

Министерство образования Республики Беларусь
Министерство природных ресурсов
и охраны окружающей среды Республики Беларусь
Департамент по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь
Общественный совет Базовой организации
по экологическому образованию государств-участников СНГ
Учреждение образования
«Международный государственный экологический
институт имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета

САХАРОВСКИЕ ЧТЕНИЯ 2016 ГОДА: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ XXI ВЕКА

SAKHAROV READINGS 2016: ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF THE XXI CENTURY

Материалы 16-й международной научной конференции

19–20 мая 2016 года
г. Минск, Республика Беларусь

Минск
МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
2016

УДК 504.75(043)
ББК 20.18
С22

Под общей редакцией:

доктора физико-математических наук, профессора *С. А. Маскевича*;
доктора сельскохозяйственных наук, профессора *С. С. Позняка*;
кандидата технических наук, доцента *Н. А. Лысухо*.

Рецензенты:

Красовский В. И., к.т.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Петренко С. В., к.м.н., МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Голубев А. П., д.б.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Пашинский В. А., к.т.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Головатый С. Е., д.с.-х.н., профессор, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Иванюкович В. А., к.ф.-м.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Гончарова Н. В., к.б.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Лепская Н. Д., к.ф.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ;
Мишаткина Т. В., к.ф.н., доцент, МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

С22 Сахаровские чтения 2016 года: экологические проблемы XXI века : материалы 16-й междунар. науч. конф., 19–20 мая 2016 г., г. Минск, Республика Беларусь / под ред. С. А. Маскевича, С. С. Позняка, Н. А. Лысухо. – Минск : МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, 2016. – 360 с.

ISBN 978-985-551-081-0

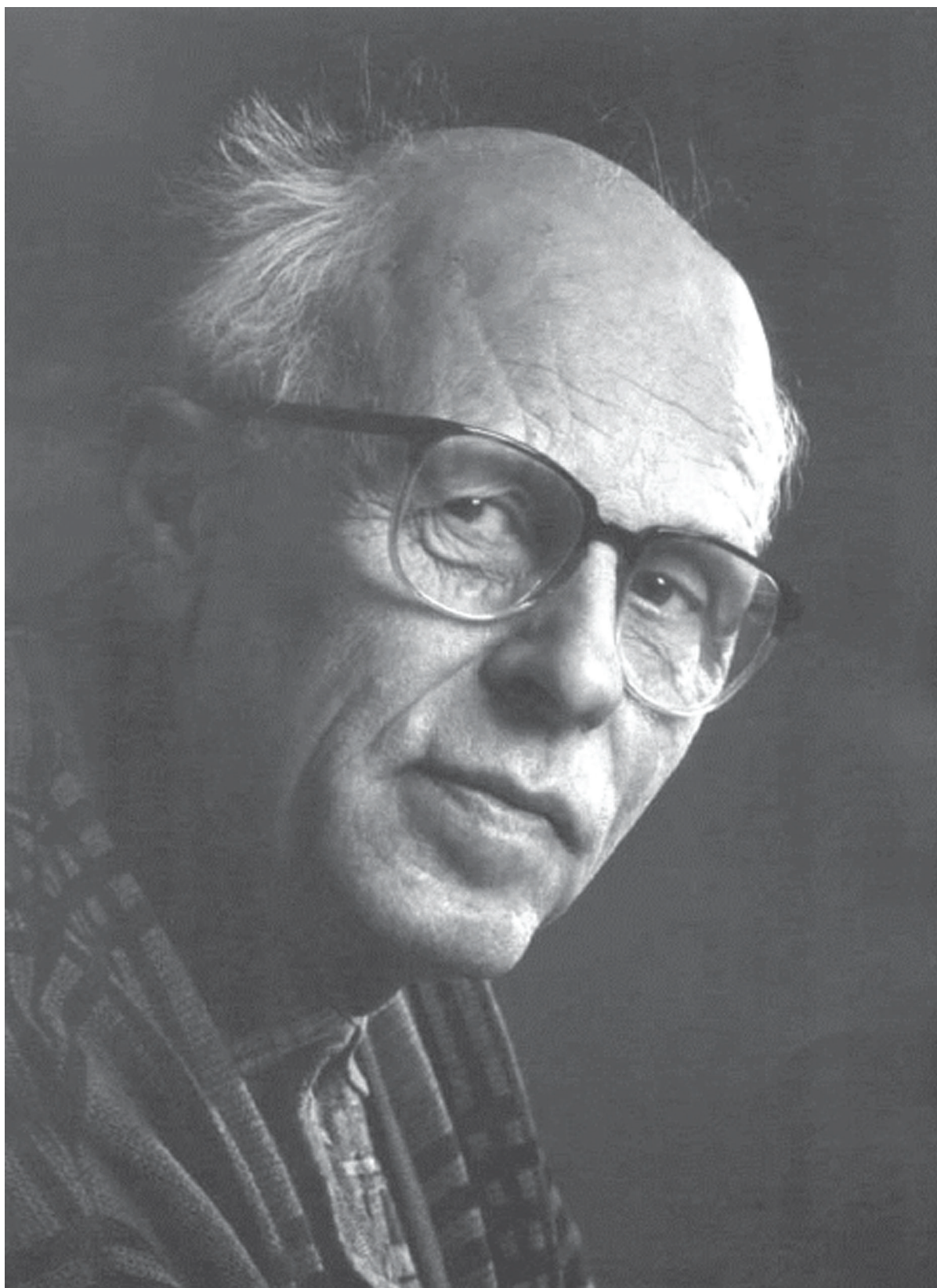
Сборник включает материалы докладов 16-й международной научной конференции «Сахаровские чтения 2016 года: экологические проблемы XXI века», приуроченной 30-летию катастрофы на Чернобыльской АЭС, которая проводится 19–20 мая 2016 года на базе Международного государственного экологического института имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета. Представленные материалы сгруппированы по следующим разделам: философские, социально-экологические и биоэтические проблемы современности; образование в интересах устойчивого развития; медицинская экология; биоэкология. Радиобиология; радиоэкология и радиационная безопасность; информационные системы и технологии в экологии и здравоохранении; региональные экологические проблемы. Экологический мониторинг и менеджмент; возобновляемые источники энергии и энергосбережение; круглый стол «Этические аспекты биомедицины, генетики, наномедицинских технологий и экологии человека». Материалы конференции рассчитаны на широкий круг специалистов в области экологии и смежных наук, преподавателей, аспирантов и студентов высших и средних учреждений образования.

УДК: 504.75(043)
ББК 20.18

Материалы конференции изданы при поддержке Департамента по ликвидации последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС
Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь

ISBN 978-985-551-081-0

© Учреждение образования
«Международный государственный
экологический институт имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного
университета, 2016



АНДРЕЙ ДМИТРИЕВИЧ САХАРОВ

(21 мая 1921–14 декабря 1989)

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Александрина А. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМАТА НАТРИЯ НА ПСИХИКУ ЧЕЛОВЕКА

«Хороших желудков куда меньше, нежели хорошей пищи». Данное высказывание принадлежит французскому философу Люку де Клапье и наиболее точно описывает одну из насущных проблем человека XXI века, для которого главной ценностью стало время.

Представитель биологического вида *Homo sapiens*, как и любое живое существо на планете Земля, нуждается в энергии. Именно поэтому человеку необходима пища, которая является источником неорганических и органических веществ, используемых организмом для роста, развития и жизнедеятельности.

Желая получить мгновенный результат, реализовать все свои возможности максимально и в кратчайшие сроки, люди зачастую пренебрегают своим рационом. Это приводит к губительным последствиям на физическое и психическое состояние организма.

В наши дни изготовители провианта нацелены не на качество, а на массовость своей продукции. Для увеличения срока хранения и придания презентабельного вида товарам, производители используют целый ряд химических соединений, о существовании которых простой потребитель даже не подозревает.

Глутамат натрия представляет собой моноводную соль глутаминовой кислоты, которая является натуральной пищевой добавкой (Е621). Данный усилитель вкуса широко применяется в пищевой промышленности при изготовлении блюд из рыбы, мяса, птицы, овощей, бобовых и т. п.

Опасностью для человека является не только прямое воздействие данного вещества на желудочно-кишечный тракт, но и влияние на психику. Глутамат натрия способен вызывать привыкание, приводя к изменению эмоционального состояния, что в последствии изменяет поведение индивида в обществе. Именно зависимость в данном случае является предопределяющим фактором.

Aleksandryna A. A.

THE EFFECTS OF MONOSODIUM GLUTAMATE ON THE HUMAN PSYCHE

Monosodium glutamate (the sodium salt of glutamic acid) used in the food industry as a flavor enhancer with an umami taste that intensifies the meaty, savory flavor of food. Monosodium glutamate able to induce habituation, which causes a change in emotional state.

Бакун Н. В., Олевская И. З

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АРТ-ТЕРАПИЯ: ЛЕЧЕНИЕ ИСКУССТВОМ

Эффективность применения арт-терапии в лечении и реабилитации, например, депрессивных и зависимых пациентов в Беларуси до последнего времени практически не изучалась. В лечебно-реабилитационной практике психиатрии и психотерапии используются разные модели арт-терапии, а именно психотерапия посредством изобразительного творчества, драматерапия (психотерапия посредством сценической игры), танцевально-двигательная терапия (психотерапия посредством движения и танца) и музыкальная терапия (психотерапия посредством звуков и музыки).

Все люди обладают природной способностью к творчеству. Спонтанность возникновения творческой идеи, по мнению большинства исследователей, кроется в источнике, ее генерировавшем – в бессознательном, интуитивном.

Арт-процесс – творческий процесс, включающий создание арт-формы (будь то рисунок, танец или музыкальное произведение), наполнение ее содержанием, поведение автора во время творения. Конечный продукт отражает индивидуальное развитие, проблемы, интересы, личностные качества и личную силу. Искусство используется также как форма коммуникации и символический язык, дающий внешние формы внутреннему содержанию.

Использование искусства как терапии предполагает, что естественный творческий процесс может разрешить эмоциональные конфликты, усилить самосознание и личностный рост. Мы можем легко выстроить ассоциативный ряд: искусство – творчество – переживание – креативность. Креативность изначально присуща человеку как виду, задумана природой и является одним из основополагающих жизненных принципов. Человек творческий всегда найдет решение в любой ситуации. Найти творческое (креативное) решение – это значит сделать то, что (как чаще всего кажется) никто до тебя не делал, то есть адаптироваться к новой ситуации, в которой человек оказался.

Искусство и арт-терапия обращаются к внутренним силам человека, происходящим из его творческих возможностей. Искусство терапевтично по своей природе, оно содержит в себе средства приспособления «Я» к окружающей реальности, возможности совладать с экзистенциальными проблемами существования этого «Я». Через художественные образы наше бессознательное взаимодействует с сознанием. Арт-терапия помогает устанавливать отношения между людьми. Посредством искусства человек не только выражает себя, но и больше узнает о других.

В художественном творчестве человек воплощает свои эмоции, чувства, надежды, страхи, сомнения и конфликты. Арт-терапия развивает творческие возможности. Во время занятий арт-терапией человек может открыть в себе неизвестные ранее таланты – хороший способ социальной адаптации студентов. Наибольшее значение это имеет для людей-инвалидов.

Таким образом, техники арт-терапии вполне могут использоваться при работе с клиентами (пациентами) совершенно разных категорий и профилей – депрессивные пациенты, клиенты, находящиеся в кризисных состояниях, алкоголь зависимые, наркозависимые и многие другие. Однако для каждой категории должна быть разработана особая индивидуальная методика работы в рамках арт-терапии.

Bakun N. V., Olevskaya I. Z.

ART-THERAPY: ART TREATMENT

Art-therapy resolves emotional conflicts, enhances self-awareness and personal growth.

Белькевич А. А., Мишук С. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОТИВАЦИЯ ДОНОРСТВА КРОВИ

С постоянно растущей потребностью в донорской крови, появляется необходимость обеспечения безопасными продуктами крови в достаточном объеме. Таким образом, набор и удержание доноров крови остаются ключевыми проблемами для учреждений крови. В попытках решить эти вопросы, исследователи выявили ряд социально-демографических, организационных, физиологических и психологических факторов, влияющих на готовность людей сдавать кровь. Растущее число исследований также подчеркивает роль психологических факторов в объяснении, прогнозировании поведения, сопутствующего донорству крови. Несмотря на наличие связи между факторами, которые предсказывают возникновение и поддержание поведения, сопутствующего донации, предполагается, что изменения в мотивации и самоидентификация себя, как донора крови, являются ключевыми моментами в понимании процесса, в результате которого первичный донор становится регулярным. В центре обсуждения этого процесса «Теория запланированного поведения» и ее роль в психологии донорства крови.

Моральные нормы личности играют свою роль в решении стать донором крови. Ряд недавних исследований отмечает значимость моральной составляющей, которая окружает донорство крови. В дополнение к рассмотренным моральным ценностям, решение сдать кровь может охватывать широкий спектр эмоциональной нагрузки, убеждений и последствий, которые не учитываются в стандартной модели ТЗП.

Ряд критических отзывов в отношении использования ТЗП для прогнозирования поведения донора основывается на том, что эта теория концентрируется на отдельных, а не на регулярных актах поведения. В этом отношении часть исследователей донорства крови предположили, что для доноров установление прошлых актов донорства, привычек и общего прошлого поведения может быть полезнее для прогнозирования, чем стандартная теория запланированного поведения.

Самоидентификация. Учитывая, что привычки могут быть зависимы от ситуаций (окружающей среды, общества), следовательно, внешняя мотивация для будущего поведения, а также самоидентификация и определение своей роли могут быть отличным дополнением ТЗП в прогнозировании повторного донорства крови. В случае сдачи крови это понятие трактуется как степень, в которой человек видит себя, как донора крови.

Bialkevich A. A., Mishuk S. S.

SOCIO-PSYCHOLOGICAL MOTIVATION OF BLOOD DONATION

However, recruiting and retaining blood donors remain key challenges for blood agencies. In an attempt to address these problems, researchers have identified a range of socio-demographic, organizational, physiological, and psychological factors that influence people's willingness to donate blood.

A growing number of studies have also highlighted the role of psychological factors, such as moral norm, self-identity, past behavior, socio and economical, in explaining, predicting, and promoting blood donation behavior.

Болсун А. И., Лепская Н. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИНФОРМАЦИОННАЯ УГРОЗА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

В современном мире каждый человек ежедневно сталкивается с огромным потоком различного рода информации. Информация и информационные ресурсы становятся одним из решающих факторов развития личности, общества и государства. Бесспорно, информатизация общества является положительным процессом, однако, как известно из истории, многие достижения научно-технического прогресса не всегда идут на благо людей. И даже сегодня у некоторых субъектов возникает стремление единолично обладать информационными ресурсами. Такое стремление составляет информационную угрозу для современного общества, которая проявляется через причинение объекту вреда посредством воздействия на его информационную среду.

Человеческое сознание подвергается всевозможным атакам вредных программ поведения, навязыванию ложных идеалов и фальшивых ценностей.

При этом используется так называемое информационное оружие, которое представляет собой совокупность специально организованной информации, применяемой для деструктивных воздействий на поведение, убеждения, сознание, нравственные установки, мотивы и потребности общества. В качестве оружия могут использоваться все средства массовой информации, публичные выступления авторитетных деятелей, беседы, внушения и т. д.

В результате такого воздействия происходит деградация общества в мировом масштабе. Это достигается путем инфантилизации подростков, т. е. затягивание процесса социальной зрелости; воспитании мальчиков и девочек по общим стандартам; прививание эгоцентрической картины мира; формирование общества потребителей; уничтожение национальных культур; разрушение семейных ценностей; пропаганда алкоголя и табака как обязательного атрибута успешного человека и др.

Однако наибольшая роль здесь принадлежит телевидению. Современные телепередачи переполнены сценами насилия, безнравственности, нездорового образа жизни. При этом особому влиянию подвержены дети, т. к. их подсознание еще не защищено здравым смыслом и жизненным опытом, позволяющим отграничить реальное и условное. Как следствие, дети становятся агрессивными, гиперактивными, развивается синдром нарушения внимания.

Таким образом, информация является неотъемлемой частью жизни современного человека, и в то же время представляет определённую опасность для его психофизического здоровья. Поэтому на сегодняшний день очень важной задачей является развитие информационной культуры в обществе, которое заключается в разработке способов защиты от опасных информационных воздействий.

Bolsun A. I., Lepskaya N. D.

INFORMATION THREATS OF MODERN SOCIETY

Nowadays information is not only an object of communication, but also a certain threat for modern society. It comes from media, public speaking, interviews and etc. These action leads to the degradation of society through the imposition of false ideals and false values.

ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕ ПОСТМОДЕРНА

Формирование экологического мировоззрения, необходимость экологизации массового сознания и культуры стало ведущей темой современного социально-экологического дискурса. В этом процессе основная ответственность возлагается на просвещение и образование. Однако признание конструктивного потенциала экологического сознания еще не означает автоматической имплементации соответствующих ценностей и императивов в социальную практику. Чтобы это произошло, в обществе должны сложиться определенные политические, экономические и институционально-правовые предпосылки.

Анализируя динамику ценностей индустриального общества, социологи выявили наличие устойчивых корреляций между уровнем материально-экономического развития общества и доминирующей в нем системой ценностей. Повышение уровня материального развития и благосостояния общества, достигаемое посредством модернизации, порождает у его членов чувство экзистенциальной безопасности. Эта трансформация в перспективе ведет к тому, что в смысловых ориентациях обществ постиндустриального типа ценности материального успеха и культ обладания вещами девальвируются, уступая место «ценностям постмодерна». В результате, приоритет экономических достижений сменяется ориентацией на качество жизни, важнейшим параметром которого выступает качество окружающей среды. Таким образом, апелляция к данной концепции позволяет ответить на актуальный вопрос о том, почему для существенного количества стран экологически устойчивое развитие пока не стало реальностью.

В процессе экологизации общественного сознания важную роль играют также социально-политические факторы, наличие правовых институтов, уровень развития демократии. Так, целый ряд стран, демонстрирующих высокий уровень ВВП, в то же время существенно отстают в области экологически устойчивого развития. В то же время страны, лидирующие в рейтинге экологической эффективности (ИЭЭ), представляют собой модели так называемого «государства всеобщего благосостояния». Очевидно, что уровень экологической эффективности непосредственно коррелирует с показателями качества жизни общества.

Тезис о корреляциях между уровнем материального благосостояния и становлением экологических ценностей в массовом сознании может быть апплицирован и к реалиям белорусского общества. Беларусь по ряду характеристик экономического, структурно-политического, культурного характера не является частью постиндустриального мира, а система постматериальных ценностей пока не инкорпорирована в культуру нашего общества. Однако, будучи неотъемлемой частью информационного пространства, Беларусь испытывает на себе мощное влияние постиндустриальных трендов, которое пока не носит структурно-преобразующего характера. Таким образом, фактор экономического благополучия и социальной защищенности, достигаемых посредством модернизационных процессов в производстве, политике, социальной сфере и культуре в целом, следует рассматривать как один из определяющих в процессе становления и эволюции экологического мировоззрения и культуры.

Varashukha L. O.

FORMING FACTORS OF THE ECOLOGICAL ATTITUDE IN THE POSTMODERN SOCIETY

Correlation between economic wealth, democracy, social confidence and forming of the ecological attitude is emphasized. Economic and social development is considered as an important factor of ecological sustainability in post-modern societies.

Гриб А. Д.

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов,
г. Минск, Республика Беларусь*

«ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

В настоящее время концепция «зеленой» экономики становится новой глобальной экономической моделью устойчивого развития. В то же время из-за очень небольшого периода времени со дня появления термина «зеленая экономика» еще не сложилось однозначное отношение к нему, а также теоретическое обоснование самого феномена «зеленой» экономики.

Изучение понятия «зеленой» экономики связано с множественностью подходов к исследованию данного феномена (на основе периодизации В. С. Бочко).

Первый – общеэкономический подход. Для него характерно приращение «зеленой» экономике всеобщности, т. е. сведение ее к новому типу отношений, охватывающих все стороны жизни людей и выступающих как новый социальный феномен. Второй подход – отраслевой. Считается, что при его принятии «зеленую» экономику можно трактовать как развитие отдельных отраслей на «зеленых» принципах. Третий подход – технологический. В этом случае под «зеленой» экономикой понимают переход всех производств на технологии, обеспечивающие создание экологически чистых промышленных и продовольственных товаров. Четвертый подход условно можно назвать цивилизационным, или нравственно-технологическим. Считается, что это переход на новый этап развития, целью которого является создание экологически чистой среды. Данный подход базируется на учете роста общей и профессиональной культуры людей.

В научном плане концепция «зеленой» экономики основывается на трех аксиомах: на ограниченных территориях не представляется возможным беспредельно увеличивать масштабы воздействия; ограниченность ресурсов не позволяет удовлетворять постоянно растущие социально-экономические потребности общества; на нашей планете все является взаимосвязанным и взаимообусловленным.

Поэтому политика государства при переходе к «зеленой» экономике должна базироваться на следующих подходах и принципах, которые в целом включают: равенство и приемлемость поколений; использование рыночных механизмов для достижения устойчивого развития; принцип предосторожности по отношению к социальным последствиям и воздействию на окружающую среду; оценка и выдвижение на первый план природных услуг на национальном и международном уровнях; понимание высокой ценности природного и социального капитала; эффективность использования ресурсов, устойчивое потребление и производство; необходимость соответствовать макроэкономическим целям за счет создания «зеленых» рабочих мест и т. д.

Здесь особо важна роль правительств и международных организаций, создания новых моделей зеленого бизнеса, поддержки зеленых технологий, совершенствования системы мониторинга, разработки финансовых и экономических механизмов, инвестиций, торговли, информационных структур и ресурсов; образования и воспитания.

Hryb H. D.

GREEN ECONOMY IN THE CONTEXT OF SOCIO-ECOLOGICAL PROBLEMS OF MODERNITY

This article focuses on the concept of «green» economy, where disclosed approaches and principles to the study of this phenomenon.

Донцова Э. Н.¹, Олевская И. З.²

¹Гомельский инженерный институт МЧС

*²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И КОПИНГ-ПОВЕДЕНИЯ У МУЖЧИН ЮНОШЕСКОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА (СОТРУДНИКОВ МЧС)

Профессиональная деятельность спасателей МЧС при решении оперативно-служебных задач, как в режиме повышенной готовности (ожидания), так и в экстремальных условиях ликвидации последствий ЧС, характеризуется значительной напряженностью, что предъявляет повышенные требования к стрессоустойчивости и индивидуально-психологическим особенностям личности, обеспечивающим стресс-преодолевающее поведение и эффективность деятельности в экстремальных условиях.

Экстремальный характер профессиональной деятельности спасателей МЧС Беларуси, значительные нервно-психические нагрузки и стрессы обуславливают то, что в процессе профессиональной деятельности у части сотрудников МЧС могут возникать негативные эмоциональные состояния, среди которых наиболее значимыми являются эмоциональная напряженность, постравматическое стрессовое расстройство (ПТСР) и эмоциональное истощение (выгорание). Это объясняет актуальность и практическую значимость изучения ресурсов, способствующих сохранению психического и физического здоровья спасателей в экстремальных условиях деятельности.

В профессии спасателя МЧС профессиональных стрессов достаточно много, и если личность использует конструктивные стратегии преодоления, то она успешно адаптируется и эффективно функционирует, выполняет свои профессиональные обязанности. Если же личность чаще всего использует неконструктивные копинг-стра-

тегии, то адаптация затрудняется, снижается эффективность выполнения деятельности и профессия может негативно сказаться на личности сотрудника.

Признаком негативного влияния профессии на личность является появление самых разных профессиональных деформаций или специфических состояний, например, психического выгорания.

Таким образом, преодоление трудных жизненных ситуаций обеспечивается мобилизацией личных ресурсов, которые проявляются в определенных копинг-стратегиях. Характер этих стратегий в значительной мере зависит от индивидуально-психологических особенностей личности и других психологических факторов, которые определяют индивидуальное своеобразие процесса преодоления.

Doncova A. N., Olevskaya I. Z.

THE RELATIONSHIP OF INDIVIDUAL PSYCHOLOGICAL CHARACTERISTICS AND COPING BEHAVIORS IN MEN, YOUTH AND MIDDLE AGE (RESCUERS)

Professional activities of emergency rescuers in extreme conditions depends of individual psychological characteristics.

Жадунова Н. В., Коваль Е. А.

*Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России),
г. Саранск, Российская Федерация*

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ

Ключевая идея социальной экологии заключается в том, что современные экологические проблемы не могут быть поняты и решены вне контекста социальных проблем. Однако понимание актуальных социальных проблем, их экологическая составляющая существенно осложняются в условиях ведения масштабной информационной войны. Под информационной войной предлагается понимать информационное взаимодействие, направленное и/или приводящее к наступлению негативных, разрушительных последствий для ценностно-нормативных установок субъектов этого взаимодействия. Информационная война разрушает те положительные результаты, которых удастся достичь посредством реализации системного экологического образования и воспитания населения, а также посредством экологического просвещения.

Различные экологически детерминированные события транслируются в СМИ как будто через кривое зеркало: этичный консьюмеризм в форме отказа от лишних покупок подается как скупость, а в форме покупки этичных товаров, работ и услуг – как неспособность противостоять манипулятивным воздействиям «зеленой» рекламы; борьба экологических активистов против строительства очередной АЭС выглядит как хорошо замаскированное политическое лобби и т. п. Технологии подачи информации, тем более ее последующей оценки, трансформации и трансляции, усугубляют ситуацию.

Поиск правды отягощается тем, что люди далеко не всегда руководствуются безупречными мотивами с точки зрения этики. Гипотетические императивы властвуют над нами, в результате чего мотив долга далеко не всегда оказывается на поверхности. Так, если борьба за спасение природы сопровождается для борца получением дохода, обычно это сводит на нет его усилия в глазах общественности. Однако не всегда социально-экологическая ситуация проста и одномерна. Необходимо в каждом конкретном случае детально работать с информационными сообщениями, касающимися социально-экологических проблем, будь то проблема перенаселения, дефицита ресурсов или изменения генофонда. Желательно получать информацию из альтернативных источников, избегать откровенно идеологически ангажированных СМИ. При этом представляется необходимым применять нравственные ограничения собственного поведения в информационной среде.

Размещая, транслируя или даже просто публично оценивая информацию, посвященную решению или обсуждению экологических проблем, необходимо прикладывать усилия для определения возможных последствий нашего действия или бездействия в информационной среде. Даже безобидный, на первый взгляд, «лайк», поставленный сообщению в социальной сети, способен внести свой вклад как в решение той или иной социально-экологической проблемы, так и в ее усугубление.

PROBLEM OF SOLVING SOCIO-ECOLOGICAL PROBLEMS IN THE CONDITIONS OF INFORMATION WAR

In the context of information war is especially difficult to solving socio-ecological problems. Everyone should adjust the information activities, so as not to aggravate the problem and prevent the spread of ideological propaganda.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках научного проекта № 15-03-00414.

Ивлев В. Ю., Иноземцев В. А.

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, г. Москва, Российская Федерация

МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КАТЕГОРИЙ НЕОБХОДИМОСТИ, СЛУЧАЙНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ В БИОЛОГИИ

Методология – это прескриптивная (предписывающая) часть науки. Методологию составляют методологические принципы, приемы, методы. Философские категории, как и понятия конкретных наук, не являются предписаниями. Возникает вопрос, почему можно говорить о методологической роли философских категорий?

Категории относятся к мировоззренческой части науки. Они обуславливают определенный взгляд на действительность. Философский взгляд на действительность способствует более успешному ее познанию. Система категорий представляет собой сетку, которую накладывая на действительность, философы создают ориентиры для познания последней. Кроме того, знание философских категорий является подспорьем в общении между представителями различных конкретных наук и представителями различных отраслей одной и той же науки.

Категории необходимости, случайности и возможности облегчают исследование конкретных явлений, поскольку настраивают на поиск определенных обусловленностей в конкретном разделе той или иной науки. Обратимся к категории необходимости. Сформулируем вначале наиболее общее (родовое) определение понятия необходимости. Необходимым (свойством, отношением, связью, событием) является то, что строго детерминировано внутренними факторами вещи, системы или внешними обстоятельствами их существования. От родового понятия необходимости перейдем к видовым понятиям. Выделим следующие видовые понятия необходимости. Классическая (сущностная) необходимость – то, что строго детерминировано сущностью вещи, системы. Примером сущности может служить генокод организма. Функциональная необходимость: признак является необходимым, если условиями существования его носителя строго детерминировано выполнение определенных функций носителем признака. Необходимость по обстоятельствам – явление существование или возникновение которого строго детерминировано внешними обстоятельствами. Примерами такой необходимости являются мутации, вызываемые искусственным путем.

Сформулируем наиболее общее (родовое) определение понятия случайности. Случайность – то, что не детерминировано ни внутренними факторами вещи, системы, ни внешними обстоятельствами их существования или же детерминировано, но не однозначно. Основные видовые понятия случайности. Классическая случайность – явление, которое не однозначно детерминировано сущностью предмета, системы. Функциональная случайность: признак является случайным, если условиями существования его носителя не строго детерминировано или не детерминировано выполнение определенных функций носителем признака. Случайность по обстоятельствам – явление, существование или возникновение которого не однозначно детерминировано внешними обстоятельствами.

Ivlev V. Y., Inozemtcev V. A.

METHODOLOGICAL ROLE OF CATEGORIES OF NECESSITY, CHANCES AND POSSIBILITIES IN BIOLOGY

In the article the methodological role of philosophical categories is studied in scientific cognition, namely in biological science.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований на тему «Философско-методологические и естественнонаучные основания современных биологических и экологических концепций (проект № 16-23-01004).

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ ОБУЧАЕМЫХ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

Формирование экологического сознания человека происходит в его постоянном взаимодействии с окружающей средой. В процессе этого взаимодействия наблюдаются двусторонние влияния, вызванные, с одной стороны, воздействием человека на внешнюю среду под влиянием его деятельности, а с другой – изменениями самого человека под влиянием среды. В результате этого взаимодействия оформляется особая реальность, в которой представлены социокультурные, мотивационные, познавательные компоненты социальной среды. Иными словами, среда предопределяет тип и возможности развития человека. Однако путь этого развития для каждого человека индивидуален, неповторим, зависит от многих других факторов. Исследование этих вопросов – отдельная тема.

Анализ проблемы среды приводит к такому требующему развития в теоретическом и эмпирическом планах перспективному направлению исследований, как образовательная среда. Культурно-исторические и теоретико-методологические предпосылки выделения образовательной среды в самостоятельную концепцию накоплены в контексте психологических, педагогических, философских, биологических, социологических, исторических исследований, связанных с проблемами педагогического сопровождения развития обучаемых и роли в нем среды.

Однако окончательное решение этой научной проблемы в контексте экологической психологии предполагает выработку методологии и концепции, основанных на научно-достоверных и экспериментально проверенных данных о механизмах, закономерностях, принципах анализа взаимоотношений и взаимодействий обучаемых в среде и со средой. Ряд аспектов образовательной среды получил научное обоснование в трудах отечественных исследователей. Между тем многие важные вопросы в этой сфере пока остаются нерешенными или решенными не до конца. В частности, пока не разработаны единые общепринятые теоретико-методологические предпосылки познания, исследования, моделирования, проектирования и экспертизы образовательной среды. Нет однозначного ответа на вопросы о том, какой должна быть «рукотворная» образовательная среда, какова должна быть конечная цель развития, каков может быть кумулятивный эффект развития. Кроме того, нет ответов на вопросы о том, каковы функции участников процесса, в том числе и педагога, какие функции может и должен выполнить коммуникативный компонент образовательной среды, какое влияние оказывает тип взаимодействия на процесс развития экологического сознания.

Эти вопросы пока остаются дискуссионными. Их нерешенность негативно сказывается на практике работы в вузе. В частности, наблюдается некоторая односторонность, однобокость имеющихся программ подготовки специалистов в сторону развития лишь одной стороны личности обучаемых, в большей степени их познавательной активности в ущерб их индивидуализации и социализации. Наконец, еще одна «зияющая» область, представляющая исследовательский интерес, – какие элементы образовательной среды выступают в качестве факторов, способствующих и препятствующих развитию обучаемых. Слабо изучен такой важный фактор как педагогическое общение, а также его влияние на развитие экологического сознания обучаемых.

Ivleva M. L., Inozemtcev I. V.

FORMATION OF ECOLOGICAL CONSCIOUSNESS OF TRAINEES IN THE CONTEXT OF THE MODERN EDUCATIONAL ENVIRONMENT

In article the problem of formation and development of ecological consciousness in the course of interaction of the identity of the trainee and the educational environment developing it is considered.

Иноземцев В. А., Ивлев В. Ю.

Университет машиностроения, г. Москва, Российская Федерация

ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ

В процессе анализа оснований конкретных направлений науки философско-методологическое исследование неизбежно выходит на фундаментальные вопросы онтологии, гносеологии, на проблемы взаимодействия ценностно-мировоззренческих, социально-экономических, культурных факторов в развитии научного познания. В зависимости от содержания, ориентации, характера трансформации оснований науки можно судить об особенностях эпохи, ее системы ценностей, уровне социально-экономического развития общества. Основания каждой науки предстают как некая целостность, как многоуровневая система. В этой системе можно выделить:

философско-мировоззренческие основания; логико-методологические основания; социокультурные и экономические основания, характеризующие внешние факторы развития науки.

В этом контексте несомненный интерес представляет рассмотрение философско-методологических и естественнонаучных оснований экологических концепций, превращение их в комплексные научные направления. Экологические концепции носят интегративный характер, определяют общенаучную тенденцию к интеграции самых различных областей науки, техники, технологии, социальной практики в целом. Беспрецедентные изменения в экологии ее предметном поле, методологии, понятийном аппарате трудно понять без обращения к философско-методологическим и естественнонаучным основаниям экологических концепций. Осознание значения экологии для устойчивого, безопасного развития современной техногенной цивилизации определяет необходимость специального рассмотрения ее оснований. Это позволит выявить и систематизировать различные факторы, определившие становление и развитие экологии, разработать соответствующую научную политику, стратегическую программу для повышения эффективности экологических исследований и ускорения процессов экологизации современной техногенной цивилизации.

В настоящее время возникает настоятельная потребность в разработке новой философской парадигмы общественного развития – стратегии так называемого устойчивого развития, которая дает возможность найти выход из постигшего современную техногенную цивилизацию экологического кризиса. Концепция устойчивого развития и другие близкие ей по духу современные экологические концепции (концепция ноосферы и другие) предполагают качественно новые философско-методологические и естественнонаучные основания. Эти концепции предполагают изменение самого человека в особенности в отношении к природе и среде обитания, разработку новой картины мира, появление новых глобально значимых ценностей. Изучение философских оснований экологических концепций располагается на пересечении ряда смежных наук, многочисленных активно разрабатываемых направлений исследований и различных в содержательном и методологическом плане подходов к данной проблеме.

Inozemtcev V. A., Ivlev V. Y.

PHILOSOPHICAL FOUNDATIONS OF ECOLOGICAL CONCEPTS

In article the problems connected pompously and need of studying of the philosophical foundations of ecological concepts are considered.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ в рамках проекта проведения научных исследований на тему «Философско-методологические и естественнонаучные основания современных биологических и экологических концепций (проект № 16-23-01004).

Коваль Е. А.

*Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России),
г. Саранск, Российская Федерация*

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В «ХОРОШЕМ ОБЩЕСТВЕ»

«Хорошее общество» – это нормативная модель социального воображаемого, которое обладает такими характерными признаками, как достижимость и пригодность для проживания. Иные характеристики определяются в рамках различных представлений о «хорошем обществе»: либеральном, коммунитаристском и др.

Российская модель «хорошего общества» разрабатывается В. Г. Федотовой. В качестве ключевых характеристик «хорошего общества» в данной модели указываются стабильность, безопасность и возможность развития. Предполагается необходимым дополнить перечень характеристик социальным доверием, которое недостижимо без определенной степени единомыслия по ряду вопросов ценностно-нормативного характера. Определенный интерес представляет собой исследование перспектив разрешения социально-экологических проблем в контексте данного варианта социального воображаемого.

Можно предположить, что в «хорошем обществе» будет довольно высокая рождаемость, поскольку, как правило, люди, живущие в стабильных и безопасных условиях, не отказываются от рождения детей из-за возможных рисков материально-финансового и организационного характера. Поскольку общество безопасно, можно предположить и наличие более низкого уровня смертности, чем в «плохих обществах». Таким образом, численность членов «хорошего общества» будет повышаться. С учетом того, что одной из важнейших социально-экологических проблем современности является демографический рост населения планеты, необходимо поставить вопрос: должно ли «хорошее общество» регулировать численность своих членов, чтобы делать вклад в решение

проблемы перенаселения? Предположение о том, что логичнее уменьшать число членов «плохих обществ», должно быть отвергнуто по причинам нравственного характера.

В ином ракурсе в контексте «хорошего общества» предстает и проблема нехватки ресурсов. Можно предположить, что высокий уровень социального доверия в таком обществе будет способствовать снижению уровня потребления, а также активному вовлечению членов общества в практику «малых дел», направленную на сохранение окружающей среды, экономию ресурсов, в целом, гармонизации отношения людей с неон-антропной природой и достижению устойчивого развития.

В то же время, следует отметить, что ни одно «хорошее общество» в современном мире не может быть изолировано от глобального мира, если рассматривать его через призму социально-экологических проблем. Так, локальное общество не сможет оградить себя от глобального потепления и иных противоестественных климатических изменений, от негативных трансформаций генофонда, провоцируемых повышенным уровнем радиации и др. Следовательно, «хорошее общество» должно участвовать в решении глобальных экономических проблем в тесном сотрудничестве с представителями иных обществ.

Статья подготовлена в рамках исследовательского проекта «Нормативные основания «хорошего общества» (грант Президента РФ МК-5295.2016.6)

Koval E. A.

THE SOCIO-ECOLOGICAL PROBLEMS IN THE GOOD SOCIETY

The Good Society is such society, which is suitable for living and achievable. Such society can't be isolated and must be involved in solving of global socio-ecological problems.

Короткевич А. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТУДЕНТОВ

Компетенции социального взаимодействия как система знаний, умений, навыков, качеств личности и опыта деятельности в сфере взаимоотношений человека и социальной сферы способствуют развитию у выпускника социальной компетентности, которая понимается как интегративное качество личности, включающее способность достигать собственных целей в процессе совместной деятельности. Несмотря на то, что понятие социальной компетентности носит междисциплинарный характер и представляет собой интегральную характеристику, формированию компетенций социального взаимодействия способствует прежде всего изучение студентами вуза гуманитарных дисциплин. Они оказывают важное влияние на формирование ценностных ориентаций, профессиональных и личностных качеств будущих специалистов; определяют мотивацию и являются средством развития личности.

Образовательный стандарт социально-гуманитарных дисциплин, принятый в Республике Беларусь в 2006 году, содержит принцип социально-личностной подготовки. Этот принцип обеспечивает формирование у студентов социально-личностной компетентности, основанной на единстве приобретенных гуманитарных знаний и умений, эмоционально-ценностных отношений и социально-творческого опыта с учетом интересов, потребностей и возможностей обучающихся.

С целью выявления отношений студентов к изучению дисциплин социально-гуманитарного цикла было проведено анкетирование 245 студентов первого курса с использованием авторской анкеты «Исследование отношений студентов к изучению дисциплин социально-гуманитарного цикла». В ходе проведенного исследования студенты продемонстрировали заинтересованность в изучении социально-гуманитарных дисциплин, выразили удовлетворение их объемом в учебных планах, посчитали необходимым их изучение, поскольку это, с их точки зрения, позволяет получить разностороннее образование.

Формирование и развитие компетенций социального взаимодействия не может быть реализовано лишь посредством преподавания учебных дисциплин. Не менее важным составляющим этого процесса является внедрение соответствующих организационных форм учебного процесса, инновационных педагогических систем и технологий, методик активного обучения, методик и технологий текущего и итогового диагностирования результатов социально-профессиональной подготовки выпускников. Необходимо создавать контекст будущей социальной жизни и деятельности студентов, внедрять коллективные формы и методы обучения. Введение интегрированных курсов, курсов по выбору, применение инновационных методов обучения, проблемное изложе-

ние материала в учебных пособиях, использование метода моделирования конкретных ситуаций, применение метода проектов позволит приложить студентам полученные знания на практике, повысит возможности гуманитарных дисциплин, усилит их воспитательный потенциал.

Korotkevich A. V.

ROLE AND IMPORTANCE OF HUMANITIES IN FORMATION OF SOCIAL COMPETENCE OF STUDENTS

This article discusses patterns and problems of social competence of students in the study of the humanities. Despite the fact that the concept of social competence and social competencies are multidisciplinary in nature and is an integral characteristic, the study of the students of the university disciplines of social and humanities contributes to their formation.

Кузина Л. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЕНЧУРНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Реализация стратегии инновационного развития Беларуси предполагает мобилизацию всех источников инвестиций в инвестиционные проекты, включая венчурные. Как свидетельствует мировой опыт, экологические и социально значимые инновационные проекты являются наиболее приоритетными. Так, удельный вес венчурных инвестиций в здравоохранение составляет в США 66 %, Европе – 26 % от их общего объема.

Следует признать, что по уровню инновационного развития республика серьезно отстает от стран лидеров. В последние годы наукоемкость ВВП составляет 0,6–0,7 %, что значительно ниже среднемирового значения (2,3–2,8 %). По мнению ряда исследователей, сохранение наукоемкости ВВП на уровне до 1 % на протяжении 5-7 лет может привести к утрате инвестиционного потенциала страны. Особенно заметно отставание по финансированию экологических инноваций. Так, государственные расходы и ассигнования на НИР в области охраны окружающей среды и энергетики составляют у нас 0,001 % от ВВП, тогда как в ЕС-27 – 0,3 %. Недофинансирование научной деятельности требует как увеличения традиционных источников инвестирования, так и привлечения дополнительных источников, в том числе венчурного капитала. Кроме того, венчурное инвестирование обладает рядом преимуществ по сравнению с другими финансовыми источниками:

- 1) венчурные инвестиции чаще всего предоставляются малым инвестиционным компаниям, для которых практически невозможно использование традиционных источников инвестирования;
- 2) венчурный инвестор непосредственно заинтересован в развитии компании, что существенно отличает его от инвесторов из банковских и финансовых структур, предоставляющих займы под высокие проценты;
- 3) прямое участие профессиональных венчурных инвесторов в управлении компании способствует ее финансовому успеху, а также привлечению других инвесторов и стратегических партнеров.

По оценкам специалистов, развитие венчурного бизнеса в республике сдерживают следующие факторы: низкая заинтересованность экономических субъектов в разработке и финансировании инноваций; незащищенность прав инвесторов; неразвитость инфраструктуры; дефицит источников венчурного финансирования, в том числе средств бизнес - ангелов; отсутствие опыта в реализации венчурных проектов. На наш взгляд, выходом из сложившейся ситуации станет признание экологических инноваций частью национальной программы по переходу к «зеленой» экономике. Считаем, что государство должно создать реальные условия для зеленого бизнеса, используя налоги и другие рыночные механизмы; запустить механизм венчурного инвестирования; переориентировать обучение и образование для подготовки специалистов, востребованных «зеленой» экономикой.

Kuzina L. V.

VENTURE INVESTMENT ENVIRONMENTAL PROJECTS: PROBLEMS AND PROSPECTS

For transition to green economy must increase all sources of financing of innovation activity. Study of world experience showed that VC funding allows solving many environmental problems, especially for our country. Inadequate for the needs of the Republic, the volume of venture capital investment leads to a loss of capacity of many investment projects, especially environmental and socially significant.

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

В новой стратегии НСУР-30 обозначена задача создания инновационной, экологически безопасной, социально ориентированной экономики. Вместе с новой стратегией должны быть изменены и инструменты оценки реализации данной стратегии. Усовершенствованная система показателей позволит определить области, развитие которых требует дополнительных мер как со стороны государства, так и предпринимательского сектора.

Для Республики Беларусь экологические инновации являются приоритетными из-за высокой материалоемкости и энергоемкости ВВП, возрастающей зависимости от импортируемых ресурсов, а также в связи с необходимостью развития инфраструктуры в районах, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Следует признать, что существующая в настоящее время статистическая информация об экологических инновациях не позволяет оценить их влияние на социально-экономическое развитие экономики в полном объеме. Разработанная в республике система показателей инновационной деятельности отражает особенности национальной экономики и имеет ограниченную международную сопоставимость.

Для того чтобы оценить особенности экологической направленности инновационного развития Республики Беларусь, необходимо в статистическую информацию включить ряд новых показателей, используемых в Европейском экоиновационном табло. Данный документ публикуется в ЕС с 2010 г. с целью выявить тенденции и оценки достижения стран в области экоиноваций и перехода к «зеленой» экономике. Республика Беларусь в данном обзоре не присутствует из-за отсутствия соответствующих показателей. Для сравнения, Российская Федерация в соответствии с международными стандартами с 2008 г. экологические инновации отслеживает и анализирует.

На наш взгляд, необходимо разработать единый понятийный аппарат, обеспечить взаимосвязь и преемственность показателей экологического инновационного развития на уровне предприятия, отрасли, государства. Система национальной статистики должна быть гармонизирована с международной практикой и международными процедурами.

Считаем, что информационная база данных, характеризующих состояние экологического инновационного развития, должна отвечать следующим требованиям: способствовать лучшему пониманию процесса экологизации экономики; оценивать влияние мер государственного регулирования на данный процесс; содействовать определению факторов, влияющих на экологические инновации; содействовать международным сопоставлениям.

Kuzina L. V., Pechnikova A. V.

ON IMPROVEMENT OF ECOLOGICAL INDICATORS OF INNOVATION DEVELOPMENT

Greening and green growth economy in the Republic should be made through the active implementation of environmental innovation. Score this process is impossible without further improving the national statistical system, a guide can become a European écoinnovatione.

Лепская Н. Д.

*ММеждународный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

УНИВЕРСАЛЬНОЕ МИРОПОНИМАНИЕ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Параметром определения развитости общества является творческая деятельность человека, направленная на достижение гармонии с природой.

Современное общественное сознание на основе принципа индивидуализма вошло в противоречие с окружающей действительностью. Стремление человека переделать окружающее пространство для удовлетворения своих растущих потребностей обуславливает природные и социальные катаклизмы.

В исторически-переходных ситуациях с эклектическими формами сознания зависимость нравственности от мировоззрения осознается с трудом. Глобальный экологический кризис выводит на первый план новую проблему – проблему формирования устойчивости людей к психическим стрессам, связанных с экологическими, техногенными катастрофами.

Универсальное миропонимание основывается на принципе синергетичности, экологичности, целостности мышления. Человечество должно осознать принципы разумного самоограничения и привести в соответствии с ними на всех уровнях (политическом, экономическом, культурном и др.) свои действия.

Наряду с экологическим образованием необходимо осуществлять экологическое воспитание, т. е. формировать экологически целесообразные потребности общения с окружающей средой, умение видеть природу, общаться с ней, беречь её от разрушения и загрязнения, не только понимать необходимость экологической деятельности, но и активно участвовать в ней, занимать активно-доблестную позицию (вместо равнодушно-созерцательной), самостоятельно находить объекты приложения своих сил. Только с этой точки зрения можно будет утверждать, что экологическое образование и воспитание, составляющие базис экологической культуры, приведут к деятельности, организуемой по законам природы, не нарушающих ее равновесия, к духовному освоению мироздания с позиции взаимоотношения человека и природы.

Lepskaya N. D.

UNIVERSAL OUTLOOK AS BASIS ECOLOGICAL ACTIVITY

The universal outlook is based the principle of a sinergetichnost, environmental friendliness, integrity of thinking. The mankind has to realize the principles of reasonable self-restriction and give according to them at all levels (political, economic, cultural, etc.) the actions.

Лефанова И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭТИКА ГЛОБАЛЬНОГО КОММУНИКАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА (ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭТИКА) КАК ОДНА ИЗ БАЗОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕОРИИ ЭКОЛОГО-ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Бурное развитие компьютерной техники и информационных технологий во второй половине XX века стало основанием для развития общества, построенного на использовании различной информации и получившего название информационного общества. Вместе с тем новые компьютерные технологии определили появление разнообразных подходов к ее использованию, породив новые проблемы, в том числе этические. Новый стиль жизни, как отдельного человека, так и социума в целом, неизбежно сопровождается принятием и обоснованием новых этических норм поведения.

Этическое осмысление зарождающегося информационного общества берет свое начало в «великих принципах справедливости» Н. Винера, которые окончательно были сформулированы Т. Бинемом: «Принцип Свободы», «Принцип Равенства» и «Принцип Благожелательности». Исходя из практических исследований Т. Бинем обосновал, что в любом обществе функционируют принятые правила, принципы и законы, регулирующие поведение человека, которые составляют «общепризнанный свод правил». Методология Н. Винера состоит в том, чтобы синтезировать этот общепризнанный свод правил общества с великими принципами справедливости. Развивая теорию Н. Винера, К. Горниак-Косиковска обоснованно доказывает, что компьютерная этика со временем развернется в глобальную этику, применимую в каждой культуре на земле. Л. Флориди определяет информационную этику как онтоцентричную теорию, поскольку ее задача состоит в оценке с моральной точки зрения любой информации обо всем, что существует или будет существовать в мире, провозглашая при этом презумпцию онтологического равенства всех форм действительности, представленных в качестве элементов информационного пространства. На основании теоретических выкладок Н. Винера, К. Горниак-Косиковской и Л. Флориди были разработаны основные кодексы компьютерной этики, киберэтики, справедливого использования информации, которые не являются обязательными, не закреплены законодательно и соответственно не разрешают этических противоречий информационного общества.

В связи с этим возникает необходимость информационной этики, как теоретической системы, исследующей новые тенденции нравственных регуляций в новых социально-культурных условиях, и как практических норм поведения в информационном обществе с другой стороны. С этой целью необходимо определить социокультурные основания информационной этики, рассмотреть эволюцию ее основных идей, выделить теоретические составляющие информационной этики и разработать систему норм и правил поведения личности в информационном пространстве.

GLOBAL ETHICS OF SPACE COMMUNICATION (INFORMATION ETHICS) AS ONE OF THE BASIC COMPONENTS OF THE THEORY OF ECOLOGICAL INFORMATION SOCIETY

In this paper we consider the genesis of ideas of information ethics. Identified socio-cultural foundation and highlighted the theoretical components of information ethics.

Лефанова И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ОБЗОР ТЕОРИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА КАК ПЕРЕХОДНОГО ЭТАПА К ОБЩЕСТВУ УСТОЙЧИВОГО ТИПА (ЭКОЛОГО-ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ)

Становление и развитие информационного общества – закономерный и объективный процесс, обусловленный всем предшествующим ходом развития цивилизации. Информационное общество – это «та форма экономической и социальной организации, при которой получение, хранение, обработка и распространение информации и знаний, а также возрастающие технические возможности коммуникации играют решающую роль».* Концепции информационного общества нашли широкое распространение и развитие в работах отечественных и иностранных ученых. Детального рассмотрения заслуживают теории ноосферы В. Вернадского и П. Тейяра де Шардена, которые получили раскрытие в теории информационного общества, и собственно теории информационного общества такие как «постиндустриальное общество» Д. Белла, «технотронная цивилизация» З. Бжезинского, «супериндустриальное» или «общество третьей волны» Э. Тоффлера, «информационно-компьютерное» общество Й. Масуды, «постэкономическое» общество П. Дракера, «информационное» общество М. Кастельса и ряд других.

При классификации теорий информационного общества Ф. Уэбстер разделил все рассматриваемые теории на две большие группы. В первую группу входят концепции, утверждавшие переход общества в новую, «информационную» («постиндустриальную») эпоху, т. е. теории собственно «информационного общества». Сюда можно отнести концепции постиндустриализма (Д. Белл), гибкой специализации (М. Пайор), информационного способа развития (М. Кастельс) и постмодернизма (Ж. Бодрийяр). Во вторую группу были отнесены неомарксизм (Г. Шиллер), регуляционная теория (М. Альетта) и теория гибкой аккумуляции (Д. Харви), теория рефлексивной модернизации (Э. Гидденс) и концепция публичной сферы (Ю. Хабермас). В теориях второй группы обосновывается преемственность современного общественного устройства.

При всем разнообразии подходов к анализу информационного общества можно обозначить единый вектор их построения: возрастающего количества информации и как следствие появление новых средств коммуникации и обработки информации с одной стороны создают новые возможности для прогресса, но с другой стороны обостряют имеющиеся противоречия и создают новые. Именно поэтому информационное общество является переходным этапом на пути к обществу устойчивого типа (эколого-информационному обществу).

Lefanova I. V.

RETROSPECTIVE REVIEW OF THE THEORIES OF THE INFORMATION SOCIETY AS A TRANSITION TO SUSTAINABLE SOCIETY TYPE (ECOLOGICAL INFORMATION SOCIETY)

The paper deals with the genesis of the idea of information of the information society. The classification of the theories of the information society F. Webster. Determine the vector direction of the theories of development and the status of the information society in general civilization process.

*Лайон Д. Інформаційне суспільство: проблеми та ілюзії // Сучасна зарубіжна соціальна філософія. – К., 1996. – С. 362–380.

ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕТВЕРТОЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ОБЩЕСТВУ УСТОЙЧИВОГО ТИПА

Современное общество тесно связано с техногенной цивилизацией, смыслообразующей основой которой является ее инновационность. Инновационность позволяет в полной мере понять и оценить скорость и глубину происходящих трансформаций, прямо выводящих на глобальные проблемы и риски.

Нанотехнологии являются одним из приоритетных научно-исследовательских направлений. Их разработка ежегодно привлекает все большее количество инвестиционных ресурсов как финансовых, так и человеческих. Нанотехнологии становятся важным фактором развития культуры, претендуют на средство преобразования современных технологий. Научно-технический прогресс напрямую связан с нанотехнологиями, которые не имеют альтернативы как в настоящее время, так и в ближайшем обозримом будущем, которое с уверенностью можно назвать веком нанотехнологий. В настоящее время происходит процесс формирования новой четвертой научной картины мира, основой которой станут непосредственно нанотехнологии. Данный процесс обуславливает необходимость философско-культурологического анализа нанотехнологии, что связано с особенностями ситуации, которая складывается сегодня в науке, культуре и мировоззрении. Общественный интерес к нанотехнологиям побуждает исследовать его природу. Осмысление нанореальности сопряжено с философской традицией осмысления бытия и реальности вообще. При этом онтологические, гносеологические и социальные аспекты нанотехнологии еще до конца не определены, как не прояснены риски связанные с реализацией нанопроектов.

В начале XXI века человечество вплотную подошло к ситуации, когда глобальные проблемы (в частности, проблема загрязнения окружающей среды, рационального природопользования и влияние наночастиц на природу) фактически ставят под угрозу существование человечества в целом. Безусловно, эти проблемы не могут быть эффективно решены без решения проблем, лежащих в иной плоскости – отказа от концепции экономического роста и актуализации устойчивого развития в качестве единственно верного и обязательного принципа существования земной цивилизации.

В основе концепции устойчивого развития лежат идеи справедливости в общемировом масштабе и осознание того, что природа не может бесконечно подвергаться разрушению, а природные ресурсы исчерпаемы. Нанотехнологии одновременно являются технологическим прорывом для блага настоящих и будущих поколений, но и вызовом обществу в том числе и с точки зрения правовых аспектов в настоящем и будущем. Принцип предусмотрительности закрепленный в ч. 2 ст. 191 Консолидированного текста Договора о функционировании Европейского Союза и актуализированный в область нанотехнологий М. Деккером, соответствует стратегии устойчивого развития и дает возможность говорить о том, что нанотехнологии могут дать основу для развития общества устойчивого типа.

Lefanova I. V.

FORMATION OF THE FOURTH SCIENTIFIC WORLD IN THE TRANSITION TO A SOCIETY OF STABLE TYPE

The paper deals with nanotechnology as a phenomenon of modern technological society. It is proved the formation of a new scientific picture of the world, which are the basis of nanotechnology. The principle of prudence, making nanotechnology is not contrary to the strategy of sustainable development.

Лучина В. Н., Строк Ю. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗОВАННОЙ ПРЕСТУПНОСТИ – ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Транснациональная преступность – общественно опасное явление современности, выражающееся в широкомасштабной деятельности преступных организаций по предоставлению запрещенных и (или) незапрещенных товаров и услуг запрещенным способом. Также, это преступная деятельность, систематически осуществляемая

на территории нескольких стран с аккумуляцией под своим контролем значительных финансовых ресурсов, использованием криминальной конкуренции и проникновением в национальную и международную экономику и политику.

Происходит приобщение отечественного преступного бизнеса к международной торговле наркотиками, людьми, оружием, нелегальному вывозу за рубеж сырья, драгоценных камней, цветных металлов. Участились преступления в экономической и финансовой сферах: ложное банкротство, сокрытие прибыли, уклонение от налогов. Итог этих преступных деяний – появление мировых рынков сбыта как законной, так и незаконной продукции.

Основной целью современной транснациональной организованной преступности является получение незаконных доходов, либо законных, однако, за счет преступных способов и средств. Данные общественно опасные деяния являются серьезными видами профессиональной и организованной преступности, носящий международный характер. Существует определенные критерии квалификации преступления в качестве организованного и транснационального: преступление совершается гражданами нескольких стран, объединенных одним из уголовно-правовых понятий, таких как группа лиц, организованная группа и преступная группа; преступления совершаются на территории нескольких государств; преступления совершаются на территории одного государства, а его общественно опасные последствия возникают на территории другого государства(в); процесс совершения преступления протекает на территории нескольких государств (контрабанда) и т. д.

В соответствии с Концепцией национальной безопасности Республики Беларусь от 9 ноября 2010 г. № 575, противодействие транснациональной организованной преступности должно быть направлено на достижение следующих целей: выявление и нейтрализация преступников, совершивших транснациональное преступление; пресечение деятельности транснациональных преступных организаций; лишение указанных организаций имущества, полученного за счет преступной деятельности.

Необходима активизация деятельности правоохранительных органов, использование ими передовых форм борьбы с транснациональной преступностью, так как расширяются процессы консолидации национальных преступных формирований с международной преступностью, носящей трансграничный характер.

Luchina V.N. , Strok Y.V.

COUNTERING TRANSNATIONAL ORGANIZED CRIME- ENSURING NATIONAL SECURITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Participation of the crime in the economic and financial spheres: false bankruptcy, concealment of income tax evasion. The result of these criminal acts – the emergence of global markets for both legal and illegal products.

Мишук С. С.¹, Мишук А. С.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

²Брненский технический университет, г. Брно, Чешская Республика

ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ «ЭКОПРОСТРАНСТВА» СИСТЕМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В 80-е годы XX века человеческое общество вступило в новый этап – началось формирование и функционирование информационного общества. «Ядром» его в настоящее время выступает система информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Сама сфера инфокоммуникационных технологий сейчас начинает все рельефнее проявлять свои сущностные характеристики и внутренние закономерности развития.

Одной из них явилась необходимость возникновения особой виртуальной сферы, которая постепенно приобрела глобальные масштабы и сформировала действительно общечивилизационную «разумную оболочку», необходимость и закономерность появления которой гениально предвидел В. И. Вернадский.

Данная виртуальная сфера достигла такого уровня, что уже начинают проявляться ее собственные законы функционирования и развития. Одной из таких закономерностей является, на наш взгляд, специфическое отражение уже существующих компонентов реальной человеческой цивилизации в структуре виртуальной реальности. Виртуальная реальность как бы повторяет социальную реальность. Безусловно, это повторение не буквальное, а с учетом специфики самой виртуальной сферы. Тем не менее, фактически происходит своеобразное «удвоение» уже существующего человеческого общества, его структурных компонентов и процессов, в них происходящих. В виртуальной сфере уже появились аналоги экономической, социальной, политической и духовной сфер реальной общественной жизни.

Однако в настоящее время развитие системы информационно-коммуникационных технологий в общевизилизационном контексте данными процессами не ограничивается. Система ИКТ начинает постепенно выходить за собственные рамки. Построенная на основе микрообъектов и микропроцессов, система информационно-коммуникационных технологий начинает менять мир макрообъектов и макропроцессов. Она уже требует внешних условий своего существования, соответствующих собственной природе. Как человеческое общество в целом преобразует окружающую его природу, создает в процессе своего существования особую, отвечающую его потребностям так называемую «вторую природу», так и система инфокоммуникационных технологий уже начинает формировать собственную «среду обитания». Характеристики новых структурных элементов «второй природы» уже должны соответствовать именно потребностям эффективного функционирования компонентов системы ИКТ. Фактически появляется особое «экологическое пространство», обладающее специфическими параметрами. И уже сейчас можно сделать вывод о том, что целенаправленное формирование вышеназванного пространства в недалеком будущем превратится в существенный элемент развития человеческого общества в целом, который потребует решения целого комплекса экологических, экономических, социальных, технических, социально-психологических и иных проблем.

Mishuk S. S., Mishuk A. S.

«ECOSPACE» OF INFOCOMMUNICATION TECHNOLOGIES SYSTEM : THE PROBLEMS OF FORMATION

The problems of the «ecospace» of infocommunication technologies system formation are analyzing in the article. This space is considering as the necessary element of the modern human Environment, as the component of Noosphere.

Мяты Е. О., Лепская Н. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СВЕТЕ ФУТУРОЛОГИИ

Проблема будущего является одной из проблем познания мира, предметом внимания философии, постигавшей фундаментальные основы бытия человека, мира и его переустройства. Стремление человека познать будущее привело к созданию такого учения, как футурология.

Футурология – область научных знаний, охватывающая перспективы цивилизационных процессов. Теоретическое предвидение будущего стало ведущим социальным требованием, от которого зависит судьба цивилизации. Проблема будущего является одной из проблем «обыденного» сознания каждого человека, которая касается всех отраслей повседневной жизни в той или иной форме.

В современном мире нанотехнологий, компьютеров, атомного оружия, могущество человечества становится определяющим фактором, поэтому человек должен научиться рассматривать происходящее с природой как происходящее с собой. Складывающаяся глобальная экологическая ситуация XXI века тревожит мыслящее человечество и потирает с анализом накопленного опыта. «Природа болела человеком. Человек не умел видеть землю как живое страдающее существо», – писал Даниил Гранин в произведении «Зубр» и был абсолютно прав. Проблема отношения «человек – природа», все еще недооценивается человеком. Удовлетворение потребностей будущих поколений также важно, как и удовлетворение нужд нынешнего поколения.

Проблемы экологии должны стать приоритетными относительно политики, экономики. Поверхностное знание экологических проблем, их игнорирование (даже в местных пределах) влечет безответственное отношение к природе, постепенно и неотвратимо ведёт к экологической катастрофе.

Проблемы экологии должны являться предметом первоочередного внимания всей системы воспитания, идеологии, культуры. Деятельность государственных, политических органов, образовательных учреждений, средств массовой информации должна быть направлена на формирование экологического сознания всех слоев населения, а также выработку неотложности мер, направленных на сохранение природы.

Myat E. O., Lepskaya N. D.

ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN THE LIGHT FUTUROLOGY

Futurology – purview of scientific knowledge covering the prospects of civilizational processes. The theoretical prediction of the future has become the leading social demands, on which depends the fate of civilization.

ВЛИЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС

Радиационное воздействие на Беларусь, Россию, Украину, связанное с этой катастрофой, не имеет аналогов ни по своему характеру, ни по масштабам. Кроме того, многокомпонентное и пролонгированное действие ионизирующего излучения усугубляется различными факторами психологического, социального и антропогенного происхождения.

Загрязнения близлежащих территорий после аварии на Чернобыльской АЭС сопровождаются возникновением значительного психоэмоционального напряжения и могут иметь патогенетическое значение для развития психосоматической патологии у населения, проживающего на радиоактивно загрязненных территориях (РЗТ).

К настоящему времени на РЗТ сформировался комплекс причин, детерминирующий значительные изменения социально-психологической ситуации на этих территориях. Главными среди этих причин являются не столько радиационные аварии, сколько их последствия и события, связанные с ними: загрязнение территорий долгоживущими радионуклидами; хроническое комбинированное внешнее и внутреннее облучение населения; значительный материальный, моральный и психологический ущерб; отсутствие на протяжении длительного времени официальной информации об авариях, радиоактивном загрязнении и его масштабах; психоэмоциональный стресс, обусловленный гиперболизацией опасности воздействия радиации; тревога и страх перед возможными новыми радиационными авариями.

Большой научно-практический интерес представляют данные о психологических особенностях, специфике восприятия радиационного риска, качестве жизни и состоянии психического здоровья ликвидаторов аварии на ЧАЭС в отдаленном периоде. Недостаточная изученность негативных последствий в психологическом статусе ликвидаторов в отдаленный период, необходимость оказания им эффективной медико-психологической помощи обуславливают актуальность и необходимость научной разработки данной проблемы.

Реабилитация ликвидаторов аварии на ЧАЭС с нервно-психологическим статусом включает в себя: обеспечение поддержки и дальнейшее развитие системы центров социально-психологической реабилитации населения, пострадавшего в результате Чернобыльской катастрофы; активизации и повышении координации усилий по обеспечению диагностического обслуживания, лечения и реабилитации ликвидаторов на ЧАЭС; обеспечение ранней диагностики рака щитовидной железы ликвидаторов; обеспечение психологической и мед. помощи для лечения физического и нейропсихического развития детей ликвидаторов, в том числе тех, у кого выявлен острый лучевой синдром; организация производства продовольственных товаров, которые повышают сопротивляемость организма пострадавших людей к воздействию радиации.

Olevskaya I. Z.

THE IMPACT OF THE PSYCHOLOGICAL CULTURE OF THE STATE OF HEALTH OF LIQUIDATORS OF ACCIDENT AT THE CAES

Mental health of the affected population depends of the psychological culture.

Панкаля Т. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ

Понятие «психологическая культура» личности было введено А. А. Бодалевым, которое, включает 3 элемента: 1) умение разбираться в людях; 2) умение эмоционально откликаться на их поведение и состояние; 3) умение выбирать по отношению к каждому из них адекватный способ обращения.

Психологическая культура личности является результатом развития, обучения и воспитания человека с его детских лет. Поэтому в контекст ее рассмотрения входят психическое и психологическое здоровье человека, которое обеспечивает в своем взаимодействии и устойчивое здоровье детей и создает предпосылки для воспитания психологической культуры личности.

Психологическая культура человека является природным дополнением к физической культуре. Поскольку последняя помогает развить и сохранить физическое здоровье, психологическая культура человека – сохраняет психическое.

Психическое здоровье – это состояние благополучия, при котором студент может реализовать свой собственный потенциал, справляться с обычными жизненными стрессами, продуктивно и плодотворно работать, а также вносить вклад в жизнь своего сообщества.

Отличие психологического здоровья от психического заключается в том, что психическое здоровье имеет отношение к отдельным психическим процессам, а психологическое – относится к личности в целом и позволяет выделить собственно психологический аспект проблемы психического здоровья в отличие от медицинского аспекта.

Естественно, всем необязательно быть профессиональными психологами, чтобы следить за своим психологическим состоянием; планомерно развиваться и строить благополучную и счастливую жизнь; быть счастливым самому и приносить счастье другим и преобразовывать окружающий мир под себя. Для этого достаточно стать психологически культурным человеком. Студент как человек определенного возраста и как личность может характеризоваться с трех сторон: 1) с психологической; 2) с социальной; 3) с биологической.

Изучение этих сторон раскрывает качества и возможности студента, его возрастные и личностные особенности. Для него будут характерны наименьшие величины латентного периода реакций на простые, комбинированные и словесные сигналы, оптимум абсолютной и разностной чувствительности анализаторов, наибольшая пластичность в образовании сложных психомоторных и других навыков. Сравнительно с другими возрастами в юношеском возрасте отмечается наивысшая скорость оперативной памяти и переключения внимания, решения вербально-логических задач и т. д.

Таким образом, студенческий возраст характеризуется достижением наивысших, «пиковых» результатов, базирующихся на всех предшествующих процессах биологического, психологического, социального развития.

Pankalya T. A.

PSYCHOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS OF UNIVERSITY

Psychological and mental health of students depends on the psychological culture.

Петух А. А., Короткевич А. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Характер отношений между обществом и природой есть выражение экологической культуры, отраженной в практической и духовной жизни разных народов и эпох. Экологическая культура в широком смысле – это способ согласования природного и социального развития, при котором обеспечивается сохранение окружающей природной среды. Наиболее полный взгляд на экологическую культуру представила педагог В. А. Игнатова: «экологическая культура - часть общей человеческой культуры третьего тысячелетия, которая проявляется в системе ценностных ориентаций, имеет высокую духовную направленность». Она складывается из множества составляющих: экологического мировоззрения, экологического сознания, экологического мышления, гуманистической идеи, общечеловеческих ценностей и идеалов, убеждений и принципов. В 1992 г. на Конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро и в 2002 г. на Всемирном саммите в Йоханнесбурге был сделан вывод о том, что современная цивилизация должна пересмотреть курс своего развития, придав его социально-экологической составляющей приоритетный характер. В научных трудах и публикациях отмечается, что важнейшим признаком экологической культуры является ответственное отношение личности к окружающей среде (А. Н. Захлебный, И. Д. Зверев, И. Т. Суравегина и др.). Проблема заключается в том, что современной молодежи не хватает ответственности. Причину этого можно связать со следующими факторами: низкими экологическими знаниями, низкой удовлетворенностью информацией в экологической сфере; незначительным участием в общественных экологических организациях; убеждением, что экологическая обстановка будет ухудшаться и что необходимо принятие более жесткого экологического законодательства, более строгих мер по отношению к загрязнителям природы; восприятием окружающей среды как непригодной для жизни, ожиданием ухудшения здоровья, сокращения продолжительности жизни из-за состояния окружающей среды.

Исследования, проводимые среди молодежи, позволяют прогнозировать развитие экологической культуры общества в ближайшем будущем. Цель нашего исследования заключалась в изучении понимания экологической

культуры подрастающим поколением в современном обществе на примере студентов МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. Исследование проводилось методом социологического опроса. Он показал, что большинство студентов (20 из 24 опрошенных) независимо от профессиональной направленности имеют представление о том, что изучает экология как наука, владеют содержанием понятия «экологическая культура человека». Однако студенты (10 из 24) затрудняются выделить специфику определенного направления экологических знаний, связанного с экологической культурой человека. Согласно проведенному опросу, экологическая ситуация признана неблагоприятной, способной оказывать отрицательное влияние на здоровье и самочувствие людей.

Состояние окружающей среды зависит от личного осознанного выбора каждого человека. Однако формирование экологической культуры напрямую зависит от деятельности общества в сфере образования, здравоохранения, социальной политики.

Petukh A. A., Korotkevich A. V.

THE ECOLOGICAL CULTURE OF CONTEMPORARY YOUTH IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The aim of the research is the study of comprehension of ecological culture by younger generation in the contemporary society on the example of the students of ISEI of BSU.

Печникова А. С., Олевская И. З.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АВАРИИ НА ЧАЭС

Одной из самых уязвимых категорий пострадавшего населения оказались дети и подростки, как наиболее чувствительная к негативным влияниям возрастная группа.

Поэтому чрезвычайно актуальна задача выработки адекватной концепции психиатрической, психотерапевтической и социально-психологической реабилитации данных групп населения.

Долгосрочный мониторинг позволил выделить следующие категории детей и подростков, подлежащих длительному динамическому наблюдению: проживающие на радиоактивно-загрязненных территориях с различной плотностью загрязнения почвы цезием-137 и стронцием-90; эвакуированные из зон обязательного отселения и жесткого контроля; облученные на этапе внутриутробного развития; рожденные от ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, жителей радиоактивно-загрязненных территорий и эвакуированных переселенных лиц.

Общее число детей, входящих в вышеуказанные группы, в трех наиболее пострадавших странах составляет около 3 млн.

Социальное развитие пострадавших детей принципиально изменилось под воздействием трех основных факторов:

- 1) проживание на загрязненных радионуклидами территориях связано с ограничением в культурных, информационных, социальных и экономических условиях развития;
- 2) законодательная политика трех пострадавших государств направленная на закрепление статуса потерпевшего и, как следствие, формирование «комплекса жертвы»;
- 3) неадекватные родительские установки, а также установки ближайшего окружения – педагогов, врачей способствуют повышенному уровню тревожности и снижению самооценки.

Группа эвакуированных подростков характеризуется высоким риском психиатрических, психосоциальных и реальных трудностей в связи с выселением в эмоционально восприимчивый период их жизни и клеймением как «облученных».

Нынешнее поколение детей, которое получает информацию об аварии на Чернобыльской АЭС из СМИ, а также по рассказам очевидцев (родственников, знакомых), испытывает достаточно сильные эмоции и видит происшедшее как масштабную катастрофу, которая угрожает жизни людей.

Новый основанный на развитии подход помощи пострадавшим от аварии на Чернобыльской АЭС, включает медицинские, психологические, экологические и экономические меры с целью комплексного решения проблем пострадавшего населения. В рамках данного подхода особое внимание уделяется необходимости решению проблем детей и молодежи, проживающих в пострадавших населенных пунктах.

PSYCHOLOGICAL ASPECTS OF INFLUENCE OF THE ACCIDENT AT THE CAES

Show features of psychological development of children in the aftermath of the accident at the Chernobyl nuclear power stations.

Плавинский Н. А.¹, Астапович Э. А.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета;

²*Белорусский государственный университет культуры и искусств, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»)

Национальный парк «Нарочанский» является одной из пяти особо охраняемых природных территорий Беларуси. На данный момент он занимает площадь более 87 тысяч гектаров, преимущественно, на территории Мядельского района Минской области. Характерной особенностью Национального парка «Нарочанский» является то, что 17% от его общей площади занимают озёра, которых насчитывается около 40. Наличие многочисленных озёр позволило Национальному парку «Нарочанский» превратиться в самую большую курортно-оздоровительную зону на территории Беларуси. Ежегодно Национальный парк «Нарочанский» посещает более 100 тысяч человек. Таким образом, на данный момент основным видом деятельности национального парка является предоставление услуг в сфере оздоровительного туризма.

Вместе с тем, Нарочанский край богат не только природными ресурсами. На территории Мядельского района размещается значительное количество историко-культурных памятников, относящихся к разным историческим эпохам – от стоянок каменного века до фортификационных сооружений Первой мировой войны. В настоящее время данные памятники практически не используются в туристической деятельности или используются в ней крайне слабо. Существующее положение объясняется рядом причин, в числе которых следует отметить: отсутствие широко доступной информации (туристических карт и буклетов) об историко-культурных памятниках; отсутствие детально разработанных туристических маршрутов и информационных стендов; относительно низкий уровень знаний об историко-культурном наследии у жителей района, что не позволяет местному населению оценить потенциал историко-культурных памятников в деле привлечения в регион туристов.

Для решения существующих проблем необходима не только разработка специальных туристических маршрутов, но и развитие инфраструктуры, предназначенной для обслуживания туристов, путешествующих с целью осмотра достопримечательностей региона. Важным также представляется проведение тренингов и семинаров, посвященных историко-культурным памятникам, для представителей районной администрации, частного бизнеса, работников культуры и других категорий населения региона, занятого в сфере обслуживания туристов.

Очевидно, что активизация использования историко-культурных памятников как объектов познавательного туризма позволит не только увеличить количество посетителей Национального парка «Нарочанский», но и развить местную инфраструктуру, увеличить число рабочих мест в сфере обслуживания, а также привлечь в регион новых инвесторов.

Plavinski M. A., Astapovich E. A.

PRACTICE AND PROSPECTS OF HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE USE IN TOURIST ACTIVITIES ON THE TERRITORY OF STRICTLY PROTECTED NATURAL AREAS (THE EXAMPLE OF THE NARACHANSKY NATIONAL PARK)

The report discusses the problem of the use of historical and cultural monuments in the tourist activities in the territory of strictly protected natural areas and the prospects for their solutions.

Семак А. Н., Мамайко А. В., Болсун А. И., Лепская Н. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВКЛАД АЮРВЕДЫ В КОНВЕНЦИОНАЛЬНУЮ МЕДИЦИНУ

По мере развития медицинской и биологической наук произошло разделение медицины на конвенциональную (классическую, академическую) и альтернативную (традиционную, народную). В этот период ряд методов традиционной медицины, получивших научную доказательную базу, стали неотъемлемой частью конвенциональной медицины. С середины XIX века началось постепенное вытеснение традиционной медицины медицинской академической, достигшей высшей степени в своём развитии в 70-х годах прошлого века. Такая тенденция появилась в связи с бурным ростом химической фармакологии, появлением сложного и точного диагностического оборудования.

Складывающаяся в нашей стране тревожная ситуация ухудшения здоровья населения связана с универсальными тенденциями развития медицины. К универсальным факторам следует отнести нарастающую технологизацию в системе здравоохранения. На этом этапе мы сталкиваемся с тенденциями замены принципа «лечить больного» на принцип «лечить болезнь» или даже «лечить синдром». При этом личностные особенности пациента, его внутренняя картина болезни остаются вне поля зрения врача и это создает благоприятную почву для формирования ятрогений. Медикаментозная ятрогения возникает наиболее часто и может выражаться в побочном действии лекарственных средств, нарастающей интоксикации связанной с кумуляцией лекарственных веществ в организме.

В настоящее время конвенциональная медицина готова к внедрению направлений альтернативной (неконвенциональной) медицины (в частности Аюрведы). Аюрведа – наука о жизни, о системе оздоровления, профилактики и лечения, в которой исцеление достигается при помощи естественных средств. Она имеет глубокий философский смысл. Аюрведа стремится помочь человеку быть целостным существом с гармонизированными интеллектуальным, эмоциональным, физическим и духовным аспектами. Аюрведа рассматривает любое заболевание как результат нарушения равновесия трех дош: вата-питта-капха. Доши – это все индивидуальные физические характеристики, умственные способности и эмоциональные тенденции человека. Аюрведический метод исцеления стремится к установлению равновесия телесных свойств вата-питта-капха. Для достижения этой цели Аюрведа предлагает три способа: очистить организм от накопившихся шлаков, с помощью диеты вернуть баланс дош в необходимую норму, применить лечение, включающее растительные и минеральные компоненты, прием которых направлен на приведение в равновесие трех дош.

Semak A. N., Mamayko A. V., Bolsun A. I., Lepskaya N. D.

CONTRIBUTION AYURVEDA IN CONVENTIONAL MEDICINE

Ayurveda is the science of rehabilitation and treatment system, which consists in living in harmony with nature. Ayurveda that this system is highly effective recovery and based on the consumption of natural drugs, i.e. without synthetic components and minimize side effects.

Сівагракаў А. У.

*Міжнародны дзяржаўны экалагічны інстытут імя А.Д. Сахарова
Беларуская дзяржаўная ўніверсітэта, г. Мінск, Рэспубліка Беларусь*

ЕЎРАПЕЙСКИ ВЯСКОВЫ МАНИФЭСТ: ПРЫРОДААХОЎНЫЯ І ЭКАЛАГІЧНЫЯ АСПЕКТЫ

4–6 лістапада 2015 года ў невялікім гарадку Шэрдзінг (Аўстрыя) адбылося пасаджанне Еўрапейскага Вясковага Парламента, дзе прадстаўнікі 40 краін Еўропы, ў тым ліку Беларусі, прынялі амбітны Еўрапейскі Вясковы Маніфэст. Азнаёміцца з яго тэкстам (сярод 28 моваў ёсць і беларуская) магчыма на сайце <http://europeanruralparliament.com>. Гэты дакумент стаў вынікам Кампаніі Еўрапейскага Вясковага Парламента 2015 года, сумесна ініцыяванай трыма агульнаеўрапейскімі недзяржаўнымі арганізацыямі – Еўрапейскім Альянсам Вясковых Супольнасцяў (European Rural Community Alliance), Партнёрствам для Вясковай Еўропы PREPARE і Еўрапейскай LEADER Асацыяцыяй Вясковага Развіцця. У межах Еўрапейскай Капманіі адбыліся нацыянальныя кампаніі па зборы ідэй ад вясковых абшчын у 36 еўрапейскіх краінах, нацыянальныя канферэнцыі ці Вясковыя Парламенты ў многіх з гэтых краін.

30 артыкулаў Еўрапейскага Вясковага Маніфэста адлюстроўваюць разнастайныя аспекты вясковага жыцця ў Еўропе, спадзевы і патрабаванні сельскага насельніцтва. Тэкст Маніфэста базуецца на прынцыпах устойлівага развіцця і з’яўляецца карыснай крыніцай ідэй у рэчышчы вясковага развіцця для Беларусі, якія можна выкарыстаць пры распрацоўцы стратэгий і планаў развіцця краіны, рэгіёнаў, лакальных тэрыторый.

Шэраг палажэнняў Еўрапейскага Вясковага Маніфэста закранае пытанні, звязаныя з прыродаахоўнымі і экалагічнымі пытаннямі.

Так, у артыкуле 2 падкрэсліваецца важнасць разнастайнасці вясковых тэрыторый, клімату і біяразнастайнасці. Падчас разгляду праблемы якасці жыцця (артыкул 4) адзначаюцца такія важныя яго кампаненты, як прыродныя комплексы, горы і лясы “з іх мясцовымі культурамі”, а таксама здаровае навакольнае асяроддзе. Дэградацыя навакольнага асяроддзя ўзгадваецца ў дакуменце як адно з следстваў страты вясковага насельніцтва і выезда моладзі (арт. 5). Сярод патэнцыяльных магчымасцяў сельскіх раёнаў пералічаны і такі эфект, як “паляпшэнне сітуацыі ў сферы клімату” (арт. 6). Высокая якасць навакольнага асяроддзя з’яўляецца тут адным з асноўных элементаў бачання будучыні вясковай Еўропы (арт. 8), і падкрэсліваецца неабходнасць эфектыўнага кіраўніцтва гэтай сферай. У дачыненні да ўсіх аспектаў вясковага развіцця, і ў тым ліку, прыродаахоўнага, Маніфэст заклікае выкарыстоўваць “тэрытарыяльны, комплексны і партнерскі падыход да вясковага развіцця, які праводзіцца знізу ўверх і базуецца на аснове мясцовага духу” (арт. 15). Прыкладам такога падыхода з’яўляюцца метады LEADER і яго працяг CLLD (Мясцовае Развіццё, якім кіруе Супольнасць). Маніфэст звяртае ўвагу на неабходнасць падтрымкі малых і сямейных фермаў, якія сярод іншых пазітыўных уплываў на сітуацыю на вёсцы “падтрымліваюць традыцыйны лад жыцця, ад якога залежыць здароўе зямлі, пейзажы, экасістэмы і культурная спадчына” (арт. 19). Маніфэст заклікае таксама “да больш шырокага выкарыстання новых падыходаў: агралясной гаспадаркі, аграэкалогіі і біяэканомікі” (арт. 21).

Гэтыя напрамкі рэформ вельмі актуальныя для сучаснай Беларусі.

Sivagrakau A. U.

EUROPEAN RURAL MANIFESTO: ENVIRONMENTAL ISSUES

Representatives of rural communities from 40 European countries met at the European Rural Parliament in Austria (November 4–6, 2015) and approved an ambitious European Rural Manifesto. Several articles of the Manifesto mentioned environmental issues of rural development. These ideas would be useful for Belarus also.

Строк Ю. В., Лучина В. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

К ВОПРОСУ ОБ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Президент Республики Беларусь определяет государственную таможенную политику и осуществляет общее руководство таможенным делом. В Республике Беларусь осуществляется единая таможенная политика, являющаяся составной частью внутренней и внешней политики Республики Беларусь. В свою очередь, таможенное дело представляет собой совокупность методов и средств, обеспечивающих соблюдение таможенного законодательства Таможенного союза и законодательства о таможенном регулировании Республики Беларусь.

Общественная опасность правонарушений и преступлений против установленного порядка таможенного регулирования делает борьбу с ними приоритетной задачей. Для непосредственной реализации правоохранительных функций на таможнях созданы отделы по борьбе с контрабандой и административными таможенными правонарушениями.

В целом, правоохранительная деятельность таможенных органов сосредоточена на следующих приоритетных направлениях: борьба с контрабандой наркотиков и прекурсоров; противодействие незаконному ввозу ядовитых и отравляющих веществ; противодействие распространению оружия и взрывчатых веществ; борьба с контрабандой наличных денежных средств; борьба с незаконным вывозом за пределы республики историко-культурных ценностей; борьба с незаконным ввозом и оборотом алкогольной и табачной продукции.

Правонарушения в таможенной сфере, представляющие наибольшую степень общественной опасности, приобретают характер преступлений: контрабанда (ст. 228 УК РБ), незаконный экспорт объектов экспортного контроля (ст. 229 УК РБ), невозвращение территории Республики Беларусь историко-культурных ценностей (ст. 230 УК РБ), уклонение от уплаты таможенных платежей (ст. 231 УК РБ).

Другая группа правонарушений в таможенной сфере – административные правонарушения, посягающие на нормальную деятельность таможенных органов. Административная ответственность за правонарушения, предусмотренные КоАП РБ, наступает в тех случаях, когда эти нарушения по своему характеру не влекут за собой уголовной ответственности в соответствии с действующим законодательством.

Защита государственной безопасности страны, общественного порядка, жизни и здоровья людей; борьба с незаконным оборотом наркотических средств, оружия, предметов художественного, исторического и археологического достояния и т. д. – неполный перечень правоохранительных целей таможенного регулирования. В условиях интеграционных процессов, рыночных отношений, участия Республики Беларусь в Таможенном союзе и Едином экономическом пространстве, таможенная политика Республики Беларусь выполняет задачи как внешнеэкономической деятельности, так и решает многие внутриэкономические задачи государства.

Strok Y. V., Luchina V. N.

TO A QUESTION OF MAIN PRIORITY AREAS OF LAW ENFORCEMENT ACTIVITY OF CUSTOMS BODY THE REPUBLIC OF BELARUS

Under the conditions of integration processes, market relations, participation our country in the Customs Union and the Common Economic Space, customs policy of Belarus performs the task of foreign trade activities and solves a lot of domestic economic problems of the state.

Строк Ю. В., Лучина В. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РОЛЬ ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ПРЕКРАЩЕНИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Республика Беларусь активно используется наркодилерами для транспортировки наркотических веществ. Этому способствует упрощенный порядок перемещения товаров в рамках Таможенного союза. В последнее время участились попытки ввоза гражданами на территорию Беларуси таблеток и пакетов с порошком, содержащие в своем составе опасные наркотические средства и психотропные вещества. Зафиксированы различные способы провоза запрещенных веществ: в детских игрушках, в различных предметах одежды, даже в костюмах для дайвинга. Кокаин часто провозят внутри бутылок из-под вина и оберток от шоколадных конфет. Амфетамин – внутри каменных статуй, а также различных электрических устройств, а психотропные таблетки нередко провозят под видом таблеток для похудения и т. д.

В статье 328 УК Республики Беларусь «Незаконный оборот наркотических средств, психотропных веществ и их прекурсоров» в зависимости от степениотягчающих обстоятельств, предусмотрено максимальное наказание в виде лишения свободы сроком до 25 лет. Особенностью китайского уголовного законодательства является очень строгое наказание за совершение наркопреступлений: лишения свободы сроком на 15 лет, пожизненное заключение или смертная казнь. В то же время, во Франции употребление наркотиков карается лишением свободы на срок от двух месяцев до года либо крупным штрафом. Согласно статье 222 - 37 УК Франции, незаконная перевозка, приобретение или сбыт наркотиков караются тюремным заключением вплоть до 10 лет лишения свободы и штрафом в размере до 75 тысяч евро.

Огромную роль в прекращении функционирования наркотрафика играет таможенная экспертиза, которая на стадии перемещения через государственную границу наркотических средств позволяет пресекать эти преступления. Согласно Главе 20 ТК Республики Беларусь, таможенная экспертиза назначается в случаях, если для разъяснения вопросов, возникающих при совершении таможенных операций, требуются специальные познания. Таможенный эксперт проводит исследования. Предметом экспертизы является соотнесение структурных формул химического вещества со структурными формулами наркотических средств, психотропных веществ и определение наличия либо отсутствия в этих структурных формулах заместителей атомов водорода. Заключение направляется таможенному органу, назначившему экспертизу.

Одной из главных сложностей в работе экспертов является стремительное изменение формул наркотических средств и психотропных веществ, что порой не позволяет привлечь наркодилеров к ответственности. Поэтому, для повышения уровня знаний в данной области таможенным экспертам необходимо стажироваться, регулярно проходить курсы повышения квалификации, осваивать передовой опыт других стран.

ROLE OF CUSTOMS EXAMINATION IN TERMINATION OF TRANSPORT OF DRUGS AND PSYCHOTROPIC SUBSTANCES ACROSS THE STATE BORDER OF THE REPUBLIC OF BELARUS

A customs examination plays a huge role in termination of transport of drugs, which is at the stage movement across the state border lets stop these crimes. Customs examination is appointed in the case if to clarify issues arising from the commission of customs operations require special knowledge.

Хомич А. С., Мишук С. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ НАУКИ О ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ

Изучение закономерностей, определяющих поведение животных, является одной из центральных проблем биологической науки. Основы научного подхода к исследованию данного феномена закладываются в XVIII веке. Именно в этот период создаются первые концепции поведения животных, опирающиеся на систематические наблюдения и экспериментальные факты. Труды выдающихся ученых, философов и натуралистов, работавших в данном направлении, сформировали методологическую базу дальнейшего изучения психической деятельности животных и как самостоятельного феномена, и как предпосылки сознания человека.

Необходимо, прежде всего, упомянуть французского философа-материалиста, врача по образованию Ж. О. Ламеттри. Рассматривая сущность инстинктов, он утверждал, что они представляют собой совокупность движений, выполняемых вынужденно, вне зависимости от размышлений и опыта. На основе сопоставления психических способностей разных животных ученый показал прогрессивное усложнение этих способностей по направлению к человеку.

Французский просветитель Э. Б. Кондильяк в своем «Трактате о животных» главное внимание уделял проблеме происхождения инстинктов животных. Исходя из сходства инстинктивных действий с действиями, выполняемыми по привычке, ученый пришел к выводу, что последние произошли из разумных действий путем постепенного выключения сознания: разумное поведение превращалось в привычку, а последняя – в инстинкт.

Против такой трактовки категорически возражал Ш. Ж. Леруа. Этот натуралист и мыслитель доказывал, что обозначенный Кондильяком ряд следует читать как бы в обратном порядке. В опубликованных им работах ученый выдвигает задачу изучения происхождения разума от инстинкта животных в результате повторяющегося действия ощущения и упражнения памяти. Леруа видел в инстинктах животных воплощение их потребностей: необходимость удовлетворения последних и приводит к появлению инстинктов. Привычки, по Леруа, могут передаваться по наследству и в результате включаться в естественный поведенческий комплекс.

Исключительную роль в формировании зоопсихологии как науки играл Ж. Л. Л. Бюффон. Выявляя зависимость между особенностями психической деятельности животных и их образом жизни, Бюффон выдвинул тезис о связи воздействий окружающей среды с внутренним состоянием («желаниями») животного, видя в этом определяющий фактор его поведения. Это позволило ему сделать вывод о том, что психические свойства животных являются не менее значимыми для сохранения видов, чем собственно физические качества. На данный момент считается, что сложные действия животных являются результатом сочетания врожденных природных функций и привычек.

Khomich A. S., Mishuk S. S.

THE FORMATION OF THE SCIENTIFIC BASES OF ANIMAL BEHAVIOR

Psychical qualities of animals are no less significant for the conservation of species than physical qualities. At present it is considered that the challenging action of animals are the result of combinations of innate natural functions and habits.

Шевчук Д. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА

Пифагор, Аристотель, Платон, Авиценна обращали внимание своих современников на целебную силу воздействия музыки, устанавливающей пропорциональный порядок и гармонию во всей Вселенной, в том числе и нарушенную гармонию в человеческом теле. Пифагор ввёл понятие – «музыкальная медицина», он доказал огромное воздействие музыки как на чувства и эмоции человека, так на ум и тело.

Начиная с XIX в. наука накопила данные о воздействии музыки на живые организмы (а также человека), полученные в результате экспериментальных исследований. В современной медицине для восстановления здоровья человека, в процессе реабилитации используется «музыкотерапия».

Человека на протяжении всей его жизни сопровождают звуки, звуки музыки. Современный человек не задумывается о влиянии музыки на его внутренний мир и внешнее его выражение – поведение.

Эмоциональное состояние человека сопровождается физиологическими изменениями в организме, что свидетельствует об их тесной взаимосвязи.

Музыка как физическое явление представляет собой совокупность звуковых сигналов. До XIX века считалось, что музыка, воздействуя на орган слуха, сводится только к её психоэмоциональному воздействию. Действительно, каждый звуковой сигнал, поступающий в организм, подвергается сложнейшей обработке, в результате чего в организме возникают различные нейроэндокринные реакции. Как правило, каждая реакция сопровождается определенными биохимическими изменениями.

Влияние музыки не ограничивается психоэмоциональным воздействием. В результате многочисленных экспериментов удалось установить, что музыка способна проникать в организм не только через орган слуха, но и через кожу, так как имеет волновую природу (в коже находятся виброрецепторы, воспринимающие звуковые волны в широком диапазоне).

Музыка обладает индивидуальным и неоднозначным влиянием на психику. Одни произведения оказывают конструктивное воздействие, а другие – деструктивное. Используя музыку, можно подкорректировать психоэмоциональное состояние человека, и, в то же время, физиологические процессы в организме.

Shevchuk D. D.

INFLUENCE OF MUSIC ON THE EMOTIONAL AND PSYCHOLOGICAL CONDITION OF MAN

Music has an individual and ambiguous effects on the psyche. Some works have a meaningful impact, while others - destructive. Using music may adjust the psycho-emotional condition, and hence the physiological processes in the body.

Шершнёва Т. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНИ В ГОРОДЕ СЕЛЬСКОЙ МОЛОДЕЖИ

Во многих областях научного знания проблема адаптации относится к числу фундаментальных проблем. Адаптация включает в себя круг явлений от элементарного акта приспособления живого организма к среде до сложнейшей социальной и психологической адаптации человека, которая представляет собой процесс его взаимодействия с окружающей средой. Адаптация студента – процесс приведения основных параметров его социальных и личностных характеристик в соответствие, в состояние динамического равновесия с новыми условиями вузовской среды. Адаптация студентов, проживавших до поступления в сельской местности, с одной стороны, подчинена общим закономерностям адаптационных процессов, а с другой – имеет ряд специфических особенностей: она совмещается с адаптацией к городскому образу жизни, радикально меняющему способы жизнедеятельности. Е. Б. Алексеева анализирует причины, затрудняющие адаптацию, указывая на необходимость формирования открытой образовательной среды, способствующей приобретению сельской молодежью опыта

успешной социальной адаптации. Одним из важнейших аспектов адаптации является построение и изучение ментального образа города, который отражается в сознании человека: улицы, кварталы, площади, имеющие для него важность, связывающие их устойчивые маршруты передвижения и ассоциативные цепочки, эмоциональная нагруженность каждого из элементов городской среды.

Абсолютное большинство студентов аграрных вузов составляют выходцы из сельской местности. Это обусловило выбор эмпирической базы исследования – Белорусский государственный аграрный технический университет. Большинство опрошенных первокурсников БГАТУ проживают в общежитии или снимают квартиру (78,2%), из них 69,8% испытывают трудности в социально-бытовой адаптации. Стеснены в средствах 12,7% студентов, 34,5% студентам хватает денег на скромное питание и недорогую одежду, 45,5% студентов могут позволить себе хорошее питание и одежду, 5,5% приобретают вещи длительного пользования, для 1,8% доступна покупка дорогих вещей. 60% студентов испытывают дефицит времени для подготовки к занятиям, 40% – трудности в понимании учебного материала, 36,4% боятся выступлений на семинарских занятиях, 32,7% указывают на нехватку необходимой литературы. Трудности адаптации у студентов возникают и в межличностных отношениях при их высокой значимости (с друзьями – 50,9% респондентов, с преподавателями – 34,5%), состояние неудовлетворенности этими отношениями испытывают, соответственно, 21,8% и 30,9% опрошенных. При этом студенты полагают, что трудности в общении связаны с их застенчивостью (27,3%), боязнью получить отказ (27,3%), отсутствием инициативы со стороны партнера по общению (14,5%), а также с неумением начать отношения (12,7%).

Таким образом, переход к новым условиям обучения, к городскому образу жизни является сложным адаптационным процессом, нарушение которого отражается на психологическом состоянии и нервно-психическом здоровье студентов, на их личностном развитии и эффективности профессиональной подготовки. Сказанное дает основание отнести проблему психологической поддержки студентов в период адаптации к условиям жизни в городе к числу наиболее актуальных проблем высшей школы.

Shershniova T. V.

FEATURES OF ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF LIFE IN THE CITY OF RURAL YOUTH

Substantiates the importance of psychological support for students in the period of adaptation to life in urban conditions.

ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Апитенок Е. Е.

ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино», г. Жодино, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ТЕХНИКИ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА «ГОМЕЛЬСКАЯ СКАНЬ»

Необходимость формирования экологической культуры у учащихся в современной экологической ситуации в мире является одной из главных задач учреждения образования. Экологическая грамотность нынешних школьников, умение предвидеть и оценивать последствия своих действий для окружающей среды являются залогом экологической безопасности завтрашнего дня. Поэтому педагог должен знать, что уровень экологической воспитанности определяется не тем, что знает ребёнок о правилах поведения в природной среде, а тем, как он выполняет их, насколько его эмоциональные переживания связаны с окружающей средой. В нашем случае мы рассматриваем экологическое воспитание через призму декоративно-прикладного творчества.

Техника декоративно-прикладного творчества «Гомельская скань» стала возрождаться в последние десятилетия. Данное направление представляет собой использование отходов деревообработки, деревянной стружки, при изготовлении декоративных изделий (панно, обрамление рамок, объёмные изделия) и раскрывает широкие возможности формирования экологической культуры. Применение в образовательном процессе техник, использующих продукты вторсырья, заставляет задуматься учащихся о рациональном использовании материальных благ, следовательно, и об использовании природных ресурсов.

В своей учебной деятельности мы использовали тему «Гомельская скань» в качестве проекта для конкурса исследовательских работ в 2014/2015 учебном году. Целью исследования было знакомство учащихся с гомельской сканью как с видом современного искусства, пропаганда данной техники как направления с природосберегающей основой. Учащиеся не только работали в данной технике на практике, но и с помощью педагогов создали банк презентаций с фотографиями изделий, дипломов и грамот с выставок и конкурсов, а также разработали мастер-классы и технологические карты. Данные презентации активно используются не только на факультативных занятиях, но и на внеклассных мероприятиях школьного, областного, республиканского уровней. Исследовательская работа была отмечена дипломом I степени на XIX городском конкурсе исследовательских работ.

Таким образом, занятия с использованием элементов декоративно-прикладного творчества способствуют закреплению ценностей, заложенных в культуре и творчестве народа. Занятия позволяют осуществлять экологическое воспитание, предусматривающее развитие у обучающихся способности воспринимать эстетику природных объектов, формирующее ориентиры на исторически обусловленные, зафиксированные в общественном сознании социальные эталоны поведения в природе и в обществе.

Красота и ценность природы, показанная через призму декоративно-прикладного творчества, положительно воздействует на подрастающее поколение, вызывает положительные эмоции, заставляет задуматься о своём будущем, о будущем всей планеты.

Apityonok E. E.

FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF PUPILS IN THE MASTERING OF TECHNIQUE OF ARTS AND CRAFTS «GOMEL SCAN»

The article considers the possibility of environmental education with the use of decorative and applied art, such as «Gomel scan».

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ГУМАНИЗАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Гуманизация образования является немаловажным аспектом в разработке новых подходов к преподаванию дисциплин физиологического направления в современных условиях. В настоящее время при проведении лабораторных работ используются исследования на добровольцах с использованием современной регистрирующей аппаратуры и неинвазивные методики. При обучении физиологическим дисциплинам мы используем электрокардиографию, спирографию, реографию, велоэргометрию и др. Регистрация показателей внешнего дыхания проводится в традиционном (с использованием спирометра) и компьютеризированном (спирограф) вариантах, с автоматическим расчетом анализируемых параметров. Материал по лабораторному практикуму доступен к просмотру на образовательном портале Гродненского государственного университета имени Янки Купалы по адресу <http://edu.grsu.by/physiology>.

В современных условиях среди методов исследования состава тела человека особое внимание обращает на себя метод биоимпедансного анализа, который позволяет изучать особенности состава тела, оценить физическое и гормональное развитие, степень развития мускулатуры, наличие жировой ткани, интенсивность основного обмена, объем общей жидкости и внутриклеточной жидкости для каждого отдельного человека, что имеет большое значение для поддержания здоровья и профилактики заболеваний. Биоимпедансный анализ является удачным примером междисциплинарных исследований, включающим в себя контактный метод измерения электрической проводимости биологических тканей (физика), метод диагностики морфологических и функциональных особенностей состава тела (медицина), который позволяет исследовать уровень основного обмена, процент жировой и «безжировой» массы, уровень внутриклеточной и внеклеточной жидкости (биология) с целью оптимизации фактического питания (пищевые технологии). Нами предлагается электронная оболочка для компьютерной программы по оценке фактического питания «Анализ состояния питания» на основе комплекса показателей: антропометрические данные; оценка потребности в энергии; оценка состояния питания по профилю потребления пищевых продуктов; частота потребления; оценка состояния питания по профилю потребления пищевых веществ.

Использование современных информационных технологий, неинвазивных методик исследования на добровольцах представляют собой оптимальное соотношение между традиционными классическими приемами и современными технологиями, позволяющими сохранить должное качество обучения. Активное участие студентов в изучении фактического питания и определении параметров тела закладывает базу для формирования у них представлений и навыков правильного питания и здорового образа жизни.

Bashun N. Z., Kanunnikova N. P., Chekel A. V.

INTERDISCIPLINARY APPROACH IN TEACHING PHYSIOLOGICAL DIRECTIONS AS A MEANS OF FORMATION HUMANIZATION AND HEALTHY LIFE

Application of modern information technologies and non-invasive research techniques with participation of volunteers represents a proper correlation between traditional classical techniques and new technologies and provides a tool to maintain proper educational standards. Active involvement of students in studying of actual nutrition and determination of body parameters lays the foundation for their understanding of healthy nutrition and lifestyle concepts. All the material on the subject of human and animal physiology is available at the educational portal of the Yanka Kupala State University of Grodno at the following Internet address <http://edu.grsu.by/physiology>.

Беленкова О. А.

Уфимский государственный нефтяной технический университет, г. Уфа, Российская Федерация

КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СРЕДА ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Необходимость преодоления системного кризиса, в котором оказалась Россия в конце XX столетия, актуализировала формирование в РФ инновационно ориентированной рыночной экономики как определяющего условия успешного вхождения страны в единую систему мирового хозяйства. Мировой опыт свидетельствует, что ключевая роль в реализации подготовки специалистов для инновационной экономики должна принадле-

жать техническим университетам, функционирующим как корпоративные организации. Специфика университетского технического образования определяется тем, что оно осуществляется на основе освоения будущими специалистами социально-профессиональной культуры, позволяющей осмыслить через призму личностной индивидуальности будущую профессиональную и духовно-нравственную принадлежность к соответствующим профессиональным группам. Формируемая в процессе обучения в техническом университете социокультурная идентичность будущих специалистов должна стать основой их профессиональной идентичности, адекватной требованиям техносферы информационного общества. Соответственно, технический университет должен рассматриваться как корпоративная организация, являющаяся прообразом тех хозяйственно-экономических структур, в которых будет осуществляться деятельность его выпускников, и обладать соответствующей этим структурам корпоративной культурой. Корпоративная культура технического университета – это социокультурный компонент системы управления университетом, включающий комплекс разделяемых всем коллективом университета представлений, понятий и убеждений, ценностей, поведенческих норм, которые придают действиям общую направленность и ориентируют на достижение поставленных администрацией университета целей. Как считает специалист по управлению А. С. Франц, «если главной целью университета является максимальное раскрытие интеллектуально-творческого потенциала ученых и студентов, то корпоративная культура формирует морально-этические ценности и установки жизнедеятельности корпорации, побуждающие потенциал интеллектуальной и духовной энергии человеческих ресурсов на эффективную реализацию миссии университета». Соответственно, корпоративная культура технического университета выступает как системоорганизующая социокультурная компонента его структуры, целеориентированная на формирование творческого потенциала будущих технических специалистов. Его определяющими чертами должны стать: профессионализм, опирающийся на инновационно ориентированную мотивацию; мировоззренческая ориентация на гармонизацию в профессиональной деятельности личных и общественных интересов; стремление к самореализации как личности и профессионала в выполняемой работе.

Belenkova O. A.

CORPORATE CULTURE AS AN EDUCATIONAL AND PROFESSIONAL ENVIRONMENT OF THE TECHNICAL UNIVERSITY

Abstract. Corporate Culture of Technical University is a determining condition for the formation of prospective technicians' professionalism and values corresponding to the requirements imposed on the innovative economy.

Берёзко Т. А.

ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино», г. Жодино, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ РАБОТЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ У УЧАЩИХСЯ ИНТЕРЕСА К ЗАНЯТИЯМ ПО ЭКОЛОГИИ

Сегодня экологическое образование прочно вошло в работу каждой школы. Пробуждение у детей любви к природе, ответственности за неё – наиважнейшая задача преподавания экологических знаний в школе.

С 2010 года в ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино» работает экологический клуб «Арника». Актуальность работы клуба заключается в том, что учащиеся вовлекаются в активную деятельность по защите природы, в процессе которой происходит оздоровление детей. Занятия в большинстве проводятся на воздухе, лишены статичности. Решается проблема занятости подростков в свободное от учебного процесса время. В клубе занимаются учащиеся с пятого класса. Девиз клуба «Арника»: «Восхищайся! Сострадай! Сохраняй!». У клуба есть и своя эмблема.

Цель работы экологического клуба – создание условий для формирования экологической культуры школьников, ответственного отношения к природе. Работа экологического клуба «Арника» опирается на типовую программу дополнительного образования детей и молодежи, утвержденную Министерством образования Республики Беларусь в 2012 году. Программа рассчитана на 72 часа.

Для достижения эффективности занятий используются активные формы работы. С особым удовольствием ребята участвуют в следующих мероприятиях:

1. Экологические акции и устные журналы. В планировании и проведении акций я опираюсь на Международный календарь экологических дат. С интересом проводят ребята устные журналы. Девиз этих выступлений: «Учись сам и научи других!».

2. Экологический практикум.

3. Агитационные мероприятия. Они очень трудоёмки: выбор темы, разработка сценария, поиск материала, репетиция выступления, само выступление. Однако когда всё это выполняют сами учащиеся, воспитательный эффект возрастает во много раз.

4. Экологические викторины. Викторина становится увлекательной, когда в неё входят не только теоретические вопросы, но практические.

5. Разработка экскурсионного маршрута по микрорайону научного городка г. Жодино и проведение экскурсии. Для создания экскурсионного маршрута выбран особый микрорайон: в нём размещены объекты, имеющие историческую, культурную, природную значимость не только для города, области, но и для Республики Беларусь в целом.

6. Занятия по энергосбережению. Цель занятий: содействовать формированию у учащихся бережного отношения к энергии.

7. Проведение выставки «Горные породы и минералы в хозяйственной деятельности людей». Участники экологического клуба подготовили выставку горных пород и рассказали учащимся нашей школы об их использовании человеком. Слушали юных экскурсоводов с интересом.

Опыт деятельности экологического клуба показывает, что активные формы работы способствуют наиболее эффективному формированию у учащихся бережливого и экологически грамотного отношения к природе.

Berezko T. A.

THE USE OF ACTIVE FORMS OF WORK FOR THE DEVELOPMENT OF INTEREST IN STUDIES ON ECOLOGY

Lean and environmentally conscious attitude towards nature most effectively developed using active forms of work during the ecology classes.

Бондарович Е. Н., Натарова Е. Е.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ МИНЕРАЛОВ)

Исследовательская деятельность в любом возрасте развивает творческие способности учащихся, познавательный интерес, любознательность, умение работать с информационными источниками, способствует формированию таких социально значимых качеств личности, как экологическое сознание, ответственное отношение к природе и собственному здоровью. Практическая деятельность в ходе проведения исследования помогает детям выйти за рамки ученических дел, дает возможность проявить себя и самоутвердиться. Нами было организована исследовательская деятельность на тему «Чем полезны минералы: кремний, кварц, шунгит». Данное исследование было проведено учащимися второго класса совместно с родителями. В ходе работы изучались полезные свойства кремния, кварца, шунгита, рассматривались способы очищения воды в домашних условиях с помощью минералов, были разработаны рекомендации по поливу комнатных растений очищенной водой. Учащимися проведена не только исследовательская, но и просветительская работа среди своих друзей и знакомых.

Полезные свойства минералов кремния, кварца, шунгита были известны людям ещё с древних времён. На Руси внутреннюю поверхность колодцев выкладывали кремнием. Использовали кварцевую воду для снятия напряжения, боли, нервозности, раздражительности. В медицине широко применяются вода, очищенная с помощью шунгита, шунгитовые ванны, аппликации шунгитовой пасты.

В ходе работы учащиеся не только изучали литературу, но и исследовали образцы минералов, проводили эксперимент. Поздней весной было посажено два отростка одного и того же комнатного растения спатифиллума в разные горшки. Один росток поливали обычной водой из-под крана (образец № 1), а другой – водой, очищенной с помощью минералов кремния, кварца и шунгита (образец № 2). Через 10 дней были заметны первые изменения. Образец № 1 остался практически в первоначальном виде, образец № 2 выпустил новый побег. Наблюдения за растениями продолжались в летний период. Учащимися было замечено, что некоторые листья образца № 1 покрылись белым налётом, в некоторых местах стали загнивать корни. Образец № 2 рос быстрее, листья были более яркие и сочные. В ходе исследования учащиеся пришли к выводу, что кремний, кварц и шунгит можно использовать для очищения воды для полива растений. Вода, очищенная таким образом, усиливает рост комнатных растений, улучшает их внешний вид.

Исследовательская деятельность играет большую роль в экологическом воспитании подрастающего поколения, так как приобщает к охране окружающей среды, к улучшению экологической обстановки, способствует формированию экологической культуры и мировоззрения через практическую деятельность. Материалы работы будут интересны педагогам, обучающим навыкам исследования.

THE FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS THROUGH RESEARCH ACTIVITY (ON THE EXAMPLE THE STUDY OF PROPERTIES OF MINERALS)

Research activity plays an important role in the environmental education of the younger generation. It attaches to the protection of the environment, it contributes to the formation of ecological culture and outlook through practical activities.

Boyarkin O. M., Spasibenko E. Yu., Pravko M. A.

International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus

COLD DARK MATTER PUZZLE

Amongst the natural sciences only Physics pretends to the role of all-embracing discipline because its investigation subject is the Universe on the whole. Physics enables a unified approach to all objects of the Universe from the elementary particles which constitute atoms to giant astronomical structures. Possibilities to develop the first realistic models for the Universe evolution have been opened only with breakthrough in a theory of elementary particles because this theory provides the principal way to cognition of the Nature laws. Particular latest discoveries in elementary particle physics enable one to describe all the natural phenomena within the scope of a unified descriptive scheme and hence to relate the macrocosm, where the galaxies and their aggregations are scattered like scarce particles of dust, and microcosm of elementary particles. Elementary particle physics, or high energy physics, is the study of the fundamental building blocks of the universe. The left-right symmetric model predicts the existence of the heavy neutrinos N which are the partners of the ordinary neutrino on the see-saw mechanism. It is shown that N could be candidates on weakly interacting massive particles which consist of the cold dark matter. In particle physics and astrophysics, weakly interacting massive particles, or WIMPs, are among the last hypothetical particle physics candidates for dark matter. Although the existence of WIMPs in nature is hypothetical at this point, it would resolve a number of astrophysical and cosmological problems related to dark matter. There is near consensus today among astronomers that most of the mass in the Universe is dark. Simulations of a universe full of cold dark matter produce galaxy distributions that are roughly similar to what is observed.

Бояркин О. М., Спасибенко Е. Ю., Правко М. А.

ЗАГАДКА ХОЛОДНОЙ ТЕМНОЙ МАТЕРИИ

Лево-право симметричная модель предсказывает существование тяжелых нейтрино N , которые являются партнерами обычного нейтрино по механизму «see-saw». N может являться кандидатом на слабо взаимодействующие массивные частицы, которые состоят из холодной темной материи.

Василенка А. Ю.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ПРЕПОДАВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Перед высшим образованием Республики Беларусь сегодня стоит сложная задача. Современный мир требует смены парадигм образования и переориентации его на воспитание личности, которая воспринимает мир через принципы устойчивого развития. Новой парадигме образования будет соответствовать развитие у студентов креативности, а также способностей самостоятельно приобретать знания, умения внедрять в практику инновации и нести за них ответственность.

Образование устойчивого развития включает в себя отражение принципов устойчивого развития в учебных курсах, программах и учебных изданиях, повышение роли интегрированных дисциплин и междисциплинарных знаний, развитие системного мировоззрения, критического мышления, воспитание нравственности и активной гражданской позиции, обучение здоровому образу жизни, экономному потреблению.

Для Беларуси стратегически важной задачей является формирование системы образования отвечающей современной постиндустриальной цивилизации. Создание подобной системы образования невозможно без внедрения новых методов обучения, которые будут способствовать личностному росту преподавателя и учащихся,

нацелены на развитие интуиции, навыков использования лучших практик, передовых информационных технологий, применение методов системного анализа и системной динамики.

Образование устойчивого развития предпочтительно отдаёт использованию технологий личностно-ориентированного обучения: метод проектов, технологию конференций однородных групп, «интеллектуального конвейера», метод кейса. «Новые» методы преподавания в интересах устойчивого развития помимо формирования экологического мировоззрения человека и личностного подхода должны способствовать приобретению навыков коллективного обучения и сотрудничества, выбора и принятия решений, для формирования которых целесообразно использовать технологии круглого стола, дебаты, «мозговой штурм» и др.

Таким образом, образование устойчивого развития требует новых подходов к обучению, которые бы способствовали развитию способностей у учащихся самостоятельно приобретать знания, а также качеств, позволяющих прогнозировать ход событий в будущем и совместно принимать решения.

Vasilenka A. Yu.

THE QUESTION OF METHODS OF TEACHING FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Education for sustainable development requires new approaches to learning. It should facilitate the development of students' skills to acquire knowledge independently, predict the course of events in the future and make decisions together.

Герасимовіч А. І.

Дзяржаўная ўстанова адукацыі «Сярэдняя школа № 8 г. Жодзіна», г. Жодзіна, Рэспубліка Беларусь

ФАРМІРАВАННЕ ЭКАЛАГІЧНАЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНІКАЎ СРОДКАМІ ПРАДМЕТА «БЕЛАРУСКАЯ ЛІТАРАТУРА»

Імклівы рост эканамічнага дабрабыту чалавецтва звязаны з неабмежаваным выкарыстаннем прыродных рэсурсаў, што стала вынікам парушэння многіх прыродных біясферных працэсаў. Сучасныя погляды на ўзаемаадносіны прыроды і грамадства выражаюцца ў форме абсалютнай непазбежнасці пошуку шляхоў захавання жыцця на Зямлі. Папярэджванне агульнапланетнага крызісу і захаванне чалавецтва заключаецца ў фарміраванні асобы з экалагічным мысленнем і экалагічнай культурай.

Вучэбны прадмет «Беларуская літаратура» – адзін з прадметаў, з дапамогай якіх рэалізуецца галоўная мэта навучання і выхавання: фарміраванне гарманічнай асобы, здольнай усведамляць ролю маралі, этыкі ў асабістым і грамадскім жыцці, адчуваць і адпавядаць прыгожаму. Спецыфіка літаратуры як прадмета навучання заключаецца ў тым, што яна не проста дае вучням разнастайныя веды і ўяўленні пра прыроду і месца ў ёй чалавека, але і вучыць асэнсоўваць праблемы ўзаемаадносін чалавека і прыроды на прыкладах літаратурных твораў беларускіх пісьмennisкаў. Знаёмячыся з літаратурнымі героямі, вучні працэсуюць пазнае на сябе і такім чынам у іх фарміруюцца ўласныя адносіны да неабдуманых узаемаадносін чалавека з прыродай, і, што найбольш важна, фарміруюцца ўсведамленне адказнасці за свае ўласныя паводзіны, жаданне прыносіць карысць нашай роднай зямлі.

На ўроках беларускай літаратуры ўздымаюцца важныя экалагічныя праблемы сучаснасці: спусташэнне прыроды, жорсткасць і скаўнасць людзей у адносінах да жывёл і раслін, страта чалавекам пачуцця адказнасці за лёс усяго жывога на Зямлі.

Безумоўна, найбольшая колькасць мастацкіх твораў прысвечана паэтызацыі прыгажосці родных мясцін, роднай прыроды (вершы «Падаюць сцяжынікі» (П. Трус), «Ручэй» (Я. Колас), «Сармацкае кадзіла» (П. Панчанка), апавяданні «Песня ляснога жаваранка» (Я. Колас) і многія іншыя). Але другая катэгорыя мастацкіх твораў прысвечана аналізу праблем і канфліктаў паміж літаратурнымі героямі і прыродай (апавяданні «Алені» (І. Пташнік), «Стары бабёр» (А. Жук), «Багіра» (Я. Маўр). Шырока прадстаўлена чарнобыльская тэма ў творах Б. Сачанкі, Л. Левановіча, Я. Сіпакова, М. Башлакова і іншых аўтараў. Вучэбнай праграмай па беларускай літаратуры на вывучэнне твораў экалагічнай тэматыкі прадугледжана пэўная колькасць гадзін у кожным класе.

Для павышэння ўзроўню экалагічнай культуры вучняў ў кабінете беларускай мовы і літаратуры ствараецца экалагічная зона, дзе размешчаны творы беларускіх пісьмennisкаў і паэтаў на экалагічную тэму, карціны беларускіх і рускіх мастакоў, энцыклапедыі, розныя часопісы, у якіх змешчаны артыкулы пра флору і фауну нашай планеты, наборы паштовак з выявамі раслін і жывёл, занесеных у Чырвоную кнігу Беларусі. У экалагічнай зоне кабінета размяшчаюцца таксама малюнкі, вершы, сачыненні вучняў.

Мэты і задачы літаратурнай адукацыі на сучасным этапе развіцця школы скіраваны на выхаванне чалавека з глыбокім гуманістычным светапоглядам, з гатоўнасцю жыць у гармоніі з прыродай і захоўваць яе багацці для будучых пакаленняў.

FORMATION OF ECOLOGICAL CULTURE OF STUDENTS AT LESSONS OF BELARUSIAN LITERATURE

This article reveals the peculiarities of ecological education at the lessons of the Belarusian literature. Students analyze the action of literary heroes and learn to be responsible for their behavior in nature.

Гриб А. Д.

*РУП «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования
водных ресурсов», г. Минск, Республика Беларусь*

ФОРМИРОВАНИЕ «ЗЕЛЕННОГО» МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В итоговом документе конференции ООН «Рио+20» (2012 г.) «Будущее, которого мы хотим» предложено рассматривать «зеленую» концепцию в увязке с более широкой концепцией устойчивого развития. Так, интересным представляется мнение Т. А. Савицкой, которая говорит, что «зеленая» экономика – это, по сути, практический подход к достижению устойчивого развития, указание пути, который позволит сформировать экономику завтрашнего дня. Следует подчеркнуть, что В. С. Бочко считает, что основой перехода на «зеленую» экономику и ее дальнейшую успешную реализацию является высокий уровень образования у населения, который открывает возможности для применения во всех отраслях и сферах производства материальных благ ведущих на текущий момент технологий.

Так, по мнению ученых, для перехода к «зеленой» экономике перед обществом целесообразно поставить задачу формирования «зеленого» мировоззрения молодых граждан страны. В этой связи, многие авторы отмечают, что большие возможности для формирования экологической культуры создаются на всех этапах образования.

Так, С. Н. Николаева, М. В. Машарина, Т. В. Алексютина считают наиболее сензитивным периодом для формирования внимательного отношения к природному наследию дошкольное детство. По мнению других ученых подходящий возраст для осознания необходимости заботиться о природном богатстве приходится на школьные годы, в том числе в процессе дополнительного образования. Н. А. Хорошун, А. С. Федотов, Л. С. Астафьева, В. Н. Осокина считают, что обучать принятию ответственных эколого-социальных решений необходимо в вузах и вузах, в том числе с использованием зарубежного опыта. М. М. Рахимжанова, Н. А. Быканова рекомендуют продолжать формировать экологическую культуру на принципах «зеленой» экономики и во взрослом возрасте, что становится возможным путем усиления роли средств массовой информации.

На наш взгляд, повышать уровень информированности населения в сфере экологической безопасности возможно с помощью общественных организаций, музеев, зоопарков, ботанических садов, библиотек и т. д.

Так, по мнению В. Я. Зубачевой, переход к «зеленой» экономике требует изменения сознания людей, принимающих решения об использовании того или иного вида природного ресурса. Экологизация сознания должна заключаться в усвоении эоцентрических принципов: сохранение биосферы – основа существования и развития человеческого общества; результат непродуманной деятельности человека приводит к сокращению биологического разнообразия; необходима ориентация на получение благ с учетом отдаленных экологических последствий; взаимодействие человека с природой должно быть направлено на удовлетворение потребностей, как человека, так и природы.

Нрыб Н. Д.

FORMATION OF «GREEN» OUTLOOK FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE REPUBLIC OF BELARUS

This article is devoted to the formation of a «green» world view of young citizens of the country, as well as a general greening of consciousness of people in the sustainable development of the Republic of Belarus.

Данилович С. А.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ЕДЫ ИЗ РЕСТОРАНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Почти каждый человек хотя бы раз в своей жизни посещал ресторан быстрого питания. Многие там едят каждый день. Целью исследования стало изучение положительного и отрицательного воздействия еды из ресторанов быстрого питания на здоровье человека. Мы исследовали, почему людям нравится питаться «фаст

фудом», изучили полезные и негативные свойства данной еды и разработали рекомендации по посещению ресторанов быстрого питания без ущерба для своего здоровья.

В состав продуктов «фаст фуда» входят в большом количестве ароматизаторы и усилители вкуса (Е-600-699), красители (Е-100-199), возбуждающие органы чувств (зрение, вкус, обоняние) настолько активно, что у людей в мозгу формируется огромное желание чаще посещать рестораны быстрого питания. В результате, современный ребёнок обедает гамбургерами и пьёт колы в три раза больше, чем 30 лет назад.

Глутамат натрия (Е 621) значительно усиливает аппетит и заставляет съедать намного больше, чем необходимо. Его передозировки могут привести к слепоте. Канцерогенные вещества, которые помогают образовывать румяные корочки на булочках, картофеле или котлетах, способны спровоцировать раковые опухоли. Употребление каррагина (Е 407), который используется в коктейлях, кондитерских изделиях, может быть причиной воспалительных заболеваний кишечника.

Здоровая пища – это полноценный рацион питания, обеспечивающий наш организм всеми необходимыми микро- и макроэлементами в необходимо-достаточном объёме. Если жиров и углеводов человек съест больше, чем организму надо, то он пополнеет. А смертность от ожирения является второй по численности после сердечно-сосудистых заболеваний. Пища из ресторанов быстрого питания почти не содержит витаминов и минералов. При частом употреблении такой еды нарушается формирование скелета.

Таким образом, частое употребление «фаст фуда» негативно сказывается на здоровье человека. Чтобы не навредить своему организму, мы рекомендуем придерживаться следующим правилам: посещать рестораны быстрого питания не чаще одного раза в месяц; помнить, что относительно здоровой пищей там являются натуральные соки, свежие овощные салаты, чай; если вы берёте гамбургер, то откажитесь от картофеля-фри и наоборот (т. к. вместе они дадут переизбыток Ккал); еду лучше запивать не холодными газированными напитками, а простой водой или соком (идеальный вариант – чай); лучше выпивать сок или воду за 5–10 мин до еды, чтобы сократить объём съеденного; не давать «фаст фуд» детям до 5–6 лет; лучше самим сделать красивый бутерброд из домашней котлетки с булочкой, украшенной ломтиками овощей, и самодельные «чипсы» из запечённого в духовке картофеля.

Результаты данного исследования стали значимыми не только для учащихся младшей школы, но и для старшеклассников и их родителей в рамках охраны здоровья подрастающего поколения и предупреждения у них острых заболеваний.

Danilovich S. A.

THE INFLUENCE OF FAST FOOD ON PEOPLE'S HEALTH

The positive and negative influence of fast food on people's health is learned in the work. Special recommendations of using fast food without health damage are worked out here.

Даўгулевiч Н. М.

*Мiжнародны дзяржаўны экалагiчны iнстытут iмя А.Д. Сахарава
Беларускага дзяржаўнага ўнiверсiтэта, г. Мiнск, Рэспублiка Беларусь*

КОНКУРС ТВОРЧЫХ РАБОТ НА БЕЛАРУСКОЙ МОВЕ «СКАРБЫ РОДНОЙ МОВЫ» Ў МДЭ ІМЯ А.Д. САХАРАВА БДУ ЯК АДЛЮСТРАВАННЕ МОЎНАЙ КАМПЕТЭНЦЫІ СТУДЭНТАЎ

Навучанне ў МДЭ імя А.Д. Сахарава БДУ дысцыпліне «Беларуская мова (прафесійная лексіка)» мае сваю спецыфіку, паколькі накіравана на фарміраванне лінгвістычна дасведчанай асобы ў галіне экалогіі.

Выкладанне прадмета ажыццяўляецца на падставе Тыпавой вучэбнай праграмы для ВНУ, зацверджанай Міністэрствам адукацыі 02.09.2008 (рэгістрацыйны нумар ТД-СГ.015/тып.), і распрацаваных на яе базе вучэбных планаў і праграм для ўсіх спецыяльнасцей, падрыхтоўка якіх ажыццяўляецца ў інстытуце.

Колькасць аўдыторных гадзін для студэнтаў дзённай формы навучання складае 30–34 гадзіны (практычныя заняткі, колькасць гадзін залежыць ад спецыяльнасці). Форма атэстацыі – залік.

У працэсе вывучэння курса ў студэнтаў неабходна сфарміраваць дакладнае ўяўленне аб беларускай мове як нацыянальна-культурнай каштоўнасці, знакавай сістэме і механізме, які абслугоўвае камунікатыўныя патрэбы грамадства. Надзвычай важна, каб слухачы за час навучання выпрацавалі навыкі практычнага маўлення, засвоілі дастатковы аб'ём лексічных сродкаў, сістэматызавалі папярэднія веды ў такім аб'ёме, які неабходны для выкарыстання беларускай мовы як дзяржаўнай пры выкананні службовых абавязкаў, у разнастайных сферах вытворчасці, прафесійнай і бытавой дзейнасці.

Уласныя назіранні і аналіз работы студэнтаў на практычных занятках вымушае канстатаваць рэзкае падзенне ўзроўню моўнай кампетэнцыі слухачоў. Атрыманыя вынікі прымушаюць змяняць падыходы да выкладання дысцыпліны і актыўна выкарыстоўваць іншыя прыёмы фарміравання лінгвістычнай кампетэнцыі студэнтаў.

З мэтай удасканалення ведаў і ўменняў у гэтым напрамку, а таксама развіцця творчага патэнцыялу слухачоў кафедрай замежных моў арганізаваны конкурс творчых работ на беларускай мове «Скарбы роднай мовы». Задачы конкурсу прадугледжваюць фарміраванне станоўчай матывацыі да карыстання беларускай мовай, выяўленне адораных студэнтаў і аналіз узроўню валодання беларускай мовай.

Удзельнікамі конкурсу з'яўляюцца студэнты 1-5 курсаў усіх спецыяльнасцей інстытута. Конкурс праводзіцца на працягу месяца (1 сакавіка – 1 красавіка). Вынікі конкурсу падводзяцца журы з ліку выкладчыкаў кафедры і абвешчаюцца ў маі.

У якасці творчай работы прымаюцца: мастацкія пераклады ўрыўкаў з твораў мастацкай літаратуры (проза, паэзія) з рускай, англійскай, нямецкай, французскай, іспанскай мовы на беларускую (аб'ёмам да 1-й старонкі); водзёў на кнігу беларускага пісьменніка ці паэта; эсэ на экалагічную праблематыку (аб'ёмам да 2-х старонак). У 2016 г. прапануецца водзёў на кнігу С. Алексіевіч «Чарнобыльская малітва» і эсэ на тэмы: «Экалагічныя праблемы сучаснасці і шляхі іх пераадольвання», «Экалагічныя праблемы маёй краіны», «Экалогія і будучыня жыцця на Зямлі».

Вынікі правядзення конкурсу і ацэнка моўнай кампетэнцыі студэнтаў падрабязна разглядаецца ў дакладзе.

Dauhulevich N. M.

THE CONTEST OF CREATIVE WORKS IN THE BELARUSIAN LANGUAGE, «TREASURES OF THE NATIVE LANGUAGE» IN ISEI BSU AS A REFLECTION OF THE STUDENTS' LANGUAGE COMPETENCE

From the language competence point of view the paper analyzes the work of students who participated in the contest of creative works in the Belarusian language «Treasures of the native language».

**Жук Е. Ю.¹, Григорьева Е. Е.¹, Маковецкая А. И.¹,
Ильясова-Кононова Т. С.², Стригельская Н. П.¹, Русак Т. А.¹**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Государственное культурно-просветительное учреждение «Минский зоопарк»,

г. Минск, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ В РАМКАХ ПРОСВЕТИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНСКОГО ЗООПАРКА

Просветительная функция наряду с сохранением биологического разнообразия – основные задачи, стоящие перед зоопарками в настоящее время. Признание зоопарками важнейшей роли экологического просвещения находит свое отражение в полноценном включении его во все направления деятельности, а также в учете просветительных задач при планировании коллекции, проектировании экспозиций, разработке программ сохранения видов и составлении планов работы с посетителями. Главный потенциал зоопарков в деле сохранения всего живого на Земле – это огромное число посетителей. Для успеха деятельности зоопарка как научно-просветительного учреждения недостаточно иметь богатую коллекцию животных и красиво оформленные экспозиции, необходимо, прежде всего, привлечь внимание посетителей к ним. В связи с этим нужно точно понимать, для какой аудитории ведется работа, какой материал будет воспринят, как его лучше представить.

Цель работы – оценка эффективности деятельности Минского зоопарка как просветительного учреждения посредством изучения мнения посетителей.

Исследование проводилось на базе ГКПУ «Минский зоопарк» в сотрудничестве со специалистами просветительного отдела. В качестве основного метода исследования был выбран анкетный опрос. Разработанная анкета состояла из трех частей. Во вводной части приведено краткое описание цели и задач опроса, его значение и перспективы использования результатов. Вопросы, представленные в «паспортчике», отражали социально-демографические параметры (пол, возраст, место проживания респондентов). Основная часть анкеты содержала вопросы, непосредственно раскрывающие суть исследования и затрагивающие различные аспекты деятельности зоопарка.

В опросе приняло участие 179 человек. Результаты проведенного анкетирования позволили определить целевую аудиторию зоопарка; оценить степень информированности респондентов о зоопарке, выяснить наиболее

эффективные источники рекламного информирования; выявить периодичность посещения зоопарка; оценить готовность респондентов к участию в благотворительных акциях; определить пожелания посетителей в отношении сервиса, условий содержания животных, ценовой политики, организации мероприятий, благоустройства территории; оценить ближайшие перспективы развития зоопарка. Полученная информация послужит основой для разработки практических мероприятий по совершенствованию работы Минского зоопарка, чтобы, в конечном итоге, сделать пребывание посетителей в нем максимально комфортным, интересным и познавательным.

Zhuk E. Yu., Grigorieva E. E., Makovetskaya A. I., Iliasova-Kononova T. S., Strigelskaya N. P., Rusak T. A.

FORMATION OF THE VISITORS ENVIRONMENTAL LITERACY WITHIN THE MINSK ZOO ACTIVITIES

Assessment of the visitors' attitude to the activities of the Minsk Zoo was carried out. The obtained information will be used to evaluate the effectiveness of educational programs and exposition as well as to develop the practical measures to improve the work of the Minsk Zoo.

Жук Е. Ю., Григорьева Е. Е., Позняк Е. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ

Компетентностный подход является основным элементом образовательной среды на всех этапах обучения. Он направлен на реализацию личностно-ориентированной модели образования, формирование у специалиста профессиональной и социальной мобильности. Основная задача процесса обучения заключается в создании условий для развития у будущего специалиста способностей и умений самостоятельно и грамотно действовать в современных условиях. Процесс формирования грамотного специалиста, эрудированной, и ответственной личности, возможен только при сочетании профессиональной компетенции, которая представляет собой совокупность качеств, связанных с его профессиональной деятельностью, с экологической компетентностью.

Процесс формирования профессиональных и экологических компетенций должен представлять собой единое целое, чтобы быть способным построить на этом фундаменте новое конкретное знание в соответствии с новыми условиями. Объём экологических компетенций специалиста должен быть оптимальным, при этом самое ценное, чтобы этот объём находил применение, и специалист любого профиля мог достаточно свободно оперировать своими знаниями и использовать их в проблемных ситуациях.

Среди экологических компетенций для специалиста наиболее важное значение имеют познавательные и коммуникативные. Познавательные компетенции проявляются при способности добывать экологические знания из личного опыта и литературных источников, систематизировать объекты по экологическим признакам. Группу коммуникативных компетенций составляет готовность корректировать поступки людей в соответствии с нормами, организовать собственный социальный проект с экологической доминантой.

Важным фактором повышения эффективности образования является внедрение новых педагогических технологий. Основное назначение современных технологий – развить у обучаемых способность работать с информацией, находить решение проблем. Наиболее эффективным в этом случае является метод проблемно-ситуационных задач (кейс-технология), когда знания приобретаются в результате активной исследовательской деятельности. При использовании данной технологии сочетаются и практико-ориентированный подход к обучению, и элементы коллективной и групповой технологии обучения. Суть метода: обучаемым дается материал в виде микроситуаций, а знания приобретаются самостоятельно в ходе исследовательской деятельности.

В процессе обучения студентов-экологов МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ в рамках преподавания дисциплин «Прикладная экология» и «Экология городской среды» для специальностей «Медицинская экология» и «Био-экология» разработаны проблемно-ситуационные задачи, решение которых способствуют формированию экологических компетенций будущих специалистов. Применение кейс-технологии позволяет активизировать познавательный процесс и способствует формированию современного грамотного специалиста.

Zhuk E. Yu., Grigorieva E. E., Pozniak E. V.

FORMATION OF ECOLOGICAL COMPETENCE WITHIN THE PRACTICE-ORIENTED TRAINING

Case technology which suggests that knowledge is acquired as a result of active research activity is an effective method for the formation of ecological competence of specialists.

Жук Е. Ю., Красовский В. И., Григорьева Е. Е.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ В СВЕТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

Для процесса обучения в настоящее время характерна тенденция к применению инновационных технологий, которые давали бы более качественное образование, соответствующее современному уровню знаний специалистов. Дистанционное обучение как раз представляет собой оптимальную форму организации образовательного процесса как для повышения квалификации, так и для получения дополнительного образования.

Необходимость адаптации системы образования к потребностям общества, желание получать специалиста, владеющего профессиональными компетенциями, влечет за собой изменения в системе дополнительного образования. Установлено, что на современном этапе обучения традиционные технологии являются неэффективными и дальнейшее их применение способствует снижению качества образовательного процесса. Кризис в системе образования связан с изменившимися требованиями к качеству подготовки специалистов, а также с отсутствием индивидуального и практико-ориентированного подхода к обучению. Успешная реализация дистанционного обучения возможна лишь при умелом, методически грамотном сочетании различных технологий обучения.

В рамках международного проекта Tempus 543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES “Ecological education for Belarus, Russia and Ukraine” нами разработаны программы повышения квалификации по экологическому образованию для учителей общеобразовательных школ: «Проектная деятельность в экологическом образовании учащихся» и «Ключевые компетенции в области радиоэкологии для педагогов средней школы». Представители данной целевой группы для повышения квалификации активно применяют дистанционное образование. Основная задача обучения в рамках разработанных курсов – используя современные технологии (блочно-модульное обучение, кейс-технология), восполнить дефицит образования в области экологии и сформировать экологические компетенции у определенной категории специалистов.

Эффективность образовательного процесса определяется правильно подобранной методикой обучения. Разработка каждой темы включает теоретический материал, практические работы и контрольные задания, выполнение которых дает возможность перехода к изучению следующего блока программы. Самостоятельное овладение материалом, развитие способности находить решение экологических проблем, расширять знания и умения базируется на установленном влиянии методов обучения на степень усвоения материала («конус опыта Дейла»; «Dale’s cone of experience»). Применение такого подхода предполагает новую стратегию обучения, предусматривающую индивидуальный подход к обучению. Наиболее эффективным образовательный процесс является при оптимальной интеграции дистанционного обучения и аудиторной работы. Активное обсуждение изученного материала позволяет правильно оценить степень его усвоения и скорректировать процесс обучения на следующем этапе.

Таким образом, методически грамотное проектирование курсов дистанционного обучения способствует повышению качества образования.

Zhuk E. Yu., Krasovsky V. I., Grigorieva E. E.

METHODICAL ASPECTS OF DISTANCE COURSES DEVELOPMENT IN THE FRAME OF ADDITIONAL EDUCATION OF SPECIALISTS

The principles of the development of courses for distance learning within professional training that allow to improve the quality of educational process are described.

Журавков В. В., Малишевский В. Ф., Пушкарев Н. В., Савастенко Н. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ФИЗИКА И ЕЕ РОЛЬ В МЕДИЦИНЕ

В свое время М.В. Ломоносов заметил, что «медицина – есть одно из самых сложных и наивысших проявлений физики». Глубокий смысл этого замечания особенно проявился сегодня, поскольку медицинская физика и связанные с ней направления научных исследований заслуженно считаются одними из наиболее перспективных в области естественных наук. Они представляют собой закономерный и естественный

результат развития и внедрения самых современных достижений естественных наук, и, прежде всего, физики, в практическую медицину в передовых странах мира.

В 2013 году по ходатайству Минздрава республики на базе МГЭИ А.Д. Сахарова БГУ открывается специальность «медицинская физика» с пятилетним сроком обучения. В стандарте специальности предполагается сочетание хорошего физико-математического образования и дополнительной медицинской подготовки высокого уровня, которую планировалось в предложении Минздрава возложить на магистратуру с углубленной подготовкой до двух лет.

В связи с началом процесса присоединения системы образования к Болонской конвенции потребовался более глубокий анализ образовательного уровня выпускников этой специальности. Совместная работа со структурами Минздрава РБ была укреплена рекомендациями шестнадцатого заседания Комиссии государств-участников Содружества Независимых Государств по использованию атомной энергии в мирных целях по объединению усилий в связи с возрастающей потребностью подготовки медицинских физиков для систем здравоохранения стран Содружества.

Сегодня онкологические и радиологические учреждения СНГ испытывают большой дефицит в медицинских физиках, радиационных онкологах и специалистах ядерной медицины. Для нашей республики потребность в медицинских физиках с каждым годом возрастает и ориентировочно их общее количество для организаций здравоохранения к 2020 году составит 200 специалистов. Такие специалисты требуются для организации новых отделений радионуклидной диагностики и терапии, увеличения числа рентгеновских компьютерных, магниторезонансных и эмиссионных томографов в отделениях диагностической радиологии, внедрения и эффективного использования новых сложных медицинских технологий в клиниках таких, как радиационная терапия, протонная и ионная терапия, нейтронная терапия и др.

По поручению дирекции института факультет МОС подготовил необходимые первичные документы для открытия двухгодичной практико-ориентированной магистратуры по специальности «Медицинская физика», прием в которую возможен и для граждан других стран.

Проведение лабораторно-практических занятий, учебных практик и научно-исследовательской работы предусмотрено на базе учреждения здравоохранения «Минский городской клинический онкологический диспансер», РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова, которые оснащены уникальным оборудованием и приборами. Это позволит магистрантам приобрести опыт работы с новейшей медицинской техникой и навыки практического использования методов физики для решения задач современной медицины.

Zhuravkov V. V., Malishevski V. F., Pushkarev N. V., Savastenko N. A.

PHYSICS AND HER ROLE IN MEDICINE

Substantiates the necessity training of masters on specialty «Medical Physics».

Залыгина О. С.¹, Мисюченко В. М.²

¹*Белорусский государственный технологический университет,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА

Изучение природоохранного законодательства занимает одно из ключевых мест в подготовке специалистов-экологов. Его целью является формирование у студентов экологического правосознания и юридически грамотного подхода к решению проблем охраны окружающей среды. В результате изучения экологического законодательства студенты должны не только знать основные нормативные документы в области природопользования и охраны окружающей среды, но и уметь юридически грамотно комментировать и применять нормы природоохранного законодательства, использовать полученные знания при решении практических задач.

Вместе с тем преподавание дисциплины по природоохранному законодательству имеет ряд специфических особенностей, прежде всего, для студентов неюридических специальностей, и в обязательном порядке должно учитывать специфику будущей профессиональной деятельности инженеров-экологов.

Так, при изучении экологического права необходимо владеть юридической терминологией, которая довольно часто вызывает затруднения у студентов технических вузов. Также освоение экологического законодательства невозможно без обращения к первоисточникам, т. е. к законам Республики Беларусь и подзаконным нормативным правовым актам в области охраны окружающей среды. Кроме этого, следует иметь в виду, что система экологического законодательства в Республике Беларусь постоянно совершенствуется,

принимаются новые законы и подзаконные документы, дополнения и изменения к существующим, поэтому необходимо постоянно отслеживать эти изменения и учитывать их при изучении природоохранного законодательства.

Все эти вопросы решаются при использовании электронного учебника. Хотя основной текст учебника достаточно краток, в нем можно найти множество ссылок, которые помогут в изучении дисциплины. В частности, в учебнике приведены определения многих, наиболее важных или сложных для понимания, терминов, и наведя курсор на непонятный термин, студент сразу получает его определение. Также в учебнике приведены полные аутентичные тексты законов и многих подзаконных документов в области охраны окружающей среды, и, перейдя по соответствующей ссылке, студент может более полно и глубоко изучить тот или иной вопрос. Кроме этого, при необходимости преподаватель может достаточно быстро внести в электронный учебник соответствующие изменения или дополнения, что особенно важно при постоянно изменяющемся экологическом законодательстве. Для поддержания интереса и внимательности при изучении многих тем по ссылкам можно перейти к познавательной информации, представленной в яркой и доступной форме.

Таким образом, использование электронного учебника позволит сделать процесс изучения природоохранного законодательства более результативным.

Zalyhina O. S., Misiuchenka V. M.

USING OF ELECTRONIC TEXTBOOK IN THE STUDY OF THE ENVIRONMENTAL LEGISLATION

The important advantages of using electronic textbooks in the study of environmental legislation academic course are presented. One of the main advantages is the access to full-text normative documents, which are constantly updated by the lecturer. In addition, during the study process, one can always find additional information in any section of the legislation by following a link.

Казакевич В. И.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САЙТА УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Правильно спроектированный и наполненный сайт – мощное средство образования, воспитания, просвещения учащихся и их родителей. На сегодняшний день все учреждения образования имеют свои сайты, специалистов по их обслуживанию, а также собственные, специально разработанные для этого CMS (Content Manager System, Системы Управления Контентом). Правильное наполнение сайта полезным и нужным контентом даёт большой толчок в достижении важной цели, которую ставит себе любое учреждение образования – просвещение своих учащихся и их достойное воспитание. Получение свободного доступа к информации разного рода вовсе не гарантирует внимания людей, особенно молодых, к проблемам, требующим наибольшего внимания. Одной из таких проблем, вне всякого сомнения, и является проблема экологии.

Информация, размещенная на сайте гимназии (<http://gymn9.minsk.edu.by>), позволяет расширить представление общественности об актуальных экологических проблемах и способах их решения, способствует формированию навыков экологически устойчивого и безопасного поведения. На сайте гимназии периодически размещаются информационные материалы и презентации экологического содержания, работы и проекты учащихся, тематические викторины, календарь зеленых дат. Экологические даты напоминают нам о том, что необходимо заботиться об окружающей среде и сохранять природные ресурсы. Контент по экологии полезен и актуален разным пользователям. Самых любознательных учащихся может заинтересовать информация о редких животных, активных – информация об экологических тропах, походах и поездках, интеллектуалов – викторины и конкурсы. Универсальный контент, интересный всем посетителям сайта – это фото- и видео галерея.

Источником материала для наполнения страниц сайта являются сайт Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь (<http://minpriroda.gov.by/ru/>), сайт Республиканского центра экологии и краеведения (<http://eco.unibel.by/>), сайт Школьного проекта использования ресурсов и энергии (<http://spare-belarus.by/>), Международного общественного объединения «Экопроект «Партнерство» (<http://ecopartnerstvo.by/>), материалы Интернет-ресурсов Википедия, YouTube.

Данная информация интересна лицам, ответственным за сопровождение и наполнение сайта, педагогам, интересующимся вопросами образования в свете социально-экологических проблем.

USING THE SITE FOR ECOLOGICAL EDUCATION

This paper introduces how using of information resources can help to achieve goals in educational activities. This work will be interesting for those who are responsible for maintenance and content of the site, teachers interested in educational issues of social and environmental problems.

Казакевич Т. Е., Данилович С. А.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ГИМНАЗИИ И СЕМЬИ В ВОПРОСАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Экологическое образование призвано формировать экологическую культуру через потребность общения с природой и сбережения ее ресурсов, интерес к познанию ее законов и явлений, сохранение своего и общественного здоровья.

Здоровье – это тот опыт, который бесполезно передавать как простую сумму научных понятий, факторов, теорий, комплексных технологий. В. А. Сухомлинский писал: «Опыт убедил нас в том, что примерно у 85 % всех неуспевающих учеников главная причина отставания в учебе – плохое состояние здоровья, какое-нибудь недомогание или заболевание, чаще всего совершенно незаметное и поддающееся излечению только совместными усилиями матери, отца, врача и учителя». Здоровье учащихся формируется в едином образовательном пространстве, образованным взаимодействием педагогов, психологов, медиков, родителей и самих учащихся.

В семье закладываются основы экологического воспитания, основы физического развития ребёнка. Спокойная доброжелательная атмосфера дома, отсутствие вредных привычек способствует развитию «здорового духа в здоровом теле». Рациональное распределение времени для сна, еды, труда и отдыха помогает выработке устойчивых учебных, культурных и гигиенических навыков. Соблюдение режима дня укрепляет нервную систему, повышает работоспособность, создаёт условия для всестороннего развития личности ребёнка.

Ни один навык здорового образа жизни учитель не сможет сформировать без активной поддержки семьи. В гимназии много внимания уделяется просвещению родителей, совместному формированию у детей навыков здорового образа жизни. Широко используется семейный опыт бережного отношения к окружающей природной среде, разумному использованию природных богатств, пониманию важности приумножения естественных ресурсов. В гимназии систематически проводятся мероприятия различной направленности для повышения экологической культуры родителей и учащихся. На формирование гармонически развитой личности учащегося направлена работа факультативных занятий, занятий по интересам и кружков экологической направленности, спортивных секций. Совместные физкультурные праздники, «выходные здоровья», оздоровительные походы по зеленым зонам Минска и его окрестностям способствуют привлечению ребят и их родителей к активному занятию спортом.

Задача взрослых – сформировать у детей устойчивые стереотипы здорового образа жизни, направленные на укрепление и сохранение здоровья. Главное, чтобы слова окружающих, их пример, оценка детского поведения совпадали, а понятия «что такое хорошо» и «что такое плохо» формировали такой образ жизни и экологической ответственности, которые бы предотвратили экологические катастрофы и их последствия, позволили существенно улучшить условия жизни человека на Земле.

Kazakevich T. E., Danilovich S. A.

THE CORPORATIVE WORK OF THE GYMNASIUM AND PARENTS ON ECOLOGICAL EDUCATION AND HEALTHY LIFESTYLE

The work reflects the main principles of cooperation between school and family in the sphere of ecological education.

Казакевич Т. Е.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Одним из важных аспектов современного образования является сохранение и укрепление здоровья детей. Сильная загруженность учащихся изо дня в день часто создает у них стрессовые перегрузки. В связи с этим воз-

никает необходимость решать проблему не только физического, но и психического здоровья учащихся. Учитель должен знать и понимать, что необходимо делать на уроке для решения этой проблемы, как учить так, чтобы сохранить и укрепить здоровье детей.

Ауэрбах Бертольд, немецкий писатель, утверждал: «Огоньком можно зажечь тысячу ламп; необходимо, однако, чтобы каждая из них питала свое пламя собственным горючим материалом». Отношение учащихся к своему здоровью, по мнению большинства исследователей, является основой здоровьесбережения. Правильная мотивация позволяет осуществлять ценностно-ориентированную деятельность учащихся по сохранению и укреплению личного здоровья. В связи с этим задача учреждения образования – изучать отношение учащихся к своему здоровью и на основе этого воспитывать у них ответственность за свою жизнь, состояние своего здоровья, прививать основы здорового образа жизни с помощью соответствующих здоровьесберегающих технологий.

На реализацию здоровьесбережения в первую очередь направлена работа секций, объединений по интересам, спортивно-массовое и физкультурно-оздоровительное движение. Однако одним из важнейших условий сохранения здоровья учащихся является построение урока на здоровьесберегающей основе. Уроку отводится не менее 98% учебного времени. Каждый школьник за годы своего ученичества посещает почти 10 тысяч уроков. Именно поэтому педагоги организуют на учебных занятиях оптимальное количество и чередование видов учебной деятельности (опрос, письмо, чтение). «Двигайся больше – проживешь дольше» – известный способ предупреждения и снятия усталости. Полноценные физкультминутки благотворно влияют на функционирование всех систем организма учащихся. Использование различных методов преподавания, применение разнообразного дидактического материала также предупреждает утомление учащихся. Поскольку игровая форма обучения хорошо воспринимается детьми, педагоги часто включают её в урок.

Важным здоровьесберегающим аспектом урока становится благоприятный психологический климат. Характер педагогического общения на уроке (уважительное отношение независимо от уровня успеваемости, обращение по имени, поддержка улыбкой, поощрение чувства независимости, уверенности в себе при ответе) способствует созданию ситуации успеха, а, значит, содействует организации здоровьесберегающих условий для обучения учащихся.

Педагоги в ходе своей деятельности опираются на те методы здоровьесбережения, которые максимально просты с методической и организационной сторон, а также вызывают интерес у учащихся. Кроме этого здоровьесбережение – не только цель, но и важное средство достижения высокой эффективности образования и воспитания.

Kazakevich T. E.

SAVING HEALTH IN THE EDUCATIONAL PROCESS

The importance of being healthy is evident. In order to save pupils' health different methods and aspect of teaching should be used.

Казанцева В. И., Смирнова Е. Г., Симонахина Р. О.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА» В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ИНСТИТУТА

Экологическая направленность образовательных программ института предполагает специфику преподавания базовых медико-биологических дисциплин, в частности, анатомии человека.

Методологически занятия выстраиваются в контексте существования человека в условиях интегрированного воздействия климатических, биотических и антропогенных факторов, оказывающих влияние как на организменном уровне, так и на уровне всех органов и систем.

С одной стороны, бесспорным является овладение знаниями строения всех частей тела в традиционном представлении, а с другой – немаловажным является формирование представления об отклонениях в структурной организации. Так, особенности и аномалии в строении отдельных органов и систем рассматриваются в аспекте влияния экологических факторов различной силы и направленности. С этой целью студентам специальностей «Медицинская экология» и «Медико-биологическое дело» предлагается выполнить реферативную работу на тему «Изменчивость строения органов и систем органов в постнатальном периоде жизни под влиянием различных факторов внешней среды (профессиональных, экологических, социальных), в том числе и неблагоприятных».

В настоящее время прослеживается тенденция того, что человек становится беспощадным потребителем природных богатств, практически противопоставляя себя природе. Поэтому в процессе изучения развития отдельных органов и систем делается упор на схожесть этапов онтогенеза человека и филогенеза, а также общность строения генетического материала (ДНК и РНК) всего живого. Это является платформой для проведения

дискуссии о роли и месте Homo sapiens в природе и степени его ответственности перед всем живым, в том числе и перед своими потомками.

Kazantseva V. I., Smirnova E. G., Simonahina R. O.

TEACHING EXPERIENCE OF THE COURSE «HUMAN ANATOMY» WITHIN THE FRAMEWORK OF ENVIRONMENTAL ORIENTATION OF THE INSTITUTE.

Peculiarities of teaching of the course «Human anatomy» in the context of environmental orientation of the institute are considered.

Копиця В. Н.¹, Аничков Г.², Крстич Б.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

²*Университет Нови Сад, г. Нови Сад, Республика Сербия*

АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К БОЛОНСКОМУ ПРОЦЕССУ

В современных условиях в Республики Беларусь проводится реорганизация высшего образования. Как в рамках подготовки перехода к Болонскому процессу, так и после официального вхождения Беларуси в него в 2015 году проводилась и проводится большая работа по приближению учебных планов и программ к таковым, имеющихся в странах Европы, уже находящихся в рамках Болонского соглашения. В тоже время Сербия уже находится в рамках Болонского процесса с 2003 г. и имеет определенный опыт подготовки студентов как первой, так и второй ступени.

В связи с реорганизационными процессами, а также запросами потребителей выпускников, довольно остро стоит проблема активизации обучения в высшей школе. Учитывая специфику экологического образования, особое значение имеет разработка и внедрение в практику активных методов обучения высшей школе. Активными методами обучения называют такие методы, которые побуждают к активной мыслительной и практической деятельности в процессе овладения учебным материалом. Они предполагают погрузиться обучающимся в контролируемое общение, включиться в реальные события. При этом создаются условия, в которых учащиеся вынуждены оперировать понятиями разного масштаба, включаться в решение поставленной проблемы. Активные методы помогают создать такую образовательную среду, в которой возможно достижение понимания проблемы.

В настоящее время в практике МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ в рамках подготовки студентов по специальности Природоохранная деятельность в учебном процессе применяются различные методы активного обучения. Среди них такие как проблемное обучение или проектная работа в малых группах, деловые игры, моделирование процессов подготовки экологических проектов на предприятии (инвентаризация источников выбросов, моделирование инвентаризации объектов растительного мира, составления инструкций по обращению с отходами). Вовлечение студентов в такую деятельность значительно повышает мотивированность студентов в учебном процессе.

В рамках заключенного договора о сотрудничестве между МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ и Университетом Нови Сад проводится обмен студентами на прохождение летней экологической практики, а также начата работа по обмену студентами в течение учебного года для прохождения курсов по дисциплинам экологических специальностей.

Kapitsa U. N., Anickov G., Krstic B.

ACTIVE METHODS OF TRAINING IN HIGH SCHOOL' ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE TRANSITION TO THE BOLOGNA PROCESS

Active methods of training in high school is the best way to improve the effectiveness of environmental education. The problem-based learning, project work, business games are suitable methods for environmental trainind in Bologna system conditions.

ОБРАЗОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И «ЗОЛОТОЙ МИЛЛИАРД»

В сентябре 2015 года главы государств и правительств на саммите ООН в г. Нью-Йорк приняли повестку, включающую 17 целей и 169 задач в области устойчивого развития. Принятое решение явилось логическим продолжением «целей развития тысячелетия» (ЦРТ), принятом на Генеральной Ассамблее ООН в 2000 году и включавшей восемь целей в области развития человечества.

Цели устойчивого развития (ЦУР) на период 2016–2030 гг. рассматривались на Третьей международной конференции по финансированию и развитию, состоявшейся в г. Адис-Абеба в июле 2015 года. На конференции были обсуждены финансовые ресурсы и партнёрские отношения, необходимые для достижения ЦУР (Адис-Абебская программа действий). Значение обозначенных целей, принятых к реализации до 2030 года трудно переоценить. Однако, в них отсутствуют предпосылки для обсуждения проблем ограниченности ресурсов планеты Земля, в связи с ростом народонаселения.

Первые попытки научного подхода к вопросам взаимосвязи постоянного роста населения и ограниченности земных ресурсов были сделаны Томасом Мальтусом в начале XIX века. В теории «мальтузианства», изложенной в работе «Опыт закона о народонаселении», отмечается, что рост населения происходит согласно геометрической прогрессии, а производство пищевых ресурсов в арифметической прогрессии. Мальтус заложил основы для расчёта «несущей способности Земли», которая оценивалась в разное время от 1 миллиарда до 1 триллиона человек. На начало текущего тысячелетия этот прогноз разброса уменьшился до 8–16 миллиардов человек.

Понятие «золотого миллиарда» имеет различные трактовки. Наиболее обоснованной с экономической точки зрения считается связь этого понятия с термином «средний класс». Согласно отчёту «Global Wealth Report 2015» швейцарского банка Credit Suisse к среднему классу можно отнести население с годовым доходом от 10 тыс. до 100 тыс. долларов США. В 2015 году насчитывалось около 15% мирового населения с такими доходами. С учётом того, что 350 млн. человек имеют доходы больше 100 тыс. долларов США, то в 2015 году на Земле проживало около 1 млрд. человек, которые находятся, в основном, в развитых странах. Это и есть тот «золотой миллиард» землян, проживание которых является комфортным с точки зрения экономики и экологии по мнению апологетов этой теории. Однако, вряд ли стоит соглашаться с такой трактовкой проживания людей, оценивая права проживания экономическим состоянием человека.

Современные исследователи развития народонаселения делают достаточно обнадеживающие выводы. Так, С. П. Капица в своих работах делает вывод, что человечество переживает период глобального демографического перехода, приводящего после резкого увеличения скорости прироста населения к стремительному его уменьшению и стабилизации. Многие исследователи демографического взрыва XX–XXI веков считают, что стабилизация населения Земли должна наступить к концу XXI века, когда средняя продолжительность жизни людей достигает 74,8 года. О будущей стабилизации численности населения отмечено во «Всемирном плане действий в области народонаселения», принятом в 1974 году ООН. На всемирной конференции по народонаселению (Мехико, 1984 г.) был представлен прогноз, что население достигнет 10,5 млрд. человек и стабилизируется. Отмечено также, что такая стабилизация будет проходить по странам неравномерно и в различные сроки.

Трудно определить пути стабилизации народонаселения с высокой точностью. Однако, вслед за Ф. Энгельсом в его переписке с К. Каутским по вопросу роста населения следует согласиться «...люди сами решат, когда и какие меры следует им применять. Эти люди, во всяком случае, будут не глупее нас с Вами». Эти слова нацеливают нынешнее поколение на образ жизни и действия по реализации целей устойчивого развития с учётом всех жизненно важных показателей в развитии человечества.

Krasouski V. I.

EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT “GOLDEN BILLION”

The transition from Millennium Development Goals to the Goals of Sustainable Development for the period of 2016–2030 requires taking into account the problem of “population explosion” with the following stabilization of the world population. The inconsistency of the theory of “Golden Billion”.

КУРСЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

Разработаны программы повышения квалификации по экологическому образованию для учителей общеобразовательных школ и преподавателей техникумов, колледжей и профессионально-технических училищ в Республике Беларусь, Российской Федерации и Украине в рамках международного проекта Tempus 543707-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPHES “Ecological education for Belarus, Russia and Ukraine”. В частности, в этих программах отражаются вопросы, связанные с:

- проектной деятельностью в экологическом образовании;
- экологической этикой;
- компетенциями в области радиэкологии и экологической безопасности;
- практической экологией в рамках реализации дистанционного образования.

На основании указанных программ разрабатываются соответствующие курсы дистанционного обучения, целью которых является расширение возможностей педагогов в удовлетворении своих многообразных образовательных запросов и интересов, связанных с экологической тематикой. Одной из структурных и содержательных особенностей курсов, наряду с повышением роли самостоятельной работы обучающихся и индивидуализацией обучения, является автоматизация процесса обучения. В этой связи современные системы дистанционного обучения являются хорошим средством для организации и поддержки процесса обучения. Этот подход предполагает новую стратегию обучения и развития творческой личности и использование методов, позволяющих:

- освободить обучающихся от нецелесообразных аудиторных перегрузок;
- научить их самостоятельно овладевать и постоянно углублять, расширять и обновлять знания и умения;
- развивать навыки технического творчества и анализа экологических проблем;
- находить эффективные практические решения и так далее.

Это достигнуто, в частности, организацией и созданием соответствующего программно-технического и учебно-методического обеспечения. Такой подход побуждает обучающихся к активной самостоятельной работе с акцентом на самообразование. Тем не менее, такого рода обучение не является совсем неконтролируемым. Например, структура разрабатываемых учебных курсов по экологическому образованию, помимо основных теоретических и практических разделов, включает в себя средства тестирования для оценки знаний (компетенций и навыков).

Таким образом, внедрение разрабатываемых курсов дистанционного обучения в образовательный процесс позволит повысить экологическую грамотность педагогов, а также в некоторой степени автоматизировать процесс обучения (мониторинг, оценка знаний и взаимодействие между обучающимися и обучающими).

Krasovskiy V. I., Zhuk E. Yu., Tonkonogov B. A.

DISTANCE LEARNING COURSES FOR TEACHERS WITH ECOLOGICAL COMPETENCES

Some problems and peculiarities of distance learning courses for teachers with ecological competences are considered.

Крюк Д. В.¹, Ремишевская Е. К.²

¹*Белорусский государственный университет,*

²*ГУО «Средняя школа № 61», г. Минск, Республика Беларусь*

ПРИМЕНЕНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ КАК ПРИМЕР ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОСТАВЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОПРОСВЕЩЕНИЮ УЧАЩИХСЯ

Применение микробных препаратов в рамках системы мероприятий по осуществлению органического земледелия имеет большой потенциал, ввиду многих достоинств перед минеральными удобрениями. Препараты биологического действия позволяют не только повышать уровень урожайности сельскохозяйственных культур, но и получать высококачественную экологически безопасную продукцию. Являясь природными веществами, компоненты микробных препаратов не накапливаются в окружающей среде и легко утилизируются в ней. В Беларуси в последнее десятилетие все большую популярность набирает органическое земледелие, где ограничено

применение минеральных удобрений и пестицидов, но распространение этого прогрессивного направления затруднено из-за неосведомлённости населения о важности экологизации хозяйства. Важным является формирование у младших поколений понимания необходимости заботы о своём будущем и охраны окружающей среды.

Целью опыта было поставлено продемонстрировать учащимся средней школы достоинства экологически безопасных растительных удобрений путём сравнения эффектов от использования микробных биоудобрений и минеральных удобрений. Исследования действия удобрений проводились на растениях Пеларгонии зональной (*Pelargonium zonale*). Группы растений в одинаковых условиях обрабатывались минеральным удобрением (группа 1) и биоудобрением (группа 2) в соответствии с указаниями по применению, рекомендуемыми производителем. Растения наблюдались в течение шести месяцев. По завершению эксперимента учащиеся самостоятельно выявили, что состояние растений из группы, обрабатываемой биоудобрением, не отставало в развитии от группы, которая подвергалась обработке более традиционными минеральными удобрениями.

Были зафиксированы следующие результаты по анализируемым параметрам. Виталитет растений был одинаково высок в обеих группах, период цветения в группе 2 был больше на 21 день, общая биомасса растений в группе 2 была выше на 11% по сравнению с группой 1.

Таким образом, учащиеся на собственном опыте убедились в действенности более безопасных препаратов для повышения продуктивности растений. У детей значительно возрос интерес к экологии и охране окружающей среды. В ближайшее время планируются новые проекты, нацеленные на поддержку интереса молодых граждан Республики к защите природы родного края.

Kryuk D. V., Remishevskaya E. K.

USING OF BIOFERTILIZERS AS AN EXAMPLE OF ORGANIC AGRICULTURE AS PART OF STUDENT'S ECOLOGICAL EDUCATION ACTIVITIES

On the road to using organic agriculture we should educate people to think about it from childhood. Making experiments that will confirm effectiveness and safety of organic fertilizers at secondary school promotes students to be more interested in ecological problems in agriculture.

Кузикевич Г. П., Никитина Л. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ

Среди средств экологического образования и формирования экокультуры иностранный язык по праву занимает одно из приоритетных мест. Владение иностранным языком трудно переоценить в консолидации сил всего человечества, направленных на охрану окружающей среды, разработку экологических чистых технологий и т. д. Это является одной из причин возросших требований к совершенствованию учебно-методических комплексов и технологий иноязычного образования.

Неотъемлемым компонентом современных учебно-методических комплексов служат электронные учебники и пособия. Они призваны сохранить все достоинства учебной литературы, а также использовать современные информационные технологии и предоставляемые компьютером мультимедийные возможности. Грамотно разработанные электронные пособия предоставляют студентам и магистрантам не только необходимый учебный материал и возможность заниматься в удобное для них время, в удобном месте и темпе, но и содержат методические рекомендации, пояснения, комментарии, алгоритмы-подсказки, образцы, обеспечивающие управление их самостоятельной работой.

В иноязычном образовании используются как отдельные учебники и пособия, так и учебно-методические комплексы. Последние, наряду с базовым учебником или пособием, включают в зависимости от их назначения обучающие программы, грамматические справочники, сборники текстов по той или иной специальности, глоссарии, тренажеры для выработки определенных навыков и умений, серии модулей, тестов и другие компоненты.

Наиболее простой вид электронных учебных материалов представляют собой электронные пособия и справочники, не предусматривающие обязательной интерактивной связи и перевода информации на уровень навыков и умений. С их помощью решается, прежде всего, задача методического обеспечения курса или модуля, не имеющего достаточной учебно-методической базы. Необходима поурочная и более детальная (пошаговая, модульная) структуризация материала и видов речевой деятельности, предоставление образцов, вербальных опор, иллюстраций, схем, алгоритмов, управляющих учебно-познавательной деятельностью. По-

собрание может быть дополнено видеоприложением, которое позволяет наглядно продемонстрировать особенности культуры и быта страны изучаемого языка, способствовать созданию речевых ситуаций, решению коммуникативных задач и т. п.

Содержание и структуризация страниц, уроков могут варьировать в зависимости от задач электронного издания. Так, например, в содержание ЭУМП по обучению магистрантов переводу, реферированию и аннотированию литературы по специальности логично включение теоретической части об особенностях научного стиля, видах и приемах перевода, видах аннотаций и рефератов, структуре рефератов и т. п. Рекомендации могут быть дополнены образцами и клише для составления аннотаций и рефератов. Все это обеспечивает экономию времени для продуктивной устной речевой деятельности в аудитории.

Kuzikevich G. P., Nikitina L. N.

THE DEVELOPMENT OF DIGITAL TEXTBOOKS IN FOREIGN LANGUAGES TEACHING.

The article is about the role of digital textbooks for improvement of foreign-speaking skills and raising the motivation level in the process of teaching foreign languages.

Майор Л. А.¹, Мохарт Т. П.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

²ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино», г. Жодино, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТЬ ДИАГНОСТИКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Диагностика уровня, состояния развития экологической культуры учащихся является обязательным компонентом процесса экологического образования, это первый шаг в технологии формирования экологической культуры личности, определяющее условие оптимизации этого процесса. В качестве наиболее общих диагностических критериев экологической культуры, воспитанности (Лихачев Б. Т.) выступают сформированность эколого-мировоззренческой позиции, эмоционально-нравственное отношение к природе, людям и себе, а также опыт эколого-созидательной деятельности. Каждый из критериев имеет свои показатели и уровни.

В диагностической работе с младшими школьниками можно использовать различные методы, учитывающие возрастные особенности: рисование с последующей интерпретацией рисунка, обсуждение сюжетных картин, составление устного рассказа (сказки), метод «неоконченных предложений», формулировка свободных ответов («своими словами»). Использование разнообразных методов позволяет не только диагностировать уровень развития экологической культуры, но и применить полученные результаты при последующем планировании работы по экологическому образованию.

Для диагностики уровня экологической культуры нами было организовано сравнительное анкетирование учащихся 3 класса (группа А) и 1 класса (группа В). Основной целью анкетирования являлось выявление результативности дополнительной работы с группой А по развитию экологической культуры, проводимой в течение последних трех лет. Были получены следующие результаты:

1) Группа А в целом показала более высокий уровень сформированности экологических навыков чем группа В.

2) Показатели группы А были выше чем у группы В, но незначительно, в тех случаях, когда вопросы относились к тем навыкам, на которые нацелено экологическое просвещение уже не один десяток лет. Так, например, экономят воду: группа А – 100%, группа В – 81% (разница 19%); экономят электроэнергию: группа А – 91%, группа В – 76% (разница 15%).

3) Показатели группы А были значительно выше в тех случаях, когда вопросы касаются навыков, ставших актуальными в последнее время. Так, например, выбрасывают батарейки в специальные контейнеры: группа А – 86%, группа В – 10% (разница 76%); сортируют мусор: группа А – 68%, группа В – 10% (разница 58%); выбрасывают пластиковые бутылки в специальные контейнеры: группа А – 96%, группа В – 62% (разница 34%).

Проанализировав результаты, мы пришли к выводу, что проводимая нами ранее работа по развитию экологической культуры была достаточно эффективна, продолжение деятельности в данном направлении позволит продолжить формирование гармонично развитой личности, которая ведет «дружественный природе образ жизни в быту и профессиональной деятельности», удовлетворяя свои жизненные потребности без ущерба для будущих поколений.

THE FEATURES OF THE DIAGNOSTICS OF THE LEVEL OF DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL CULTURE OF PUPILS OF PRIMARY SCHOOL

The article discusses the diagnosis of the level of ecological culture as the necessary conditions of the organization of environmental education in primary schools.

Майор Л. А.¹, Мохарт Т. П.², Таркайло Е. А.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,

²ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино», г. Жодино, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ

Детство — это период бурного развития ребенка, интенсивного накопления знаний об окружающей среде, мире, в котором мы живем, формирование многогранных отношений к природе и людям. Нервная система в возрасте 5-7 лет отличается высокой пластичностью, восприимчивостью. В этом время имеются все предпосылки для формирования таких жизненных установок, которые позволят воспитать личность ведущую «дружественный природе образ жизни в быту и профессиональной деятельности», удовлетворяющую свои жизненные потребности без ущерба для будущих поколений, т.е. есть все возможности для реализации образования в интересах устойчивого развития.

Базовым в развитии экологической культуры первоклассника выступает уровень, приобретенный им в дошкольном возрасте. Поэтому педагогу для организации целенаправленной и эффективной деятельности в данном направлении, прежде всего, необходимо оценить уровень развития экологической культуры учащихся.

Для диагностики уровня экологической культуры мы провели анкетирование учащихся 1 класса. Основной целью анкетирования стало выявление достигнутого в дошкольном возрасте уровня экологических знаний, умений и навыков (ЗУН). Мы исследовали следующие направления экологической деятельности, которую в этом возрасте могут осуществлять дети: экономия электричества и воды, раздельный сбор мусора, раздельный сбор макулатуры, батареек, пластика. Были получены следующие результаты: в целом, учащиеся, показали не достаточно высокий уровень экологических ЗУН, экономят воду – 81 %, экономят электроэнергию – 76 %, выбрасывают пластиковые бутылки в специальные контейнеры – 62 %, собирают макулатуру – 62 %, выбрасывают батарейки в специальные контейнеры – 10 %, сортируют мусор – 10 %. Проанализировав, мы пришли к выводам, что, во-первых, показатели были выше в тех случаях, когда вопросы относились к тем навыкам, на которые нацелено экологическое просвещение уже не один десяток лет (экономия воды и электричества), во-вторых, показатели немного ниже, но выше 50 %, в тех случаях, когда вопросы касались навыков, которым стали уделять особое внимание в последние 10-15 лет (сортировка пластика, сбор макулатуры), в-третьих, показатели были низкие в тех случаях, когда вопросы касались навыков, которые являются относительно «молодыми» и пока не так активно пропагандируются (сбор батареек в специальные контейнеры, более детальная сортировка мусора). Эти результаты и будут учитываться при дальнейшем планировании экологического воспитания и просвещения первоклассников.

По опыту прежней деятельности следует отметить, что в работе с младшими школьниками целесообразно использовать не только изучение курса «Человек и мир», чтение литературы о природе, игры и посещение музеев природы. Наибольшего эффекта позволяют достичь акции и воспитательные мероприятия, в результате которых на практике закрепляются навыки экологически-ответственного поведения — младшие школьники не только стремятся принять участие в экологических акциях (например, «Внимание, мусор!», «Соберем макулатуру – сбережем лес», «Отработанные батарейки», «Месяц полезных дел»), но и, во многих случаях, учат родителей сортировке мусора и правилам поведения на природе. Немаловажным является личностная мотивация и наличие у педагога убеждений, которые соответствуют принципам и целям устойчивого развития общества.

Mayor L.A., Mohart T.P., Tarkaylo E.A.

FORMATION OF BASES OF ECOLOGICAL CULTURE OF FIRST-GRADERS

The article considers the peculiarities of formation of the basis of ecological culture among first-graders.

Малишевский В. Ф., Луцевич А. А., Журавков В. В., Пушкарев Н. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКОЛОГОВ

В качестве основного критерия оценки уровня готовности студентов высшей школы к профессиональной деятельности, как правило, используется качество овладения теоретическими знаниями полученными студентом по тому или иному предмету и практические умения применять эти знания для решения учебно-познавательных задач, адекватных типовым профессиональным задачам специалиста.

При таком подходе исходят из того, что уровень сформированности предметных компетенций студентов соответствует остаточным знаниям, которые являются зафиксированной в долговременной памяти частью изученного материала.

На наш взгляд, такой подход не всегда оправдан, поскольку любые знания и умения, в том числе и остаточные, имеют в своей основе запоминание материала, его понимание и умение применять в практической, научной или творческой деятельности. Однако запоминаться надолго и составлять активный запас будет только то, что используется человеком в профессиональной деятельности и в целом в его жизни.

Если знания и умения, полученные при изучении той или иной учебной дисциплины, не востребованы в дальнейшем образовательном процессе, то степень их «остаточности» не может быть высокой. По этой причине даже бывшие отличники имеют предельно низкие показатели по результатам различного рода аттестаций, срезов.

Так, при аккредитации ряда инженерных специальностей в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ проводилась аттестация студентов III–IV курсов по физике, которая, как известно, является фундаментом инженерно-экологического образования и изучалась ими на младших курсах. Там, где востребованность физико-математических знаний в специальных учебных дисциплинах была высокой, студенты старших курсов, как и следовало ожидать, получили более высокие аттестационные отметки по сравнению с оценками в период соответствующих экзаменационных сессий.

Например, студенты специальности «Ядерная и радиационная безопасность», которые изучают физику в течение 4-х семестров, по результатам экзаменационных сессий имели средний балл по этой дисциплине 6,2. При их же аттестации в конце 7-ого семестра по результатам выполнения теста, состоящего из 20 заданий по всем разделам курса физики, средний балл составил 7,1, что подтверждает сказанное. Аналогичные результаты были получены и студентами специальности «Медицинская физика», аттестация которых по дисциплинам «Молекулярная физика» и «Оптика» проводилась спустя год после изучения этих предметов.

Таким образом, проверка «остаточных» знаний по физике дает не только объективную оценку фундаментальной подготовки будущего специалиста, но и одновременно указывает на меру востребованности этих знаний при изучении специальных предметов.

Поскольку поиск новых методов преподавания, их соответствие современным требованиям становится все более актуальным, нельзя не вспомнить слова известного физика М. Лауэ, который привёл в автобиографии парадоксальную, но, по существу, очень правильную крылатую фразу: «Образование есть то, что остаётся, когда всё выученное забыто».

Malishevski V. F., Lutsevich A. A., Zhuravkov V. V., Pushkarev N. V.

ASSESSMENT CRITERIA LEVEL OF EXPERTS PREPARATION OF ECOLOGISTS

The criteria for determining the level of knowledge of environmental specialists on the example of the results of the accreditation of a number of engineering and environmental fields.

Малишевский В. Ф., Пушкарев Н. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В последние десятилетия экология претерпела такие изменения, что она превратилась во всеобъемлющую науку, включающую важнейшие вопросы как всех естественных наук, так и большинства гуманитарных. Предпосылками столь интенсивной ее эволюции стали экологические проблемы, к возникновению которых привело

развитие научно-технического прогресса на планете, повлекшее резкий рост потребления ее жизненно важных ресурсов, и возникшая в связи с этим озабоченность их сохранения для грядущих поколений.

Потребовалась формулировка концепции устойчивого развития. Оказалось, что важнейшая роль в деле реализации этой концепции принадлежит экологическому образованию, ставшему объективной предпосылкой становления нового типа образования – образования в интересах устойчивого развития. В экологическом вузе, как известно, этот вопрос находится «в поле зрения» учебного процесса постоянно, и при этом важно, чтобы преподавание каждой из дисциплин содержало присущий ей экологический компонент. Представления таких возможностей существенно расширяются при наличии научных исследований, связанных с содержанием изучаемых дисциплин.

В качестве примера можно привести использование полученных результатов исследований, полученных при выполнении задания ГПНИ «Нелинейные свойства ферромагнетиков и магнитоэлектриков во внешних электромагнитных полях» в курсе физики для экологических специальностей. В данной работе проведен теоретический анализ поведения атомной системы, взаимодействующей с радиочастотным полем в нерезонансной области частот, получены поликристаллические материалы составов $\text{Bi}_{1-x}\text{Pr}_x\text{FeO}_3$, исследована их структура, плотность распределения заряда, а также пьезоэлектрические и транспортные свойства на границе сосуществования ромбоэдрической и орторомбической фаз.

Производными полученных результатов являются два экологических аспекта:

- возможность проведения контроля концентрации парамагнитного газа хлора в родниковой воде с помощью метода импульсного ядерного магнитного резонанса с целью предсказания природных катаклизмов типа землетрясения в сейсмически опасных районах Земли; преимуществом данного метода контроля является его быстродействие, высокая точность и неразрушающий характер воздействия на объект;
- возможность использования высокотехнологичной керамики на основе $\text{Bi}_{1-x}\text{Pr}_x\text{FeO}_3$ для тонкой подстройки пьезоэлектрических параметров при получении элементов функциональной электроники.

Первый из них обсуждается при изучении магниторезонансных явлений в веществе в разделе физика атома и атомных явлений, второй – в разделе электромагнетизма при знакомстве с прикладными аспектами использования пьезоэлектрических и магнитных явлений в технологии получения материалов, что соответствует целям и задачам современной концепции экологического образования.

Malishevski V. F., Pushkarev N. V.

THE USE OF RESEARCH RESULTS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION

Relation between research outputs and objectives of the modern concept of environmental education.

Никонович Т. В., Чечеткин А. С. Добродькин М. М.

*Белорусская государственная сельскохозяйственная академия,
г. Горки, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

Экологическое образование является уникальным средством сохранения окружающей среды и развития человечества. Оно способствует формированию экологического сознания, творческому совершенствованию личности и верному выбору индивидуальной программы жизни, повышению общей экологической культуры и экологической ответственности в обществе.

В целях повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов устанавливается система всеобщего, комплексного и непрерывного экологического образования в процессе профессиональной подготовки специалистов в средних и высших учебных заведениях, повышении их квалификации.

Экологическая направленность образовательного процесса в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии регламентируется рядом государственных и нормативных актов, а также внутренними положениями академии и документацией системы менеджмента качества.

В экологическом образовании студентов участвуют многие кафедры на основе междисциплинарных связей. Созданы студенческие научные кружки и лаборатории экологической направленности.

Деятельность кафедр сельскохозяйственной биотехнологии и экологии и сельскохозяйственной радиологии в области экологического образования связана, прежде всего с преподаванием специальных дисциплин, таких как общая и сельскохозяйственная экология, охрана и мониторинг окружающей среды, методы экологических исследований и моделирование экосистем, сельскохозяйственная экотоксикология, ядерная и атомная физика, радиохимия, радиобиология, радиометрия и дозиметрия, радиоэкология, метрология и стандартизация для сту-

дентов специальности Экология сельского хозяйства и дисциплин основы экологии, основы энергосбережения и радиационная безопасность для студентов других специальностей.

С целью пропаганды экологического образования студентов, учащихся школ и слушателей Института повышения квалификации на кафедре сельскохозяйственной биотехнологии и экологии по инициативе и при финансовой поддержке Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь создан Могилевский областной экологический центр. На базе центра проводятся экологические чтения, научно-практические семинары и научные конференции областного, республиканского и международного значений, курсы повышения квалификации. Ежегодно студенты участвуют в олимпиадах по экологическим дисциплинам. Выполняются научные исследования.

Важность экологического образования подтверждается современными требованиями к специалистам аграрного профиля. Экологическая образованность дает им возможность свободно владеть экологическими категориями, уметь прогнозировать развитие экологических процессов, принимать наиболее эффективные управленческие решения.

Nikanovich T. V., Chachotkin A. S., Dobrodkin M. M.

ESPECIALLY ENVIRONMENTAL EDUCATION IN THE BELARUSIAN STATE AGRICULTURAL ACADEMY

Continuous environmental education in the Belarusian state agricultural academy realize because of interaction of school, agricultural colleges, academy and Institute for advanced studies.

Радкевич В. А., Кулалаева Н. В.

*Институт профессионально-технического образования
Национальной академии педагогических наук Украины, г. Киев, Украина*

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ БУДУЩИХ СТРОИТЕЛЕЙ

Проводя треть активного времени жизни на производстве, работники обязаны заботиться об обеспечении достойных и безопасных условий труда. Указанные условия естественно содержат экологический компонент, поскольку минимизация нагрузки на окружающую среду является залогом безопасной жизнедеятельности персонала предприятий, учреждений и организаций. Что, в свою очередь, требует от сотрудников осведомленности в вопросах культуры экологической безопасности, касающихся профессиональной деятельности. Принципиальное значение при этом приобретает признание нового подхода к обеспечению безопасности. Сущность которого заключается в опережающем воздействии на вызовы, угрозы, опасности и риски, возникающие в техногенной, природной и социальной среде. При этом принятие экономических, социальных, технологических и экологических решений следует объединять в комплексную систему на основе стратегии устойчивого развития. Экологические знания же, как форма общественного сознания, непосредственно влияют на формирование хозяйственных целей общества, процесс труда и организацию производства, выбор форм и способов взаимодействия хозяйственных единиц и т. д.

Особого внимания при этом заслуживает формирование культуры экологической безопасности будущих строителей, а именно имплементация в их подготовку элементов экологического (зеленого, устойчивого) дизайна. Приведенное понятие трактуют как экологическое проектирование, моделирование, конструирование или проектную культуру. Поскольку в современных условиях особую актуальность приобретает учет возможного негативного воздействия продукта на окружающую среду на всех этапах его жизненного цикла. От обеспечения защиты окружающей среды производителем (поставщиком), соблюдения прав и безопасных условий труда работников на предприятиях до уменьшения шумов, выбросов, излучения, вибрации и т. п., устранения вреда здоровью потребителей, возможности повторного использования продукта с минимальным экологическим ущербом.

Таким образом, следует учитывать потребление ресурсов на всех стадиях создания, использования и утилизации продукции. Подытоживая сказанное выше, а также учитывая анализ научного опыта соответствующей проблематики, можно сформулировать общие принципы формирования культуры экологической безопасности у будущих строителей:

- природосоответствия;
- биосферосовместимости;
- энергоэффективности;
- взаимообусловленности и взаимодействия элементов системы;
- использования природных форм и моделей;
- полифункциональности элементов системы;

- минимизации отходов и ограничения углеродных ресурсов;
- вторичного использования отходов.

Таким образом, учитывая требования к современному квалифицированному рабочему, для формирования культуры экологической безопасности у будущих строителей целесообразно имплементировать элементы экологического дизайна в их профессиональную подготовку.

Radkevich V. A., Kulalaieva N. V.

IMPLEMENTATION OF THE ELEMENTS OF ENVIRONMENTAL DESIGN IN TRAINING OF FUTURE BUILDERS

The necessity of implementation of ecological design in training future builders is justified in the article. General principles of shaping their environmental safety culture are proved.

Рышкель И. В., Бученков И. Э., Рышкель О. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ФИЗИОЛОГИЯ СТРЕССА» КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

Одной из задач курса «Физиология растений» для студентов специальности 1-33 01 01 Биоэкология является изучение особенностей функционирования растений в условиях действия неблагоприятных факторов окружающей среды и формирование современных представлений об устойчивости растений к стрессорам.

Формирование у студентов понятия о стрессе растений, его проявление, представление о группах факторов, вызывающих стресс у растений таких как: физические – недостаточная или избыточная влажность, освещенность, температура, радиоактивное излучение, механические воздействия; химические – соли, газы, ксенобиотики (гербициды, инсектициды, фунгициды, промышленные отходы и др.); биологические – поражение возбудителями болезней или вредителями, конкуренция с другими растениями, влияние животных, цветение, созревание плодов, дает широкие возможности для формирования экологических компетенций студентов.

При усвоении учебного материала курса в ходе занятий студенты рассматривают:

1. Действие низких положительных температур и холодоустойчивость растений. Приспособление растений к низким положительным температурам. Способы повышения холодостойкости растений.
2. Действие отрицательных температур и морозоустойчивость растений. Причины вымерзания растений. Физиолого-биохимическая природа устойчивости растений к отрицательным температурам.
3. Действие высоких температур и жароустойчивость растений. Изменение обмена веществ, роста и развития растений.
4. Водный дефицит и засухоустойчивость растений. Совместное действие на растения недостатка влаги и высокой температуры. Особенности устойчивости у мезофитов и ксерофитов.
5. Влияние на растения избытка влаги, факторы, обуславливающие устойчивость растений при затоплении.
6. Растения в условиях гипоксии и аноксии. Анатомо-морфологические приспособления и активирование анаэробного метаболизма в условиях недостатка кислорода.
7. Солевой стресс. Виды засоления. Группы растений по устойчивости к засолению.
8. Газоустойчивость растений. Формы устойчивости.
9. Физиолого-биохимические основы устойчивости растений к патогенным организмам.

Таким образом, разноплановые задания по стрессоустойчивости растений позволяют приобщить студентов к самостоятельной исследовательской работе, овладеть методическими и экспериментальными приемами проведения опытов по физиологии и экологии растений, а также на простых, доступных наблюдениях сформировать понятия о стрессе растений и выработать ими приспособительных изменений в морфо-анатомической структуре и процессах жизнедеятельности.

Ryshkel I. V., Butchenkov I. E., Ryshkel O. S.

THE FORMATION OF ECOLOGICAL CONCEPTS ON THE EXAMPLE OF THE THEME «PHYSIOLOGY OF STRESS» COURSE «PLANT PHYSIOLOGY»

The study of stress tolerance of plants provides opportunities for the formation ecological competence of students.

МАГИСТЕРСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ

Область техносферных опасностей определяется, в частности, особенностями технических объектов, промышленных технологий, объектов окружающей природной среды, опасностью технических средств, применяемых в повседневной деятельности и т. д. В процессе обучения в строительных вузах студенты изучают ряд дисциплин, связанных с перспективами развития техники и технологий, защиты человека и природной среды от опасностей техногенного характера; учащимся необходимо владеть методами организации и координации работы по охране труда, анализа состояния безопасности объектов, технологических процессов и оборудования, производимой продукции и материально-технических ресурсов предприятий. При выборе строительной продукции необходимо учитывать технические, эстетические показатели качества материалов и изделий, а также их экологическую безопасность. Важно осознанно относиться к выбору экологически безопасных материалов и исходного сырья для их изготовления. В связи с постепенным истощением природной сырьевой базы необходима ее полноценная замена за счет вовлечения в оборот многотоннажных отходов, попутных, а также некондиционных продуктов (металлургические шлаки, пылевидные отходы горно-перерабатывающих комбинатов, шламы промпредприятий, бытовые отходы и др.). Таким образом, изучение соответствующих дисциплин позволит сформировать знания и практические навыки, профессиональные компетенции в области производства и применения экологически безопасных строительных материалов, техносферной безопасности и т. п.

Целью введения в образовательные программы магистратуры СГАСУ дисциплины «Экологические проблемы производства и применения материалов в строительстве» (ЭП) является повышение экологической грамотности учащихся, что весьма актуально в период экологического кризиса, а также для упрочнения общего фундаментального естественно - научного образования. Одним из важных этапов учебного процесса подготовки специалистов с высшим магистерским образованием является выполнение курсового проекта по дисциплине «ЭП», что ставит целью: закрепление полученных магистрантами в процессе обучения теоретических знаний и практических навыков в области изучаемых дисциплин; углубление и развитие знаний, навыков в ходе самостоятельной работы с научно-технической, методической литературой, специализированными изданиями, отражающими новые направления в теории и методологии промышленной, строительной экологии, а также статистической информацией, характеризующей реальное состояние отраслевого рынка и складывающиеся тенденции в отечественном и международном строительном комплексе; развитие умений связывать теоретические положения с условиями современной строительной практической деятельности.

Курсовое проектирование проводится на конкретных материалах, технологиях (характеризующих современное состояние и проблемы развития отечественного строительного комплекса) и направлено на анализ и решение актуальных задач, способствующих эффективной деятельности строительных предприятий. В процессе работы необходимо применять методологию системного и комплексного подходов, арсенал современных методов исследования.

Sidorenko Y. V.

MASTER'S EDUCATION IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF BUILDING MATERIALS AND PRODUCTS

Some academic disciplines will allow to generate knowledge and practical skills in the field of production and use of environmentally friendly building materials, technosphere safety, etc.

Суринт Т. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СИСТЕМА БИЛИНГВАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ОБУЧЕНИИ ПЕРЕВОДУ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ

Важным условием при подготовке высококвалифицированных специалистов, будущих выпускников МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, факультетов медицинской экологии и мониторинга окружающей среды, является работа со специальной литературой по медицине и экологии на иностранном языке. Будущие специалисты должны

быть в состоянии пользоваться в своей работе научной и профессиональной литературой, изданной на иностранном языке.

В условиях негуманитарного вуза необходимо обеспечить студентов с достаточно слабой языковой подготовкой минимальным багажом переводческих умений и навыков, которые они смогли бы успешно применить в своей профессиональной деятельности.

Система упражнений по обучению переводу – это совокупность необходимых групп и разнообразных видов упражнений, которые выполняются в определенной последовательности и в достаточном количестве, чтобы сформировать необходимые умения и навыки перевода, при этом обучение переводу в целом и система упражнений в частности должны учитывать все особенности перевода.

Предлагаемая классификация упражнений в обучении научно-профессиональному переводу опирается, помимо принципа этапности, на такие факторы, как: а) профессиональная направленность лексико-грамматического материала; б) выделение видов перевода, необходимых студентам в будущей профессиональной деятельности в) возможность самообразования студентов; г) опора на межпредметные связи, в частности использование знаний по специальности в переводческой деятельности.

Система подразделяется на 3 цикла упражнений, взаимосвязанных и взаимодействующих друг с другом: предпереводческий, переводческий или операционный, редактирование.

Предпереводческий цикл упражнений предполагает знакомство с областью научного знания на русском языке, формирование умений предпереводческого анализа. Данный цикл включает в себя упражнения на русском и английском языках, предполагающие ознакомление со специальным знанием (семантизация терминологии). Вторичная семантизация терминов связана с упражнениями на подбор и составление дефиниций. Студентам предлагается соотнести список терминов с соответствующими дефинициями. На данном этапе студенты также развивают переводческий навык – оперативный поиск информации из специальных источников.

Операционный или переводческий цикл, в котором переводческие упражнения разработаны с учетом специфики научных текстов на иностранном языке. Упражнения данного цикла подразделяются на упражнения на обучение переводу безэквивалентной лексики: терминология, имена собственные и реалии; и упражнения на снятие лексических и грамматических трудностей при переводе.

Этап редактирования включает упражнения, связанные с формированием умений редактирования собственного переводного текста, учитывая фактор «критического глаза» и выбор оптимального переводческого решения.

Перечисленные циклы упражнений взаимосвязаны, распределяются по принципу нарастания трудностей: от упражнений на уровне слова (термина), словосочетания – до заданий по переводу на уровне отрывка текста или целого речевого произведения.

Surint T. A.

BILINGUAL EXERCISES IN TEACHING TRANSLATION OF SCIENTIFIC TEXTS FOR STUDENTS OF TECHNICAL UNIVERSITIES

The article offers the classification of bilingual exercises for translation of scientific texts for students of technical universities. The complex of exercises includes three interconnected parts: pre-translation, translation and editing.

Талецкая Н. Н

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ГЕРМАНИИ

Генеральная Ассамблея ООН объявила десятилетие 2005–2014 гг. Декадой образования для устойчивого развития (ОУР). Цель десятилетия заключалась в актуализации важности образования как механизма обеспечения устойчивого (стабильного) экономического, экологического и социального развития в общественном понимании. ОУР должно было сформировать мировоззрение, которое позволило бы оценивать и решать нестандартные задачи, вычленять ценностную значимость материального и духовного мира, осваивать модели поведения, совместимого с устойчивым развитием (УР). К числу наиболее продвинутых стран можно отнести ФРГ, поскольку принципы УР здесь включены в Основной закон страны (ст. 20).

Модернизация системы школьного образования в ФРГ осуществлялась путем перехода от экологического образования к ОУР. С этой целью были подготовлены документы и программы общегосударственного значения, которые определили основные приоритеты совершенствования образовательной системы («ФЗК-Программа «21» 1999–2004 гг., «Учимся демократии и живем демократично» 2002–2007 гг., «Трансфер-21» 2004–2008 гг., «Аген-

да–21», Национальная стратегия УР ФРГ «Перспективы для всей Германии», Национальный План действий по реализации идей ОУР «За справедливую к детям Германию»)

Идеи концепции УР интегрировались успешно в содержание школьных учебных программ, школьных дисциплин естественнонаучного и гуманитарного циклов на всех ступенях обучения в школе. Данная тенденция обусловила построение школьного ОУР на основе междисциплинарного, проблемно-деятельностного, компетентностного, краеведческого подходов. Значимость этих подходов заключается в том, что они формируют у школьников способность учиться на протяжении всей жизни и способность строить собственную образовательную траекторию, ориентироваться в ключевых проблемах современной жизни – экологических, политических, межкультурного взаимодействия, ориентироваться в мире духовных ценностей, отражающих разные культуры и мировоззрения.

В соответствии с обновлением целей и содержания образования в области управления и организации ОУР в школах ФРГ выявлена тенденция дальнейшего совершенствования системы административной власти. В вопросах тематического и временного планирования школы приобрели большую независимость.

Особое значение придается кооперации школы с деятельностью местных институтов, государственных и общественных организаций, учреждений дополнительного образования. Школа создает условия для приобщения школьников к участию в демократических процессах. Совместно разрабатываются и осуществляются проекты, нацеленные на решение проблем повседневной жизни.

В настоящее время в ФРГ продолжается работа по совершенствованию системы школьного ОУР как важного фактора экологического, экономического и социального развития.

Taletskaia N. N.

TRENDS OF THE IMPLEMENTATION OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT TO THE SCHOOL SYSTEM OF GERMANY

The report focuses on main trends of implementation of education for sustainable development to the school system of Germany.

Тюрдеева А. И., Прашко Т. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МЕТОД ПРОЕКТОВ – СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Иностранный язык в экологическом образовании становится таким средством, которое позволяет учащимся постоянно совершенствовать свои знания, изучая иностранную литературу по специальности, и дает возможность вести продуктивную деятельность по изучению и анализу зарубежного опыта в профильной и смежных областях науки, а также активно использовать проектный метод в своем обучении.

Метод проектов, как комплексный обучающий метод, позволяет индивидуализировать учебный процесс, даёт возможность учащимся проявлять самостоятельность в планировании, организации и контроле своей деятельности.

В основу метода проектов положена идея, составляющая суть понятия «проект», его прагматическая направленность на результат, который можно получить при решении той или иной практически или теоретически значимой проблемы. Этот результат можно увидеть, осмыслить или применить в реальной практической деятельности. Чтобы добиться такого результата, необходимо научить учащихся самостоятельно мыслить; привлекать для выполнения проекта знания из различных областей; прогнозировать результаты и возможные последствия определенных вариантов решения.

Проектная методика позволяет вести индивидуальную работу над темой, которая вызывает наибольший интерес у каждого участника проекта, что, несомненно, влечёт за собой повышенную мотивированную активность учащегося. Он сам выбирает объекты исследования, сам для себя решает: ограничиться ли учебником по иностранному языку или почитать другие источники, предусмотренные учебной программой. Однако зачастую учащиеся обращаются к дополнительным источникам информации, анализируют, сравнивают, оставляя самое важное и интересное. Метод проектов позволяет создавать исследовательскую, творческую атмосферу, где каждый учащийся вовлечён в активный познавательный процесс на основе методики сотрудничества. К преимуществам проектного метода можно отнести следующее: проектный метод обучения характеризуется высокой коммуникативностью и активным включением учащихся в учебную деятельность; работа над проектом сочетается с созданием прочной языковой базы у обучаемых; использование метода проектов развивает активное

самостоятельное мышление и учит учащегося не просто запоминать знания, а уметь применять их на практике; дает простор для творческой и созидательной деятельности; при защите проектов учащийся выступает как индивидуальность, способная проектировать какие-то необходимые изменения для улучшения владения иностранным языком. Процесс работы над проектом развивает у учащихся интерес к иностранному языку, воображение и другие качества личности; даёт возможность показать свои организаторские способности и скрытые таланты. При использовании методов проекта меняется и роль преподавателя. Преподаватель выступает в роли консультанта, помощника, наблюдателя, источника новой информации, координатора. Главная задача состоит в передаче способов работы, а не конкретных знаний. В обучении иностранному языку метод проектов предоставляет учащимся возможность использовать язык в ситуациях повседневной жизни. Умение пользоваться методом проекта - показатель высокой квалификации преподавателя, его прогрессивной методики обучения и развития учащихся.

Tyurdeeva A. I., Prashko T. A.

THE PROJECTS METHOD AS MODERN WAY FOR TEACHING FOREIGN LANGUAGES

This paper shows the importance of using the projects method. This method is one of the interactive approaches of education, the main purpose of which is a communicative competence acquirement.

Щукин М. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

О ДЕМОНСТРАЦИИ УЧЕБНЫХ ФИЛЬМОВ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Современные компьютерные технологии позволяют разнообразить учебный процесс. В целях повышения зрелищности лекций по высшей математике можно демонстрировать учебные фильмы, мультимедиа презентации. В частности, можно использовать советские учебные фильмы по математике, механике, физике. Например, при обсуждении на лекции по аналитической геометрии поверхностей второго порядка уместен фильм «Образование поверхностей перемещением кривых». Автор сценария этого фильма: А. Розенталь. Научный консультант: доктор физико-математических наук М. А. Акивис. Фильм снят в 1973 году по заказу центральной кинолаборатории «Вузфильм» Министерства высшего и среднего специального образования СССР. В фильме показано образование таких поверхностей, как кувшин, с помощью вращения куска глины. Деталь вытачивается на станке – это также пример образования поверхности вращения. При вращении эллипса получается эллипсоид. Планета Земля имеет приблизительно такую же форму. Морская галька, обкатанная прибором, похожа на эллипсоид. В фильме показано, что капля воды принимает форму шара. Понятие тора демонстрируется на примере автомобильной камеры. Наглядно демонстрируется свойство параболоида вращения: фокусировать параллельный пучок лучей в одной точке. Показаны примеры использования линейчатых поверхностей в конструкциях. С помощью движения прямой линии по направляющей можно получить цилиндры второго порядка. Кривые второго порядка можно получить с помощью сечения конуса плоскостями. В целом, демонстрация данного фильма позволит улучшить восприятие учебного материала студентами. Показ данного фильма обычно очень интересует учащихся.

При прохождении темы «Поверхностные интегралы» уместно демонстрировать фильм «Односторонние и двусторонние поверхности». Автор сценария этого фильма А. Розенталь. Научный консультант: кандидат физико-математических наук С. В. Шведенко. Снят фильм в 1986 году киностудией «Центрнаучфильм». Данный фильм был рекомендован Министерством высшего и среднего специального образования СССР для использования в качестве учебного пособия в высших учебных заведениях. В данном фильме показан процесс построения ориентированных и неориентированных поверхностей из линий. Например, сфера может быть составлена из окружностей. Показано отличие реальных поверхностей от их математических моделей. Наглядно демонстрируется, что у ленты Мебиуса не только одна сторона, но и один край. Приведен пример бутылки Клейна: односторонней поверхности без края. В целом, демонстрация и обсуждение этого фильма позволяет улучшить восприятие понятий двусторонних и односторонних поверхностей.

Shchukin M. V.

ON DEMONSTRATION OF MATHEMATICAL FILMS FOR STUDENTS

The modern possibilities of computer hardware and software allow demonstrating mathematical films for students during the lectures on higher mathematics. We discuss the content of films “Construction of surfaces” and “On oriented and non-oriented surfaces”.

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ: БИОМЕДИЦИНА, ГЕНЕТИКА

Адамович М. В., Русакович А. С., Пырко А. Н.

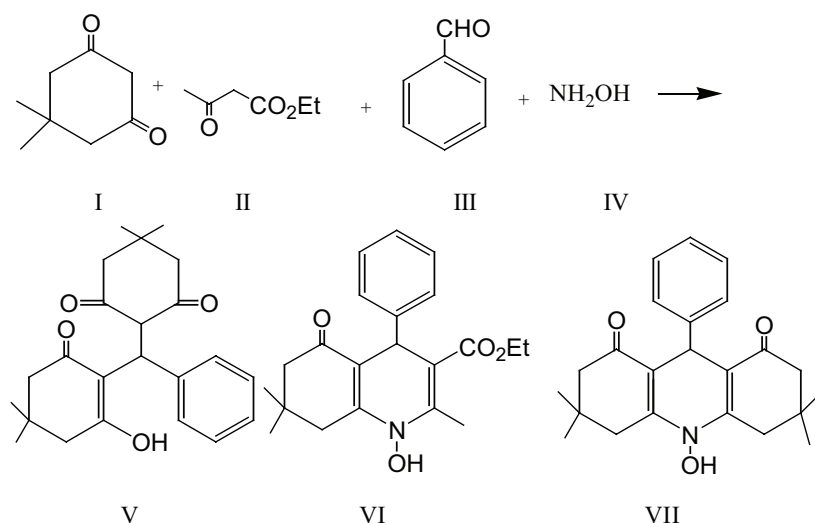
*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДИМЕДОНА С АЦЕТОУКСУСНЫМ ЭФИРОМ, ГИДРОКСИЛАМИНОМ И БЕНЗАЛЬДЕГИДОМ

Производные 1,4-дигидропиридинов обладают важными видами биологической активности. Наиболее исследованы антагонисты ионов кальция. В медицине применяются вазодилататоры и антигипертензивные средства нифедипин, никардипин, нимодипин, нитрендипин, риодипин (форидон).

В плане получения новых полигетероциклических соединений, включающих 1,4-дигидропиридиновый цикл в своей структуре, мы изучили взаимодействие димедона (I), ацетоуксусного эфира (II), бензальдегида (III) и гидроксиламина (IV) в различных условиях. В частности, изменялся температурный режим реакции и порядок смешивания реагентов.

Оказалось, что во всех изученных вариантах взаимодействия образуется смесь веществ. Методом хромато-масс-спектрометрии показано, что образуются три продукта, а именно: трицикл (V), производные гексагидрохинолона (VI) и декагидроакридиндиона (VII), содержащие 1,4-дигидропиридиновый фрагмент. Соединения (VI и VII) могут служить индикаторами кислотно-основного титрования, так как имеют разную окраску в кислой и основной среде, что важно для определения кислотного загрязнения среды.



Adamovich M. V., Rusakovich A. S., Pyrko A. N.

FOUR-COMPONENT INTERACTION OF DIMEDONE, ACETOACETIC ESTER, HYDROXYLAMINE AND BENZOIC ALDEHYDE

Reaction of dimedone with acetoacetic ester, hydroxylamine and benzoic aldehyde in different conditions was studied. It was showed that the reaction gave three polycyclic products. Two of them contain a 1,4-dihydropyridine ring as structural fragment.

ОСОБЕННОСТИ НЕОНАТАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ ОТ МНОГОПЛОДНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ

В последнее десятилетие частота многоплодных беременностей неуклонно растет. Уровень перинатальной смертности в двойнях в 4–11 раз выше, чем при одноплодной беременности.

Целью работы явилось изучение состояния здоровья и течение неонатального периода детей от многоплодной беременности. В представленном исследовании новорожденные дети из двоен составили основную группу (53 пары двоен). В контрольную группу вошли: 106 детей от одноплодных беременностей.

У 47 женщин из 53 отмечалось осложненное течение беременности. Преждевременные роды наступили у 24 женщин (45,3%) в сроке гестации 34–36 нед. (255±2 дня). Из 53 пар двоен недоношенными родились 24 пары (45,3%). Частота синдрома задержки внутриутробного роста (ЗВУР) среди недоношенных существенно не отличалась от таковой среди доношенных близнецов и составила 18,75% и 19% соответственно. У недоношенных новорожденных в сравнении с доношенными более чем в 1,5 раза чаще регистрировался асимметричный тип ЗВУР (78% и 45% соответственно). Среди доношенных близнецов 47 детей (65,3%) имели признаки морфофункциональной незрелости. Период ранней адаптации без осложнений протекал у 29 (27,3%).

В контрольной группе все дети родились доношенными в сроке гестации 38–40 нед., из них с признаками морфофункциональной незрелости 11 детей (10,4%). Нарушения адаптации у новорожденных из двоен были обусловлены синдромом ЗВУР (19%), морфофункциональной незрелостью (44,3%), неврологической симптоматикой (45,3%), гипербилирубинемией (23,6%), синдромом дыхательных расстройств (16%). У 5 детей (4,7%) диагностирована внутриутробная инфекция.

По данным нейросонографии незрелость структур головного мозга зарегистрирована у 34,8% детей в основной группе и у 8,3% детей в контрольной группе.

Детям с нарушениями адаптации был проведен клиничко-лабораторный и функциональный мониторинг за основными показателями жизнедеятельности и гомеостаза. В интенсивной терапии нуждались 77 новорожденных из основной группы (72,6%) и 19 новорожденных из контрольной группы (17,9%). В лечении использовалась инфузионная терапия с целью коррекции параметров метаболизма, фототерапия для коррекции гипербилирубинемии, антигеморрагическая и антибактериальная терапия. В ИВЛ нуждались 5 пациентов, сурфактантная терапия (курсорф) проведена 4 новорожденным.

Большинство детей основной группы (52%) были переведены на следующий этап выхаживания, 52 ребенка (48%) выписаны домой. В контрольной группе 99 детей (93,4%) были выписаны из родильного дома домой.

Таким образом, многоплодная беременность часто имеет осложненное течение, а ранний неонатальный период у близнецов протекает напряженнее, чем у новорожденных от одноплодной беременности и сопровождается большим числом патологических состояний.

Alferovich E. N., Grak L. V., Kokorina N. V.

THE PROBLEMS OF EARLY NEONATAL ADAPTATION OF TWINS

The clinical analysis of the course of multiple pregnancies and births, as well as the characteristics of the early neonatal period of twins compared with newborns from singleton pregnancies are presented in the article.

Борис О. А.¹, Шевцова С. Н.², Петрова С. Ю.¹, Гомолко Т. Н.¹, Шилова А. А.³

¹Научно-практический центр гигиены,

²Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,

³Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА КЛАДКАХ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА *LYMNAEA STAGNALIS*

Степень токсичности отходов для кладок прудовика большого исследуется в рамках комплексной оценки их экотоксичности с целью отнесения отходов к определенному классу опасности по воздействию на окружа-

ющую природную среду. Исследования токсического действия отходов проводятся на кладках большого прудовика (*Lymnaea stagnalis*). С помощью данной тест-модели возможно исследовать отходы различных агрегатных состояний, содержащие водорастворимые и водонерастворимые компоненты.

Схема исследования включает предварительный и основной этапы эксперимента.

Предварительный эксперимент проводится с целью выявления биологически эффективных концентраций. В эксперименте используются синхронизированные кладки моллюска, содержащие эмбрионы преимущественно в стадии гастролы. В экспериментальную посуду помещают по 4 четвертинки кладки и добавляют по 10 мл исследуемого раствора. Длительность предварительного этапа составляет приблизительно 5 суток. По окончании этапа проводят визуальную оценку гибели эмбрионов, аномалий зародышевого развития. При отсутствии гибели и аномалий развития ориентируются на отставание в развитии эмбрионов. Отставание в развитии регистрируют, ориентируясь на лидирующие в развитии эмбрионы, обязательно присутствующие в контрольной группе. Значимым считается отставание на 2 и более стадии относительно лидеров (нормы).

В основном эксперименте тестируют отход в интервале биологически эффективных концентраций. Основной эксперимент выполняется в не менее, чем в трех повторностях. В основном эксперименте должно быть исследовано не менее 5 доз испытуемого отхода (токсиканта), в случае, если необходимо рассчитать средне-эффективную концентрацию (EC_{50}) и максимальную недействующую концентрацию. Анализ нарушений эмбриогенеза моллюсков проводят по окончании 3, 5 и 7-х суток инкубации (до начала выклева). Долю выклюнувшихся особей определяют по окончании 1, 3 и 5-х суток появления молоди моллюсков.

В результате основного этапа эксперимента учитывают следующие оценочные показатели: % успешного выклева, угнетение выклева в % относительно контроля. На их основании рассчитываются параметры токсичности для оценки отходов. Средне-эффективная концентрация (EC_{50}) рассчитывается по эффекту угнетения выклева с применением регрессионного анализа методом наименьших квадратов. Максимальная недействующая концентрация рассчитывается с применением методов непараметрического сравнительного анализа для отнесения отхода к «неопасным». Ранжирование по классам опасности проводится по значениям параметров токсичности.

Boris O. A., Shevtsova S. N., Gomolko T. N., Petrova S. Y., Shilova A. A.

STUDY OF TOXIC EFFECT OF WASTE AT THE EMBRYONIC STAGE OF GREAT POND SNAIL *LYMNAEA STAGNALIS*

The investigation of toxic effect of waste are carried out at the great pond snail *Lymnaea stagnalis* clutches. We have investigated waste impacts on the embryogenesis and hatching efficiency of pulmonary gastropod mollusk *Lymnaea stagnalis* under laboratory conditions.

Булатовский А. Б.¹, Биричевская Л. Л.², Зинченко А. И.^{1, 2}

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

«ЗЕЛЕНый» СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ

Специфические свойства наночастиц меди открывают широкие возможности для создания новых композиций для медицины, сельского хозяйства, эффективных катализаторов, сенсорных систем и др. Успехи в получении и использовании наночастиц меди в значительной мере зависят от возможностей методов синтеза – от того, позволяет ли выбранный метод получать стабильные наночастицы заданного размера, в течение длительного времени сохраняющие высокую химическую и биологическую активность.

Экологически безопасный синтез («зеленая химия»), получил значительное внимание в развитии нанотехнологий, так как для синтеза нанопродукта не требуется применение вредных и отравляющих веществ. Есть несколько критериев по которым синтез является «зеленым». Согласно одному из критериев, биологический материал, такой как бактерии, грибы, белки и пептиды, ДНК, должен быть применен как платформа для синтеза нанопродукта.

В настоящей работе, мы проводили синтез наночастиц меди тремя «зелеными» способами с использованием: ДНК, желатина и ПЭГ-6000. Основным восстановителем в этих реакциях выступала аскорбиновая кислота, а источником наночастиц меди являлись растворы CuSO_4 или CuCl_2 . Первый синтез был проведен без использования ДНК и стабилизаторов. Он включал в себя такие компоненты, как 100 мкМ CuSO_4 , 1 мМ аскорбиновой кислоты и 10 мМ MOPS (pH 7,5). В результате продолжительного синтеза (около 1–2 суток) формировались нестабильные наночастицы с временем существования около 5 суток.

Второй вариант синтеза проводили с использованием матрицы – плазмидной ДНК (пДНК) в качестве дополнительного восстановителя и стабилизатора наночастиц. Реакция протекала быстро (за 20–30 мин) и включала: 100 мкМ CuSO_4 , 1 мМ аскорбиновой кислоты и 10 мМ MOPS (pH 7,5), 0,5 мкМ пДНК. Таким образом, были получены армированные цепью пДНК наночастицы меди, устойчивые в растворе более одного месяца.

В третьем варианте синтеза в качестве стабилизатора вместо ДНК использовался желатин. Процесс образования наночастиц протекал также быстро, как и с пДНК. Реакционная смесь состояла из 300 мкМ CuSO_4 , 10 мМ аскорбиновой кислоты и 1% раствора желатина. Наночастицы меди получались такие же стабильные, как и в предыдущем варианте.

Для обнаружения наночастиц в смесях, использовали УФ-спектрофотометрическое сканирование растворов наночастиц в диапазоне 300–700 нм.

В результате проведенных экспериментов были синтезированы наночастицы с использованием безопасных для окружающей среды реагентов. Полученные препараты наночастиц меди могут быть применены в экспериментах по изучению процессов доставки плазмидной ДНК в клетки-мишени.

Bulatovski A. B., Birichevskaya L. L., Zinchenko A. I.

“GREEN” SYNTHESIS OF COPPER NANOPARTICLES

In the present paper, we conducted the copper nanoparticles synthesis in three “green” ways of using: DNA, gelatin and polyethylene glycol 6,000. Basic reducing agent in these reactions was ascorbic acid, a copper nanoparticles source was CuSO_4 or CuCl_2 solution.

Горгун Ю. С., Шпадарук Е. М., Смолякова Р. М.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА МУТАЦИОННОГО СТАТУСА ОНКОПРОТЕИНА P53 И ПРОЛИФЕРАТИВНОГО Ki-67 У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО

На данный момент рак легкого по-прежнему является ведущей причиной смертности в большинстве развитых стран мира. С каждым годом новообразования лёгкого диагностируются примерно у 1,2 миллиона человек, и более 1 миллиона жителей планеты погибают от рака легкого.

Целью работы является определение уровней экспрессии мутантного онкопротеина p53 и пролиферативного Ki-67 у пациентов, страдающих немелкоклеточным раком легкого (НМРЛ).

Материалом послужили данные о пациентах, страдающих немелкоклеточным раком легкого, находящиеся на специальном лечении в РНПЦ ОМР имени Н.Н. Александрова.

Пациентам, включенным в исследование, проводилось иммуногистохимическое определение экспрессии супрессорного мутантного маркера апоптоза p53 и пролиферативного маркера Ki-67 с применением реагентов DAKO (Дания).

Иммуногистохимическое исследование проводилось на фиксированных в формалине и заключенных в парафин опухолевых блоках.

Результаты. Экспрессию мутантного онкопротеина p53 и пролиферативного Ki-67 определяли у 110 (97,3%) пациентов.

При иммуногистохимической оценке опухолевых клеток у пациентов, страдающих немелкоклеточным раком легкого выявлена экспрессия супрессорного мутантного протеина p53 в 49,5% случаев. Результаты проведенных исследований показали, у 52,7% пациентов отсутствовала ядерная реактивность с антителами или количество окрашенных клеток было менее 5%, слабая позитивная экспрессия мутантного онкопротеина p53 (окрашивание 6–30% опухолевых клеток) обнаружена у 9,1% пациентов, у 14,5% пациентов наблюдалась умеренная экспрессия протеина p53 (ядерное окрашивание от 30 до 70% опухолевых клеток), гиперэкспрессия мутантного онкопротеина p53 (позитивное окрашивание 71–100% опухолевых клеток) детектирована у 23,6% пациентов.

При оценке пролиферативной активности опухолевых клеток у больных НМРЛ установлено, что положительная реакция по Ki-67 наблюдалась в 52 (48,6%) случаях. Высокой пролиферативной активностью обладали 20,6% опухолей от общего их количества.

EVALUATION OF MUTATION STATUS ONCOPROTEIN P53 AND PROLIFERATIVE KI-67 IN PATIENTS SUFFERING FROM SMALL CELL LUNG CANCER

Currently, lung cancer is still the leading cause of death in most developed countries. With each year of lung tumors are diagnosed in about 1.2 million people and more than 1 million people in the world die from lung cancer.

The aim of the work is to determine the levels of expression of the mutant oncoprotein p53 and Ki-67 proliferative in patients with non-small cell lung cancer (NSCLC).

The object of study is based on data of patients suffering from non-small cell lung cancer are treated in a special RSPC OMP them. N.N.Aleksandrova.

Patients included in the study, carried out immunohistochemical determination of the expression of mutant suppressor of apoptosis markers p53 and proliferative marker Ki-67 with the use of reagents DAKO (Denmark).

Immunohistochemistry was performed on formalin-fixed, paraffin embedded tumor blocks.

Results. Expression of mutant oncoprotein p53 and Ki-67 proliferative determined in 110 (97.3%) patients.

With immunohistochemical evaluation of tumor cells in patients suffering from NSCLC revealed expression of mutant p53 suppressor protein in 49,5% of cases. The results of these studies showed that 52,7% in patients lacking the nuclear reactivity with antibodies, or the number of stained cells was less than 5%, the weak positive expression of p53 oncoprotein mutant (6-30% staining of tumor cells) were detected in 9,1% of patients 14,5% patients observed moderate expression of p53 protein (nuclear staining of 30 to 70% of the tumor cells) overexpression mutant oncoprotein p53 (71-100% positive staining of tumor cells) detected in 23,6% of patients.

When evaluating the proliferative activity of tumor cells in patients with NSCLC established that a positive reaction for Ki-67 was observed in 52 (48,6%) cases. High proliferative activity had 20,6% of tumors of the total number.

Грушевич О. С., Тарасова Е. Е.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ

Иммунитет – это способность иммунной системы избавлять организм от генетически чужеродных объектов. Подразделяется на клеточный и гуморальный иммунитет. В процессе клеточного иммунитета активируются макрофаги, натуральные киллеры, антиген-специфичные цитотоксические Т-лимфоциты, и в ответ на антигенную стимуляцию выделяются цитокины. Этот тип иммунитета осуществляет защиту от инфекций и опухолей. Гуморальный иммунитет строится на образовании антител к каждому антигену, попадающему в организм человека. На протяжении всего времени развития детей и подростков происходит адаптация систем и звеньев иммунной системы к динамичным условиям внешней среды, а также координация иммунологических механизмов с нейроэндокринной регуляцией функций организма.

Проведен анализ 100 иммунограмм детей различной возрастной категории, обратившихся в медицинский центр «Неомед» в г. Минске. Проанализированы возрастные особенности иммунитета у детей в возрасте 1–3, 4–8 и 9–17 лет. Оценка иммунного статуса детей проводилась по следующим показателям: общему количеству лейкоцитов и лейкоцитарной формуле; количеству и функциональной активности Т- и В-лимфоцитов, содержанию иммуноглобулинов А, М, G.

Анализ показателей иммунограмм у детей разных возрастных групп выявил ряд особенностей. У детей возрастной группы 1-8 лет наблюдается повышенное содержание лейкоцитов и лимфоцитов. С годами уровень этих показателей снижается и достигает норм взрослого человека. Иммунофенотипирование лимфоцитов показало, что количество Т-лимфоцитов сохраняется на одном уровне, практически не изменяясь в зависимости от возраста ребенка, и уже в 4–8 лет приближается к величинам взрослых. Изучение функциональной активности Т- и В- лимфоцитов в реакции бласттрансформации не выявило существенной разницы между показателями индуцированной пролиферации в любой возрастной категории. При анализе содержания Ig G, А, М обнаруживается еще одна возрастная особенность иммунитета детей раннего возраста – пониженный уровень Ig G и Ig А. Лишь к 7–8 годам, концентрация Ig G начинает приближаться к величинам взрослых, а к 14–17 не отличается от норм взрослых. Ig А снижен в возрасте 1–3 лет, но к 4–8 годам начинает достигать взрослых величин. Уровень Ig М примерно одинаков во всех возрастных категориях. К 18 годам соотношение клеточного и гуморального иммунитета стабилизируется.

Процесс созревания иммунитета длится многие годы, поскольку иммунологическая память не наследуется, а приобретается человеком в течение жизни. Формирование иммунной системы начинается еще внутриутробно, когда устанавливаются сложные связи между организмом матери и плода, и имеет ряд возрастных особенно-

стей. Пока не завершится процесс становления иммунной системы (до 16–18 лет), воздействие неблагоприятных химических, биологических и физических факторов вызывает более глубокое нарушение иммунитета, чем в зрелом возрасте.

Grushevich O. S., Tarasova E. E

AGE FEATURES CELLULAR AND HUMORAL IMMUNITY IN CHILDREN

Immunity - the ability of the immune system to rid the body of genetically foreign objects. Divided into cellular and humoral immunity. In the process of cellular immunity activating macrophages, NK cells, antigen-specific cytotoxic T-lymphocytes in response to antigen allocated cytokines.

**Гулюта И. А.¹, Сяхович В. Э.^{1,2}, Походня Ю. Г.^{1,2},
Прадун С. А.², Нижегородова Д. Б.¹, Беляев С. А.²**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,

²Национальная антидопинговая лаборатория, а/г Лесной, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕТАБОЛИЗМА РЯДА АНАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ГЕПАТОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА

Использование анаболических стероидов является одной из основных проблем современного спорта. Выявление употребления данного класса соединений в допинг-контроле базируется на составлении подробного и точного стероидного профиля мочи спортсменов. Метаболические исследования в этой области обычно подразумевают сбор и изучение образцов мочи добровольцев после приема соответствующих анаболических агентов. В тоже время, в последние годы культуры клеток гепатоцитов человека широко используются в качестве модели для изучения метаболизма лекарственных соединений и других ксенобиотиков в организме человека.

Целью настоящего исследования было изучение возможности использования системы *in vitro* (клеточной линии гепатоцитов Нер G2) для идентификации и выделения новых метаболитов анаболических стероидов, а также сравнение полученных данных с результатами *in vivo*.

Для идентификации уже известных и задействованных в рутинном допинг-контроле метаболитов был использован целевой GC-MS/MS анализ. Для идентификации максимально широкого спектра продуктов метаболизма гепатоцитов анализ параллельно проводили методом жидкостной хроматографии и масс-спектрометрии высокого разрешения (гибридный масс-спектрометр LTQ Orbitrap) в режиме полного сканирования. Для выявления особенностей структуры полученных метаболитов детекцию осуществляли в режиме многостадийного tandemного анализа (LC-MSⁿ).

Изначально, метаболическая активность клеточной линии была протестирована на основе получения метаболитов I фазы эндогенного анаболического стероида – тестостерона. Были идентифицированы как основные его метаболиты (андростендион, андростерон, этиохоланолон и др.), так и ряд минорных. В дальнейшем были получены метаболические профили двух экзогенных анаболических стероидов – оксиметалона и метандиенона.

Сравнение полученных результатов с исследованиями *in vivo* показало присутствие большинства основных известных метаболитов. В тоже время, было детектировано ряд промежуточных форм экскретирующихся с мочой анаболиков, а также их структурные и пространственные изомеры.

Дальнейшая идентификация и изучение минорных метаболитов позволит сформировать новые подходы для долгосрочного допинг-контроля запрещенных в спорте соединений.

Gulyuta I. A., Syakhovich V. E., Pakhadnia Y. G., Pradun S. A., Nizheharodava D. B., Beliaev S. A.

ANABOLIC AGENTS METABOLISM STUDY USING IN VITRO SYSTEM OF HUMAN HEPATOCYTE CELL LINE

Abuse of anabolic steroids is one of the most important issues in sports. The aim of this study is clarify the suitability and possibility of using the *in vitro* system (human hepatocyte cell line) for identification and separation new anabolic drug metabolites.

NARINGENIN COMPLEXES WITH COPPER IONS (II)

Flavonoids – the most numerous class of natural phenolic compounds, which are characterized by structural diversity, and versatile high activity and low toxicity. Wide range of biological activity of flavonoids is associated with a variety of their chemical structures and their resulting different physical and chemical properties, over the years successfully used in various medical fields.

Flavanones, naringenin, show plenty of pharmacological activity: radical scavenging, anti-inflammatory, anticancer, cardiovascular, and antiviral effects. What is more, it is also confirmed that naringenin participates in presenting antimutagenic changes by stimulating DNA repair, following oxidative damage in human prostate cancer cells.

The naringenin was used as a ligand for the formation of Cu (II) complex. Copper complexes are known to have a broad spectrum of biological action. The structure of the complex was confirmed by using appropriate of analytical techniques such as: elemental analysis, thermal, magnetic, and spectral studies (IR, UV-visible, ¹H NMR, ¹³C NMR). The synthesized compound was screened for inhibition of radical species activity using free radical's DPPH[•], ABTS^{•+}.

Дзекайло А., Лодыга-Крушинска Е.

КОМПЛЕКС НАРИНГЕНИНА С ИОНОМ МЕДИ (II)

Результаты проведенных исследований позволяют утверждать, что модификация структуры нарингенина, оказывает положительное влияние на его антиоксидантные свойства.

Дружинина О. Г.¹, Третьяк С. И.², Коктыш И. В.¹, Чижевская И. Д.³

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²УЗ «6-я городская клиническая больница г. Минска»,

³УЗ «4-я городская детская клиническая больница г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ МАРКЕРОВ В СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЮВЕНИЛЬНОМ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

Ювенильный ревматоидный артрит (ЮРА) относится к аутоиммунным заболеваниям, в развитии которого принимают участие средовые, иммунные, генетические и наследственные факторы. В то время как для некоторых ревматических заболеваний выявлена связь с инфекциями, для ЮРА этиологическое значение инфекции предполагается, однако оно до сих пор не доказано. Поэтому целью работы явилось выявление инфекционных и клинико-лабораторных маркеров в синовиальной жидкости у детей с различными формами ЮРА.

Нами было обследовано 37 детей с суставной формой ЮРА, которым проводились лабораторные исследования периферической крови и синовиальной жидкости, используя иммуноферментный анализ, полимеразную цепную реакцию, посев на анаэробные и аэробные среды, физико-химическое исследование синовиальной жидкости. Статистический анализ полученных данных проведен с помощью непараметрических критериев.

У детей с ЮРА в синовиальной жидкости не выявлено ДНК инфекционных возбудителей. Однако, у большинства детей с ЮРА в сыворотке крови выявлено наличие АТ к вирусам семейства *Herpes viridae*: к простому герпесу 1 и 2 типа – у 57,1% детей, к вирусу Эпштейна-Барр – у 48,6% детей, к цитомегаловирусу – у 25,7% детей с суставной формой ЮРА. Антитела к *Chlamidia psittacii* выявлены у 42,8% детей. Антитела к *Borrelia burgdorferii* обнаружены у 28,5% детей. Выявленные антитела указывают на перенесенную ранее инфекцию и наличие иммунитета к ней. Поскольку в синовиальной жидкости не выявлено генома инфекционных агентов, однако наличие антител к ним может указывать, что бактериальная и вирусная инфекции могут играть роль триггеров в развитии ЮРА и поддерживать иммунопатологический процесс при этой патологии.

При ЮРА, протекающем по типу моноартрита, характерно значительное увеличение в синовиальной жидкости концентрации лейкоцитов ($p = 0,009$), сопровождаемое более низким содержанием лимфоцитов ($p = 0,01$) на фоне повышения содержания нейтрофилов ($p = 0,009$). При ЮРА, протекающем по типу олигоартрита, в синовиальной жидкости наблюдается увеличение концентрации кальция ($p = 0,04$) и глюкозы ($p = 0,03$), а также более низкое содержание лимфоцитов на фоне значительного увеличения относительного содержания нейтрофилов ($p = 0,01-0,02$) и присутствия макрофагов.

В комплексной дифференциальной диагностике ЮРА и для углубления понимания патогенеза следует комплексно оценивать концентрацию кальция, глюкозы, лейкоцитов, нейтрофилов и лимфоцитов в синовиальной жидкости.

Druzhynina O. G., Tretyak S. I., Koktysh I. V., Chizhevskaya I. D.

INFECTIOUS AND CLINICAL LABORATORY MARKERS IN THE SYNOVIAL FLUID IN THE JUVENILE RHEUMATOID ARTHRITIS

In complex differential diagnostics of JRA and for a better understanding of the pathogenesis should be evaluated concentration of calcium, glucose, white blood cells, neutrophils and lymphocytes in synovial fluid.

Дунай В. И.¹, Аринчина Н. Г.², Шестиловская Н. А.²

¹Белорусский государственный университет физической культуры,

²Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

Образовательный процесс предъявляет повышенные требования к механизмам психической адаптации студентов: должен быть запас интеллектуальных знаний, творческих сил, эмоциональных ресурсов, способностей. Часть студентов имеет определённые трудности адаптации – невозможность усвоения нужного объёма информации, разочарование, потерю интереса к учёбе, профессии.

Цель: изучить особенности адаптации студентов к обучению в вузе.

Материал и методики. Оценивали состояние студентов, обучающихся на первом курсе БГУ. Применяли опросник для оценки проявлений психологической и психофизиологической профессиональной дезадаптации О. Н. Родиной; тест оценки стрессоустойчивости Ю. В. Щербатых; тест определения нервно-психической адаптации и авторский опросник адаптации студентов к учёбе, новым отношениям, общению.

Результаты. Студенты были разделены на две группы по уровню профессиональной дезадаптации: в первую группу вошли студенты, имеющие низкий уровень дезадаптации (45%); во вторую группу вошли студенты с повышенным уровнем дезадаптации (55%). Студенты второй группы имели достоверно более плохое самочувствие, большие соматовегетативные нарушения; нарушения цикла «сон-бодрствование», худшие особенности социального взаимодействия, сниженную мотивацию к деятельности. Эти студенты обладали достоверно более высоким уровнем стрессочувствительности, имели высокую предрасположенность к психосоматическим заболеваниям, чаще использовали деструктивные способы преодоления стрессов. Уровень нервно-психической адаптации у студентов второй группы был также достоверно ниже, чем у студентов первой группы ($49,0 \pm 4,2$ балла и $32,4 \pm 2,3$ балла, $p < 0,05$). В первой группе по уровню психического здоровья 50% были отнесены к практически здоровым, 37% – с лёгкой патологией, 13% – с признаками существенной патологии; во второй группе только 8% отнесены к практически здоровым, 16% – с лёгкой патологией и 76% – с существенной патологией. Определены особенности психофизиологической адаптации студентов. Выявлено, что студенты второй группы имеют более низкий уровень когнитивной способности к обучению и более низкий уровень коммуникативной компетентности. Выявленные особенности адаптации студентов к обучению свидетельствуют о необходимости оказания психологической помощи менее адаптированным студентам, необходимости их обучения методам саморегуляции состояния, методам адекватного отношения к волнующим событиям.

Dunay V. I., Arinchina N. G., Shestilovskaya N. A.

FEATURES OF ADAPTATION OF STUDENTS TO STUDY AT A HIGHER EDUCATION INSTITUTION

It was determined that 45% of students have symptoms of occupational maladjustment. Students in this group had significantly poorer health, somatic vegetative disorders, cycle “sleep-wake” the complexity of social interaction, reduced motivation to learn; high sensitivity to stress and often destructive ways to overcome them.

**Ершова-Павлова А. А.¹, Карпенко Г. А.¹,
Хмель Р. Д.¹, Наумчик И. В.¹, Крайко К. Б.²**

¹Республиканский научно-практический центр «Мать и дитя»,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

МОНИТОРИНГ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ

Врожденные пороки развития (ВПР) занимают лидирующее положение среди причин мертворождаемости, детской заболеваемости, инвалидности и смертности и представляют серьезную медицинскую и социальную проблему в развитых странах. Причины образования аномалий развития плода гетерогенны и обусловлены влиянием различных экзогенных и эндогенных факторов. В связи с разными сроками формирования в процессе эмбриогенеза для одних форм ВПР ультразвуковая (УЗ) пренатальная диагностика возможна в 1 триместре, для других осуществима в более поздние сроки – во 2 и даже 3 триместрах. На сегодняшний день прерывание беременности плодом с аномалиями развития является основной мерой профилактики рождения детей с тяжелыми, некурабельными формами ВПР.

В системе Белорусского регистра ВПР (БР ВПР) учитываются все случаи пороков (у живо-, мертворожденных и плодов, абортированных по генетическим показаниям) в регионах и Беларуси в целом. С целью верификации пренатального установленного диагноза ВПР проводится патоморфологическое исследование плода. Сравнительный анализ УЗ и патоморфологических признаков способствует оптимизации пренатального выявления ВПР плода в разные сроки беременности. Эффективность пренатальной диагностики (ЭПД) – является важным показателем профилактической направленности медицинской генетики.

Целью настоящего исследования явилась оценка количества ВПР и эффективность их пренатального выявления за 2005–2014 гг. в регионах и республике. Установлено, что в республике в среднем ежегодно на 108 171 рождений выявлялось 3540 случаев ВПР, в т. ч. у живорожденных 2753, у мертворожденных 28 и 759 прерванных беременностей в связи с пренатально выявленными ВПР у плода. ЭПД ВПР составляла 21,45% ежегодно. Из регионов наиболее высокий уровень ЭПД наблюдался в Могилевской (28,20%) и Гомельской (28,15%) областях. Более низкие значения ЭПД отмечены в Гродненской (16,95%) и Минской (17,12%) областях. Необходимо отметить, что в республике за 2012–2014 гг. наметилась тенденция к увеличению ЭПД ВПР, составившая 23,71%, по сравнению с 20,47% за 2005–2011 гг., что связано с разработкой и внедрением в практику усовершенствованных методов пренатального УЗ выявления ВПР.

Анализ базы данных БР ВПР и уровня ЭПД свидетельствуют о необходимости дальнейшей оптимизации оказания специализированной медицинской помощи населению, как в республике, так и отдельных регионах, что внесет существенный вклад в снижение показателей детской заболеваемости, инвалидности и смертности в стране.

Ershova-Pavlova A. A., Karpenko G. A., Khmel R. D., Kokorina N. V., Naumchik I. V.

THE MONITORING OF CONGENITAL MALFORMATIONS IN ASSESSING THE EFFECTIVENESS OF PRENATAL DETECTION OF FETAL MALFORMATIONS IN BELARUS

The monitoring system of congenital malformations in Belarus allows analyzing the number, population frequency and the efficiency of prenatal diagnostics, is the basis for the adoption of measures to prevent birth of children with congenital malformations that significantly contributes to infant morbidity, disability and mortality.

Житкевич Т. И., Середич И. Е.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТИМУСЕ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ

Целью данной работы явилось изучение влияния слабых электромагнитных полей (ЭМП) промышленной частоты с разными уровнями электрической и магнитной составляющих на функциональную активность тимусов крыс.

В натуральных условиях крыс самок (масса 170–180 г.) подвергали 10-кратным (по 4 часа в сутки) воздействиям 2-х видов низкоинтенсивных ЭМП промышленной частоты с различными физическими характеристиками, а именно с преобладанием электрической составляющей (условно ЭП) и магнитной индукции (условно МП). Источником ЭМП являлась высоковольтная линия электропередач (ЛЭП – 110 кВ).

1-я группа крыс (ЭП) располагалась на площадке, где напряженность электрического поля (Е) составляла 380–480 В/м, индукция магнитного поля (Н) равнялась 120–140 нТл. Животные 2-й группы (МП) подвергались воздействию поля с характеристиками: Е = 10–15 В/м, Н = 800–1500 нТл. Контролем служили животные, располагавшиеся на значительном отдалении от ЛЭП (Е = 1–5 В/м, Н = 10–12 нТл).

Через 1 сутки после окончания экспериментальных воздействий в тимусе определяли пролиферативную активность нестимулированных и стимулированных лимфоцитов. Для стимуляции использовали Т-митоген конканавалином А (Кон А) в дозе 2 мкг/мл и крысиный рекомбинантный интерлейкин-1 β в дозе 1 нг/мл. Величину синтеза ДНК выражали в имп/мин.

10-кратные воздействия ЭМП с более выраженной электрической составляющей (ЭП) не приводили к изменению изучаемых показателей в тимусе крыс.

После длительного действия ЭМП с преобладанием магнитной индукции (МП) синтез ДНК в нестимулированных клетках тимуса не отличался от контрольного уровня, однако стимуляция клеток Кон А позволила выявить угнетение пролиферативных процессов, что свидетельствует о большей чувствительности бластных форм лимфоцитов в деструктивным воздействиям ЭМП. В то же время, внесение в данную культуру тимоцитов интерлейкина-1 β способствовало восстановлению пролиферативной активности лимфоцитов.

Таким образом, снижение уровня пролиферативных процессов в тимусе наблюдается при действии ЭМП с преобладанием магнитной составляющей. Одной из причин нарушения функции клеток центрального органа иммунитета является, вероятно, угнетение продукции интерлейкина-1 β стромальными элементами органа.

Zhitkevich T. I., Seredich I. E.

FUNCTIONAL CHANGES IN THE RAT THYMUS UNDER THE INFLUENCE OF LOW-INTENSITY ELECTROMAGNETIC FIELDS OF INDUSTRIAL FREQUENCY

Effects of two types of low-intensity electromagnetic fields (EMF) of industrial frequency (50 Hz) on the proliferative activity of thymic cells in white rats were studied.

Задаля В. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЦИТОКИНОВЫЙ БАЛАНС У ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ

Введение. Рассеянный склероз (РС) – распространенное демиелинизирующее заболевание центральной нервной системы, поражающее лиц молодого трудоспособного возраста и быстро приводящее их к инвалидизации. Ключевая роль в миелин-опосредованном повреждении принадлежит цитокинам: фактор некроза опухоли (ФНО) инициирует демиелинизацию, интерлейкин-1 (ИЛ-1) активирует Т-клетки, ИЛ-6 участвует в синтезе иммуноглобулинов в центральной нервной системе, в то время как трансформирующий фактор β (ТРФ β) играет важную роль в нормальном синтезе регуляторных Т-клеток, ингибирующих аутоиммунный ответ и защищающих от воспалительного повреждения. В связи с этим изучение цитокинового статуса пациентов играет важную роль в определении класса воспаления и прогнозирования рецидива заболевания.

Материалы и методы. Материалом для исследования послужили мононуклеары периферической крови (МПК), полученные от 7 пациентов с рецидивно-ремиттирующей формой течения РС. Средний возраст пациентов составил 28,71 (от 23 до 40 лет); средняя продолжительность заболевания – 51,2 месяца (от 62 до 80 месяцев). Уровень инвалидизации по шкале EDSS на момент забора образцов периферической крови у больных с РС составил 2,43 балла (от 2 до 3 баллов). Для оценки синтеза цитокинов МПК культивировали в присутствии митогенного активатора (ФГА) или специфического миелинового антигена (МОГ). Концентрация цитокинов определялась в супернатантах клеточных культур методом иммуноферментного анализа.

Результаты. При культивировании МПК пациентов с РС в условиях неспецифической стимуляции отмечалось увеличение как про-, так и противовоспалительных цитокинов. Так, концентрация γ ИФН достоверно повышалась в 15,3 раз, концентрация ФНО увеличивалась в 12,4 раз, а уровень ИЛ-10 и ТРФ β – достоверно повышался в 1,5 раза и 1,4 раза, соответственно ($p < 0,05$). В условиях миелин-специфической стимуляции наблюдалось статистически значимое повышение только синтеза γ ИФН в 3 раза ($p < 0,05$), в то время как концентрация ФНО оставалась без изменений в культурах МПК у пациентов с РС. В то же время в результате антигенной стимуляции отмечалась тенденция к уменьшению концентрации ИЛ-10 и статистически значимое снижение уровня

ТРФβ ($p < 0,05$). Установлена взаимосвязь γИФН с продолжительностью течения болезни ($R = -0,8$; $p = 0,02$), где в результате уменьшения иммунного воспаления увеличивалась нейродегенерация. Выявленная корреляция ТРФβ с EDSS ($R = -0,7$ $p = 0,07$), свидетельствует об снижении противовоспалительных эффектов цитокина с увеличением степени инвалидизации.

Заключение. При формировании миелонового ответа у пациентов с РС выявлены нарушения механизмов иммунорегуляции, заключающиеся в преимущественном синтезе провоспалительных цитокинов и снижении антиген-специфической продукции противовоспалительных цитокинов.

Zadalia V. S.

CYTOKINE BALANCE IN PATIENTS WITH MULTIPLE SCLEROSIS

The object of the study was peripheral blood mononuclear cells stimulated with mitogen and myelin antigen. The main purpose is characterize the cytokine production of the PBML in a nonspecific mitogenic stimulation and specific myelin in MS patients.

Заянчковская В. Д., Батян Г. М.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ТЕЧЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ВАСКУЛИТА

Геморрагический васкулит (ГВ) относится к распространённым заболеваниям в детском возрасте, которое часто принимает рецидивирующее течение с вовлечением в патологический процесс других органов. В последние годы отмечается рост заболеваемости, как в связи с улучшением диагностики, так и за счет увеличения воздействия на организм неблагоприятных факторов внешней среды (вирусных, химических, токсических), повреждающих сосудистую стенку и вызывающих развитие иммунного воспаления. В Республике Беларусь ГВ регистрируется с частотой 2–2,5 случая на 10 000 детского населения.

Целью исследования является анализ фенотипических маркеров лимфоцитов периферической крови детей с ГВ.

Материалы и методы. Материалом исследования послужила цельная стерильная гепаринизированная периферическая венозная кровь детей с ГВ ($n = 7$). Гендерное соотношение составило 4:3 (мальчики:девочки), возрастной диапазон варьировал от 1 до 17 лет. На основании окончательного диагноза сформированы группы пациентов: системные иммунокомплексные васкулиты (группа 1, $n = 3$) и инфекционно-аллергические васкулиты (группа 2, $n = 4$). Иммунофенотипирование лимфоцитов выполняли методом проточной цитометрии. Количество С-реактивного белка (СРБ) и интерферона-α (ИФНα) определяли методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческих наборов.

Результаты. У детей с системными ГВ установлено увеличение относительного значения $CD3^+αβT$ -лимфоцитов в периферической крови по сравнению с аналогичным показателем в группе 2: 74,4 (68,8÷75,8)% и 63,95 (59,9÷70,1)% ($p < 0,01$). При этом количество Т-клеток в группе 1 увеличивалось за счет повышения процентного содержания $CD8^+T$ -лимфоцитов ($p < 0,05$) со статистически значимой инверсией иммунорегуляторного индекса (ИРИ = 0,6) и снижения минорной популяции $CD3^+γδT$ -лимфоцитов ($p < 0,05$) по сравнению с аналогичными показателями в группе детей с ГВ инфекционного генеза. При этом среди популяции Т-лимфоцитов группы 1 выявлено статистически значимое снижение минорной популяции $γδT$ -лимфоцитов $CD8^+$ (0,82 (0,59÷1,14)%) относительно группы 2 (2,06 (1,31÷3,7)%, $p < 0,05$), которая обладает выраженной цитотоксической функцией и наряду с популяцией $CD3^+γδT$ -клетками является решающей в реализации механизмов противoinфекционной защиты. Анализ иммунологических показателей сыворотки пациентов с ГВ установил достоверные различия в уровне СРБ, ИФНα и скорости оседания эритроцитов (СОЭ). Показано, что в группе 1 статистически значимо увеличиваются такие маркеры воспалительной реакции как СРБ и СОЭ, в то время как у детей группы 2 повышается содержание ИФНα, представляющим собой иммунологический фактор первой линии защиты от инфекционного агента.

Заключение. Гетерогенная группа ГВ может быть дифференцирована по изменениям показателей клеточного и гуморального иммунитета, что может являться основой для разработки специфических методов ранней диагностики ГВ и позволит определить адекватную терапевтическую тактику педиатра.

Zayanchkovskaya V. D., Batian G. M.

IMMUNE STATUS IN CHILDREN WITH SCHONLEIN-HENOCH PURPURA

Schönlein-Henoch purpura are the heterogeneous group of chronic inflammatory processes which are may be differentiated with respect to changes in lymphocytes' phenotype and serum humoral immune factors.

Казловский И. С.^{1, 2}, Рымко А. Н.², Квач С. В.², Зинченко А. И.^{1, 2}

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ПОЛУЧЕНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ РЕКОМБИНАНТНОЙ РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ БАКТЕРИОФАГА Т7

В настоящее время в Республике Беларусь успешно осваивается методический прием получения препаратов протеиновой природы (ферментов, интерферонов, антигенов, антител, гормонов) с использованием генно-инженерного инструментария (выделение и клонирование генов, введение генов в клетки бактерий-реципиентов и наработка продукта протеиновой природы в трансформированных клетках).

Несмотря на существенные успехи, достигнутые в области генно-инженерной биотехнологии, этот подход имеет ряд ограничений. Поэтому, в последнее время в качестве альтернативного инструмента для получения рекомбинантных соединений протеиновой природы приобретают все большую популярность системы бесклеточного синтеза белка, в частности системы, основанные на лизатах растительных, дрожжевых и, особенно, бактериальных клеток.

Система бесклеточного синтеза белка предусматривает транскрипцию гена и трансляцию мРНК *in vitro* – в лизате клеток, в который вносят рекомбинантную ДНК, аминокислоты, нуклеотиды, кофакторы, функционально важные белки и АТФ-регенерирующую систему. Эндогенные ДНК и мРНК при этом удаляются. К основным функционально важным белкам относится РНК-полимераза бактериофага Т7, которая транскрибирует мРНК со специфичных сайтов узнавания рекомбинантной ДНК.

Целью данной работы явилось создание штамма-продуцента Т7-РНК-полимеразы, содержащий октагистидиновый олигопептид, а также получение высокоочищенного препарата фермента с использованием металоаффинной хроматографии.

В результате выполнения работы ген бактериофага Т7, кодирующий РНК-полимеразу, был выделен методом ПЦР и встроен в вектор рЕТ42а(+). Созданной конструкцией были трансформированы клетки *Escherichia coli* BL21 (DE3), что привело к получению нового рекомбинантного штамма *E. coli* рЕТ42-Т7RNA – продуцента рекомбинантной Т-7-РНК-полимеразы, содержащей на С-конце молекулы октагистидиновый олигопептид. Такая первичная структура фермента, позволяет выделять его из клеточного лизата в одну стадию, используя аффинную хроматографию на смоле Ni-NTA. Полученный штамм-продуцент обладает продуцирующей способностью по отношению к растворимой форме Т7-РНК-полимеразы – 63 мг/л культуральной жидкости. Результаты, полученные в данной работе, будут применены для реконструкции системы бесклеточного синтеза белка.

Kazlovskij I. S., Rymko A. N., Kvach S. V., Zinchenko A. I.

CREATION AND ISOLATION OF BACTERIOPHAGE T7 RECOMBINANT POLYMERASE

This study resulted in recombinant strain *E. coli* producing RNA polymerase bacteriophage T7. The enzyme yield was 63 mg/L cultural liquid.

Каленкович Т. Ю.¹, Кокорина Н. В.¹, Камлюк А. М.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²ГУ РНПЦ «Мать и дитя», г. Минск, Республика Беларусь

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Научные достижения последних лет оказали значительное влияние на медицинскую практику. Появились реальные возможности управлять процессами репродукции человека с использованием вспомогательных репродуктивных технологий (ВРТ), которые являются одним из вариантов воспроизводства населения. По данным Европейской ассоциации репродуктологов в Европе на сегодняшний день проводят более 290 000 циклов ВРТ в год. Благополучие исходов ВРТ во многом зависит не столько от технических сложностей и тщательности выполнения микрохирургических манипуляций, сколько от первичных причин бесплодия, состояния здоровья беременной женщины, а также от количества имплантированных эмбрионов.

Целью работы явилось изучение состояния здоровья детей, рожденных в результате применения ВРТ. Исследования проводились на базе РНПЦ «Мать и Дитя».

Результаты исследования. Проанализировано состояние здоровья 44 супружеских пар, страдающих бесплодием и их 58 детей, рожденных с помощью ВРТ – экстракорпорального оплодотворения (ЭКО) и интрацитоплазматической инъекции (ИКСИ). Установлено, что факторами риска нарушения репродуктивного здоровья у женщин явились: возраст, отягощенный акушерский анамнез, эндокринная патология, воспалительные заболевания органов малого таза. Факторы бесплодия у мужчин – олигоспермия, астеноспермия, тератоспермия, азооспермия.

При изучении течения неонатального периода у новорожденных, зачатых с помощью ЭКО, установлено, что доношенные новорожденные дети с критической массой тела при рождении (менее 2500 г) составили – 7,5%; недоношенные – 2,5%. У 2,5% отмечались большие аномалии развития (ДЦП); у 50% – асфиксия при рождении; неврологические нарушения выявлялись у 80% детей; инфекционные заболевания – у 33%.

При изучении течения неонатального периода у новорожденных, зачатых с помощью ИКСИ, установлено, что доношенные новорожденные дети с критической массой тела при рождении (менее 2500 г) составили – 27,8%; недоношенные – 10,9%. У 11,1% детей отмечались большие аномалии развития (ДЦП); у 35% – асфиксия при рождении; неврологические нарушения – у 27,8%; инфекционные заболевания – у 17,5%.

Таким образом, дети, зачатые с помощью ЭКО и ИКСИ относятся к группе высокого риска, таких как задержка внутриутробного развития, асфиксия и неврологические нарушения.

Kalenkovich T. Y., Kokorina N. V., Kamlyuk A. M.

THE HEALTH OF CHILDREN BORN AS A RESULT OF ASSISTED REPRODUCTIVE TECHNOLOGY

The aim was to study the health status and morbidity of children born as a result of assisted reproductive technology. It was found that children conceived using IVF and ICSI are at high risk, such as intrauterine growth retardation, asphyxia and neurological changes.

Камельчук А. В., Савицкая Т. В., Киселёв Л. П.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА РЕЦЕПТОРА ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА (IGFR) И ГЕНА TP53 У ПАЦИЕНТОВ С ОНКОПАТОЛОГИЕЙ КОСТНОЙ ТКАНИ

Молекулярно-генетические исследования являются стандартным методом лабораторной диагностики онкологических заболеваний человека. В первую очередь объектами молекулярно-генетических исследований выступают онкогены и гены-супрессоры опухолевого роста.

Целью данного исследования являлась оптимизация метода определения и количественная оценка экспрессии гена рецептора инсулиноподобного фактора роста (IGFR) и гена TP53 в образцах опухолевой ткани при злокачественных заболеваниях костной ткани.

Нами были подобраны праймеры и оптимизирован метод определения и количественная оценка экспрессии гена рецептора инсулиноподобного фактора роста (IGFR) и гена TP53 в образцах опухолевой ткани при злокачественных заболеваниях костной ткани. Материалом для исследования послужили данные о лечении 23 пациентов с опухолями семейства саркомы Юинга и 20 пациентов с остеосаркомой, у которых был выставлен диагноз и проведено лечение в Республиканском научно-практическом центре детской онкологии, гематологии и иммунологии.

В результате исследований в группе пациентов с саркомой Юинга среднее значение экспрессии мРНК гена IGFR на 2 стадии (n = 18) составило 0,327 (min.0,022 – max.0,7300); на 4 стадии (n = 5) 0,33; (min.0,022 – max.0,7300); для гена TP53 среднее значение на 2 стадии (n = 18) составило 0,305 (min.0,002 – max.0,726); на 4 стадии (n = 5) среднее значение 0,287 (min.0,002 – max.0,726). У пациентов с остеосаркомой среднее значение уровня экспрессии мРНК гена IGFR на 2 стадии (n = 16) составило 0,258 (min.0,023 – max.0,884); на 4 стадии (n = 4) 0,275; (min.0,023 – max.0,884); для гена TP53 среднее значение на 2 стадии (n = 16) составило 0,0874 (min.0,0248 – max.0,231); на 4 стадии (n = 4) среднее значение 0,0905 (min.0,0248 – max.0,231). Экспрессия изучаемых генов определялась во всех образцах, однако, не было выявлено статистически значимых различий между исследуемыми группами пациентов.

Таким образом, используемый нами метод позволяет количественно оценивать экспрессию мРНК генов рецептора инсулиноподобного фактора роста и гена *TP53* у пациентов с опухолями семейства саркомы Юинга и остеосаркомой.

Kamialchuk A. V., Savitskaya T. V., Kiselyov L. P.

EXPRESSION GENE OF THE INSULIN-LIKE GROWTH FACTOR RECEPTOR (IGFR) AND *TP53* GENE IN PATIENTS WITH BONE ONCOPATHOLOGY

The study discusses contribution of expression of molecular markers of mRNA of Insulin-Like Growth Factor Receptor and *TP53* gene; Ewing's sarcoma, osteosarcoma; optimization a quantitative real-time PCR.

Касинская А. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ТЕРАПИИ НА ЭКСПРЕССИЮ КОЛЛАГЕНОВ 1 И 3 ТИПА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ

Введение. Фиброз и цирроз печени вирусного или алкогольного генеза являются основными причинами смерти во всем мире, в том числе Республики Беларусь. Одной из наиболее широко используемых экспериментальных моделей повреждения печени является операция по лигированию желчного протока (BDL) у лабораторных животных, обеспечивающая развитие фиброза с последующим прогрессированием в цирроз печени через 4–6 недель. Фиброз развивается вследствие избыточного накопления в печени внеклеточного матрикса, важнейшим компонентом которого является коллаген, синтезируемый звездчатыми клетками печени (ЗКП).

Цель. Оценить экспрессию генов коллагенов 1 и 3 типа у лабораторных крыс с экспериментальным циррозом печени (ЭЦП) после введения мезенхимальных стволовых клеток (МСК).

Материалы и методы исследования. ЭЦП моделировали у крыс женского пола линии Вистар массой 250 г ($n = 8$) путем проведения полостной операции по лигированию общего желчного протока под общей анестезией. Через 6 недель после развития выраженного цирроза печени лабораторным животным ($n = 4$) вводили внутривенно 1×10^6 МСК/животное, которые предварительно получали из костного мозга бедренных и берцовых костей здоровых крыс ($n = 4$) путем селективной адгезии к культуральному пластику. Группа сравнения получала аналогичным объемом физраствора ($n = 4$). Животных выводили из эксперимента на 1, 7 и 22 сутки после клеточной терапии и забирали печень, из которой выделяли тотальную РНК методом фенольной экстракции. Уровень экспрессии генов *Coll1a1* и *Col3a1* в образцах ткани определяли с помощью полимеразной цепной реакции.

Результаты исследования. Установлено статистически значимое увеличение экспрессии генов коллагенов 1 и 3 типа в ткани печени крыс с ЭЦП, соответственно, до 36,6 и 11,0 по сравнению с аналогичными показателями в здоровом органе. При этом в 75% случаев превалировала экспрессия коллагена 1 типа. После введения МСК отмечалась статистически значимое снижение экспрессии коллагена 1 типа до 3,52 ($p < 0,05$), в то время как уровень экспрессии коллагена 3 типа достоверно не изменялся и составил 10,6. Выявлена зависимость экспрессии маркеров от продолжительности клеточной терапии. Так, через 1 сутки после введения МСК не установлено статистически значимых отличий в экспрессии коллагенов. На 7 сутки клеточной терапии в 50% случаев регистрировалось снижение уровня обоих коллагенов, а в 50% случаев – увеличение коллагена 3 типа. К 22 суткам клеточной терапии снижалась экспрессия коллагенов 1 и 3 типа до уровня, сопоставимого с таковым в группе здоровых животных.

Выводы. МСК способствуют снижению экспрессии генов коллагена 1 и 3 типа, начиная с 7 суток клеточной терапии и продолжая действовать в течение 22 суток, что демонстрирует антифиброгенный эффект МСК и может быть использовано для разработки новых специфических методов терапии фиброза и цирроза печени.

Kasinskaya A. V.

INFLUENCE CELL THERAPY ON THE EXPRESSION OF COLLAGEN 1 AND 3 TYPES IN EXPERIMENTAL CIRRHOSIS

MSCs help reduce the expression of collagen types 1 and 3 genes starting at 7 days of cell therapy, and continuing to operate for 22 days, which demonstrates the antifibrogenic effect of MSCs and may be used for the development of new therapies specific fibrosis and cirrhosis.

Квач Л. А., Кулинченко Е. В., Писарчик Г. А.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

МОРФОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ АЦЕТАТА СВИНЦА НА *DROSOPHILA MELANOGASTER*

В настоящее время в связи с увеличением объема производства возросло загрязнение окружающей среды солями тяжелых металлов. Тяжелые металлы вызывают токсическое (Шилов В. В., 2008), мутагенное (Баянова М. Ф. и др., 2004), канцерогенное (Абилев С. К. и др., 2004) и тератогенное (Магулаева А. А., 2005) действия. Среди тяжелых металлов одним из наиболее токсичных является свинец. Соединения свинца накапливаются в окружающей среде, надолго сохраняются в ней, не подвергаются разрушению и не теряют своих токсичных свойств (Корбанова А. И., 2001). Высокие концентрации солей свинца оказывают влияние на организмы растений (Ерофеева Е. А., 2014), животных (Киреева Ю. В., 2008; Михайленко А. К., 2009).

Особенностью живых организмов является высокая чувствительность их в период эмбрионального развития к воздействию солей тяжелых металлов, способных изменить путь нормального развития особи и привести к появлению аномалий развития. Такие аномалии у растений и насекомых называют морфозами. Считают, что морфозы не связаны с изменением наследственных структур, а являются результатом нарушения какого-то этапа на пути формирования признака в онтогенезе (Чадов Б. Ф., 2012).

Целью исследования было изучение морфогенного действия ацетата свинца ($\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2$) различных концентраций (6,25; 12,5; 25; 50 мкг/мл среды). Исследование проводили на *Drosophila melanogaster* дикой линии *Berlin* с использованием метода учета фенотипических нарушений. Изучали изменение щетиночного узора на тораксе и скутеллюме дрозофилы.

У дрозофилы, как и у других насекомых, щетинки (макрохеты) и волоски (микрохеты) выполняют роль сенсорных органов. Число и локализация макрохет на теле *Drosophila melanogaster* строго фиксированы, а многочисленные микрохеты расположены правильными рядами вдоль тела. Установлено, что соли тяжелых металлов вызывают изменение щетиночного узора – дубликацию и редукцию макрохет. Развитие добавочных макрохет регулируется рецессивными аутосомными генами *polychaetoid* и *polychaetous*, дополнительная гуморальная – доминантным аутосомным геном *Humeral* (Магулаева А. А., 2012).

Нами показано, что ацетат свинца вызывает изменение щетиночного узора у дрозофилы. При действии различных концентраций ацетата свинца одним из наиболее часто встречающихся отклонений от нормы явилось изменение количества макрохет за счет редукции щетинок на тораксе и скутеллюме. Как правило, элиминацию макрохет чаще наблюдали с одной стороны тела. Максимальная частота фенотипических нарушений с изменением щетиночного узора под действием ацетата свинца показана для концентрации 12,5 мкг/мл среды и составляет 4,16%, по сравнению с контрольным (1,41%). Наиболее часто элиминация затрагивала дорзоцентральные макрохеты. Некоторое снижение частоты морфозов при более высоких концентрациях, вероятно, можно объяснить токсичным действием ацетата свинца и гибелью дрозофилы на ранних стадиях развития.

Kvach L. A., Kulichenko E. V., Pisarchik G. A.

MORPHOGENIC EFFECT OF LEAD ACETATE ON *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Lead acetate has a morphogenic effect, causes a change in the number of bristles in *Drosophila melanogaster*.

Кедо А. А., Синелёва М. В.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПРИ ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ГЛИКЕМИИ

Непрерывное мониторирование гликемии – важный диагностический, обучающий и лечебный инструмент для пациентов с сахарным диабетом, который все шире входит в рутинную клиническую практику эндокринологов.

Цель исследования: оценка углеводного обмена и эффективности сахароснижающей терапии у больных сахарным диабетом 1 и 2 типов на основании анализа непрерывной гликемической кривой.

Результаты настоящего исследования показали, что разделение непрерывной гликемической кривой на три интервала «день», «вечер» и «ночь» позволяет выявить особенности влияния пищевой нагрузки на гликемию и может рассматриваться как один из методов оценки постпрандиальной гликемии.

Анализ максимальной амплитуды изменения гликемии при сахарном диабете 2 типа наиболее информативен в 60-минутном интервале, а при диабете 1 типа – в 30-минутном. Максимальная скорость изменения гликемии может быть адекватно рассчитана по любому интервалу времени в пределах 180 минут.

Отличия параметров, отражающих вариабельность гликемии при сахарном диабете 1 и 2 типа, связаны с различием фармакодинамики инсулина и пероральных сахароснижающих препаратов, а также с отсутствием остаточной секреции инсулина при диабете 1 типа, нивелирующей колебания гликемии на фоне лечения при диабете 2 типа.

По данным самоконтроля, нельзя получить адекватного представления о скорости изменения гликемии, поскольку расчет амплитуды и скорости изменения гликемии может проводиться только по конечным точкам интервала наблюдения, которые существенно отличаются от этих же параметров, вычисляемых по экстремальным значениями непрерывной гликемической кривой, как при сахарном диабете 1 типа, так и при диабете 2 типа.

Таким образом, коррекция колебаний уровня глюкозы крови, определяемых с помощью приборов непрерывного длительного мониторинга гликемии ретроспективно или в режиме реального времени, должна быть одной из целей лечения нарушений углеводного обмена, имеющих место у пациентов с сахарным диабетом. При помощи современных методов исследований и правильно подобранной сахароснижающей терапии можно обеспечить пациентам с сахарным диабетом действительно высокое качество и увеличить продолжительность жизни.

Kedo A. A., Sinelyova M. V.

EVALUATION OF CARBOHYDRATE METABOLISM AT TREATMENT OF DIABETES USING A CONTINUOUS MONITORING OF GLUCOSE

The paper presents the evaluation of carbohydrate metabolism and the effects of treatment among the patients with diabetes type 1 and 2 based on the analysis of continuous glycemic curve.

Кипень В. Н., Смольник Н. С., Малиновская Ю. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЧАСТОТА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ C.6235T>C (MSP1) И P.I462V (NCOI) ГЕНА CYP1A1 СРЕДИ ПАЦИЕНТОВ СО СПОРАДИЧЕСКИМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИЗ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

В ряде исследований было установлено, что некоторые полиморфные варианты гена CYP1A1 способны влиять на активность фермента, принимающего участие в инактивации промежуточных метаболитов, обладающих потенциально канцерогенными свойствами, и способны значимо влиять на риск развития рака молочной железы (РМЖ).

Цель нашего исследования состояла в определении частоты распространенности полиморфных вариантов с.6235T>C (MspI) и p.I462V (NcoI) гена CYP1A1 среди пациентов со sporadическим РМЖ из Республики Беларусь, а также в оценке вклада данных полиморфных вариантов в увеличение риска развития sporadического РМЖ.

В исследование были включены 169 пациентов со sporadической формой РМЖ. Критериями отбора пациентов для исследования были: 1) отсутствие основных патогенетически значимых мутаций в генах BRCA1, BRCA2, TP53, CHEK2 и NBS1; 2) отсутствие в личном анамнезе случаев билатеральных (как синхронных, так и метасинхронных) форм РМЖ; 3) отсутствие ранней манифестации. В группу сравнения вошли 185 условно здоровых пациентов без онкологической патологии в анамнезе на момент забора крови. Группа сравнения соответствовала по возрасту и этническому составу выборке больных РМЖ. Все участники исследования подписали информированное согласие на проведение молекулярно-генетических исследований.

Так, при сравнении основной группы и группы сравнения для однонуклеотидного полиморфизма с.6235T>C (MspI) были найдены статистически значимые различия ($p = 0,021$): как генотипы CT/CC, так и аллель C чаще встречался среди пациентов из группы сравнения, в то время как для пациентов с РМЖ основным оказался аллель T. Основываясь на результатах сравнения частот распространенности генотипов по ОНП с.6235T>C (MspI) в основной группе и группе сравнения, для генотипов/аллелей были рассчитаны значения отношения шансов (ОШ). Так, протективным аллелем (снижающим риск развития заболевания) являлся C (ОШ = 0,51 при 95% ДИ = 0,28–0,91, $p = 0,02$), патогенетическим генотипом (соответственно, увеличивающим риск развития забо-

левания) – ТТ (ОШ = 2,03 при 95% ДИ = 1,10–3,73, $p = 0,02$). В отношении ОНП p.I462V (NcoI) был определен лишь один генотип – Val/Val, – как в основной группе, так и группе сравнения.

Таким образом, наличие генотипа ТТ по ОНП c.6235T>C (MspI) в гене CYP1A1 способно статистически значимо увеличить риск развития спорадического РМЖ среди женщин в пременопаузальном (до 50 лет) возрасте. Однако лишь дальнейшее изучение межгенных взаимодействий и отношений генотип-среда, на наш взгляд, способно дать окончательное заключение по модифицирующему влиянию данного ОНП на риск возникновения РМЖ.

Kipen V. N., Smolnik N. S., Malinovskaya Y. V.

ANALYSIS OF POLYMORPHIC VARIANTS C.6235T>C (MSPI) AND P.I462V (NCOI) GENE CYP1A1 AMONG PATIENTS WITH SPORADIC BREAST CANCER

TT genotype SNPs c.6235T>C (MspI) in the gene CYP1A1 able to significantly increase the risk of sporadic breast cancer in premenopausal women (50 years) age.

Козак И. В.¹, Комиссаров К. С.², Юркевич М. Ю.¹

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТОМ

В развитии и течении хронического гломерулонефрита значительную роль отводят циркулирующим иммунным комплексам (ЦИК), которые способны инициировать повреждение почек посредством индукции воспалительного процесса. Патогенность ЦИК определяется их размером: иммунные комплексы больших размеров имеют ограниченную патогенность, тогда как ЦИК среднего и малого размеров наиболее эффективно запускают каскад системы комплемента и обеспечивают развитие воспалительных реакций.

Цель исследования заключалась в характеристике количества ЦИК различного размера у пациентов с хроническим гломерулонефритом.

Методы исследования. В сыворотке периферической крови пациентов с IgA-нефропатией (IgАН, $n = 6$), волчаночным нефритом ($n = 4$) и здоровых лиц ($n = 4$) определяли общий пул ЦИК методом преципитации в 3,75% полиэтиленгликоле (ПЭГ) с молекулярной массой 6000 Дальтон в 0,2М боратном буфере (pH - 8,56). Количество высоко- и низкомолекулярных ЦИК анализировали с использованием, соответственно, 3% и 6% ПЭГ. Измерение проводили на спектрофотометре при длинах волн 450–620 нм. Статистическая обработка данных осуществлялась в программе STATISTICA 8.0.

Результаты. Установлено статистически значимое увеличение общего пула ЦИК у пациентов с IgАН (107,5 (81,0÷156,0) усл. ед.) и волчаночным нефритом (115,5 (102,0÷138,0) усл. ед.) по сравнению со здоровыми лицами (63,5 (54,5÷68,0) усл. ед.), $p < 0,01$, *U*-критерий Манна-Уитни. Концентрации низко- и высокомолекулярных ЦИК у пациентов с IgАН составляли, соответственно, 125,0 (112,0÷130,0) и 59,0 (55,0÷60,0) усл. ед. и статистически значимо отличались от аналогичных показателей у здоровых лиц – 76,5 (65,0÷85,5) и 21,5 (16,0÷30,0) усл. ед. ($p < 0,01$, *U*-критерий Манна-Уитни). При этом по сравнению со здоровыми лицами при волчаночном нефрите наблюдалось увеличение низкомолекулярных ЦИК (178,0 (166,0÷183,0) усл. ед., $p = 0,03$, *U*-критерий Манна-Уитни), тогда как концентрация высокомолекулярных ЦИК не изменялась (22,0 (19,0÷31,0) усл. ед., $p = 0,71$). При сравнении пациентов между собой установлено более выраженное повышение низкомолекулярных комплексов при волчаночном нефрите ($p = 0,02$), наряду с превалированием высокомолекулярных ЦИК у пациентов с IgАН ($p = 0,03$).

Выводы. Повреждение почечной ткани при IgАН обусловлено как патогенными низкомолекулярными, так и крупными высокомолекулярными ЦИК, не эффективно выводящимися из кровотока и депонирующимися в мезангиуме. В развитии иммунокомплексного воспаления при волчаночном нефрите существенную роль играют низкомолекулярные иммунные комплексы.

Kozak I. V., Komissarov K. S., Yurkevich M. Yu.

CHARACTERISTIC OF CIRCULATING IMMUNE COMPLEXES IN PATIENTS WITH CHRONIC GLOMERULONEPHRITIS

The research revealed an increase of the total circulating immune complex pool in patients with IgA nephropathy and lupus nephritis compared to healthy individuals. A significant increase was observed in low-molecular immune complexes of both IgA nephropathy and lupus nephritis, while high-molecular immune complexes was high only in IgA nephropathy.

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕНОМА У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ И АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА

Определение генетической детерминированности проявления определенных качеств человека играет важную роль во многих сферах профессиональной подготовки специалистов (спортсмены, спасатели, пожарные, космонавты, сотрудники специальных подразделений Министерства обороны, Министерства внутренних дел, Федеральной службы безопасности и других ведомств).

Наиболее ярко это проявляется в спорте и именно поэтому оценка врожденных генетических особенностей, определяющих формирование, развитие и проявление физических качеств, целесообразно изучать у спортсменов.

В последнее десятилетие в связи с расшифровкой структуры генома человека появилась возможность определения генетических маркеров, ассоциированных с развитием и проявлением физических качеств, а также с биохимическими, антропометрическими и физиологическими показателями, которые являются значимыми в условиях спортивной деятельности.

Ген PPARα кодирует белок, имеющий свойство специфически связываться с PPAR-чувствительными элементами промоторов генов жирового и углеводного метаболизма и регулировать их транскрипцию. Замена нуклеотида гуанин (G) на цитозин (C) в положении 2528 (Rs4253778) ассоциируется со снижением экспрессии гена, что приводит к нарушению регуляции липидного и углеводного обменов. Так же замена нуклеотида G на C в гене PPARα приводит к переключению одного метаболизма на другой; у носителей двух копий нуклеотида G (генотип GG) превалирует аэробный, а у носителей аллеля C (генотипы GC или CC) анаэробный метаболизм.

Нами изучена распространенность полиморфизма PPARα L162V (Rs4253778) у спортсменов циклических и ациклических видов спорта. Показано, что в распределении частот аллелей полиморфизма L162V гена PPARα наблюдаются статистически значимые различия ($p < 0,05$), что может быть использовано при прогнозировании успешности у начинающих спортсменов.

Kolyadenko I. A., Suvorov I. M., Melnov S. B.

ASSESSMENT OF CONDITION OF THE ATHLETES' GENOME IN CYCLIC AND ACYCLIC SPORTS

We studied the prevalence of polymorphisms PPARα L162V (Rs4253778) in athletes cyclic and acyclic kind of sports. Shown that the distribution of frequencies of alleles of the L162V PPARα gene polymorphism observed statistically significant differences ($p < 0,05$), which can be used in predicting success in novice athletes.

Коляденко И. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РОЛЬ ВИРУСА MMTV В ГЕНЕЗЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА

В 50-х годах XX века в молоке женщин больных раком молочной железы (РМЖ) после ультрацентрифугирования были обнаружены вирусные частицы, по морфологии сходные с MMTV. Подобные частицы обнаруживались и в срезах РМЖ.

Цель работы – оценить вклад MMTV-подобных последовательностей в генез рака молочной железы человека. Оценить риск развития рака молочной железы в случае выявления MMTV-подобных последовательностей в соматических клетках женщин.

В настоящее время в геноме человека выявлено несколько классов MMTV-гомологичных последовательностей эндогенного (HML-2, HML-6, HERV-K) и экзогенного происхождения (hMTV, hMTV, HBRV). Экзогенный MMTV-родственный ретровирус был обнаружен как в ткани РМЖ, так и в перипортальных лимфатических узлах.

Как показали наблюдения, частота РМЖ в разных ареалах коррелирует с естественными ареалами обитания различных видов домашних мышей. Обнаружено, что наибольшая частота РМЖ в мире имеется в тех

странах, где распространен вид *Mus domesticus*, занесенный туда или исконно обитающий. Это страны Европы, территория бывшего СССР. Завезены они также в Америку. Одним из реальных источников заражения человека можно считать мышиные фекалии, загрязняющие овощные и зерновые хранилища.

Нами было проведено исследование, целью которого было выявить наличие фрагментов генома вируса и/или его гомологов в геноме соматических клеток женщин, больных РМЖ. Результаты работы показали, что в исследованных нами образцах крови 40 женщин, больных раком молочной железы, и 32 образцах из группы контроля, последовательности гена Env-MMTV обнаружены не были. Однако нельзя с уверенностью говорить, что вирус MMTV или его гомологи не вносят какого-либо существенного вклада в развитие рака молочной железы у женщин, проживающих на территории Беларуси, так как выборка данного исследования не является достаточной, для достоверно значимого определения вклада вируса в генез рака молочной железы.

Kolyadenko I. A.

VIRUS MMTV ROLE IN HUMAN BREAST CANCER GENESIS

Complex analyses of the possible in come of MMTV in genetics of mammary gland cancer is done. Assess the risk of developing breast cancer in the case of revealing of MMTV- like sequences in somatic cells of women.

Кондратович Т. В.¹, Казакова М. В.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²*Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ МАРКЕРОВ ФИБРОГЕНЕЗА В ТКАНИ ПЕЧЕНИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ

Цирроз печени – полиэтиологическое быстро прогрессирующее заболевание, приводящее в отсутствие своевременной терапии к необратимым изменениям в ткани и функциональной несостоятельности органа. Описаны случаи успешного применения клеточной терапии, однако недостаточно изучены молекулярные механизмы, лежащие в основе фиброза и его разрешения, а также являющиеся ориентиром для начала лечения.

Как известно, активация звёздчатых клеток печени вследствие хронического повреждения приводит к усиленному синтезу фибриллярных коллагенов («раннего» 3-го и «позднего» 1-го типов), составляющих основу экстрацеллюлярного матрикса (ЭЦМ). Деградация белков ЭЦМ осуществляется матриксными металлопротеиназами (MMP-2, MMP-9), активность которых регулируется тканевыми ингибиторами металлопротеиназ (TIMP-1). В свою очередь транскрипция TIMP-1 индуцируется провоспалительными цитокинами и TGF-β1. Фактором, определяющим прогрессирование или разрешение фиброза, является соотношение между MMP и TIMP. Однако существуют противоречивые данные об уровне экспрессии про- и антифиброгенных маркеров при фиброзе печени.

Цель исследования заключалась в определении уровня экспрессии генов маркеров фиброгенеза (коллагена 1-го и 3-го типов, TGF-β1, TGF-β3, MMP-2, MMP-9, TIMP-1) в ткани печени крыс с экспериментальным циррозом печени (ЭЦП) и выявлении наиболее информативного показателя формирования и прогрессирования цирроза печени.

Материалом для исследования послужили образцы печени крыс с моделью ЭЦП, созданной путем лигирования общего желчного протока печени (n = 4). Уровень экспрессии генов в образцах ткани, полученной на 42-е и 56-е сутки формирования цирроза, определяли с помощью полимеразной цепной реакции в режиме реального времени.

Наиболее высокий уровень экспрессии генов коллагена 1-го типа, MMP-2, MMP-9, TGF-β1, TGF-β3 был выявлен на 56-е сутки от моделирования цирроза, а уровень экспрессии генов коллагена 3-го типа и TIMP-1 был выше на 42-е сутки эксперимента. При этом соотношение MMP-9/TIMP-1 составило 0,04 и 0,29, а соотношение MMP-2/ TIMP-1 – 0,64 и 1,68 на 42-е и на 56 сутки соответственно. В свою очередь, соотношение коллаген 1-го типа/коллаген 3-го типа значительно возрастало в ходе прогрессирования цирроза печени и составляло 0,81 на 42-е сутки и 4,76 на 56 сутки от начала эксперимента.

Таким образом, при формировании цирроза печени повышается уровень экспрессии маркеров фиброгенеза, кроме того, их баланс изменяется в зависимости от стадии и тяжести патологического процесса. Значительное увеличение соотношения коллаген 1-го типа/коллаген 3-го типа позволяет в дальнейшем использовать уровень экспрессии данных генов как информативный показатель формирования заболевания и эффективности клеточной терапии цирроза печени.

ASSESSMENT OF FIBROGENESIS MARKERS GENE EXPRESSION IN THE LIVER TISSUE OF LABORATORY RATS WITH EXPERIMENTAL LIVER CIRRHOSIS

The study focuses on gene expression of collagen type I, collagen type III, TGF- β 1, TGF- β 3, MMP-2, MMP-9, TIMP-1 in liver tissue samples of rats with experimental liver cirrhosis. We concluded that formation of liver cirrhosis is accompanied by increased levels of fibrogenesis markers gene expression. Its balance varies depending on the stage and severity of the pathological process. A significant increase in the type I/type III collagen ratio allows to use the expression level of these genes as an informative indicator of the disease formation and the cirrhosis cell therapy effectiveness.

**Кондратович Т. В.^{1, 2}, Руденкова И. В.¹, Нижегородова Д. Б.^{1, 2},
Юркевич М. Ю.^{1, 2}, Иванчик Г. И.², Зафранская М. М.^{1, 2}**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

РЕГУЛЯТОРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОНОНУКЛЕАРОВ КОСТНОГО МОЗГА НА МОДЕЛИ ПОСТИШЕМИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ

Введение. В настоящее время использование мезенхимальных стволовых клеток (МСК) в терапии острых состояний (ишемии, инфарктов, инсультов и др.) достаточно оправдано вследствие регуляторного влияния на клетки иммунной системы, участвующие в воспалении. Лимитирующим фактором, ограничивающим возможности использования МСК при состояниях с выраженным воспалительным компонентом, является длительность культивирования и получения клеточного трансплантата. В качестве альтернативы рассматриваются некультивируемые мононуклеары костного мозга (МоКМ), механизм противовоспалительного действия которых остается мало изученным.

Цель исследования. Оценить продукцию интерферона- γ (ИФН- γ) митоген-стимулированными спленоцитами крыс с экспериментальной моделью острой ишемической нефропатией (ОИН) после клеточной терапии.

Материалы и методы. Острую ишемическую нефропатию (ОИН) моделировали у лабораторных крыс линии Wistar с последующим введением МСК в концентрации 1×10^6 млн клеток/животное ($n = 4$) или МоКМ в концентрации $1-2 \times 10^7$ млн клеток/животное ($n = 5$). Контрольную группу составили Sham крысы ($n = 5$). Животных выводили из эксперимента через 14 суток после клеточной терапии. Концентрацию ИФН- γ определяли в супернатантах КонА-стимулированных спленоцитов методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческого набора ««RAT IFN γ ELISA kit» («Sigma», Германия).

Результаты. У крыс с ОИН по сравнению со здоровыми животными установлено статистически значимое увеличение продукции ИФН- γ митоген-стимулированными спленоцитами (834,9 (716,5÷890,7) пг/мл и 408,0 (345,7÷438,4) пг/мл, соответственно). Инфузия МСК и МоКМ снижала продукцию ИФН- γ до 93,0 (68,9÷134,8) пг/мл, $p < 0,001$ и 101,0 (87,4÷158,6) пг/мл, $p < 0,001$, соответственно, как в Sham группе, так и в группе животных с ОИН (422,4 (385,9÷494,2) пг/мл, $p < 0,001$ и 523,4 (490,1÷572,3) пг/мл, $p < 0,01$, соответственно). При этом в обеих исследуемых группах не выявлено статистически значимых различий в концентрации ИФН- γ в супернатантах митоген-стимулированных спленоцитов крыс после клеточной терапии с использованием МСК или МоКМ.

Заключение. Свежевыделенные мононуклеары костного мозга в равной степени с мезенхимальными стволовыми ингибируют продукцию провоспалительного цитокина ИФН- γ активированными спленоцитами крыс с ОИН, что объясняет один из механизмов регуляторного потенциала МоКМ и открывает перспективу применения клеточной терапии для лечения острых воспалительных заболеваний.

Kondratovich T. V., Rudenko I. V., Nizhegorodova D. B., Jurkiewicz M. J., Ivanchyk G. I., Zafranskaya M. M.

REGULATORY CAPACITY OF MONONUCLEAR BONE MARROW CELLS ON A POST-ISCHEMIC NEPHROPATHY MODEL

In this paper we study the effect of mesenchymal stem cells and bone marrow mononuclear cells to produce interferon-gamma (IFN γ) by mitogen-stimulated splenocytes of rats with experimental model of acute ischemic nephropathy (AIN) after cell therapy.

СООТНЕСЕНИЕ ПРОТИВОВИРУСНОЙ И ИММУНОРЕГУЛЯТОРНОЙ АКТИВНОСТИ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРФЕРОНА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ С

Интерфероны играют ведущую роль в защите организма от вирусов, так как действие интерферона направлено на прекращение процесса трансляции вирусной РНК и синтеза вирусного белка. В настоящее время препараты рекомбинантных интерферонов применяют для лечения многих вирусных инфекций, включая хронический вирусный гепатит С. Ограниченная противовирусная активность интерферонов при этом заболевании объясняется значительной изменчивостью генетической и антигенной структуры вируса и многофакторностью развития инфекционного процесса. Однако, помимо прямой противовирусной активности интерферонотерапии, возможно влияние препарата на процессы иммунного ответа и иммунологической реактивности. Эти вопросы в настоящее время изучены недостаточно, и именно им посвящено настоящее исследование.

Препарат рекомбинантного интерферона (реальдирон) применялся в дозе 3 млн. МЕ 3 раза в неделю на протяжении 8 недель. После чего осуществлено исследование вирусной нагрузки и показателей иммунологического фенотипа лимфоцитов периферической крови.

Проведенное исследование позволило установить практическое отсутствие противовирусной активности реальдирона: препарат в применённых дозах не оказывал существенного влияния на уровень вирусной нагрузки со стороны вируса гепатита С у пациентов с хроническим вирусным гепатитом С.

В то же время реальдирон в применённых дозах оказывает иммуномодулирующее воздействие у пациентов с хроническим вирусным гепатитом С, которое проявляется снижением задействованности NK-лимфоцитов в пользу увеличения задействованности Т-цитотоксических лимфоцитов. Формально это означает усиление векторности цитотоксической реакции в направлении антигенной специфичности её реализации. Однако при этом поддерживается функциональная недостаточность Т-лимфоцитов, контролируемая экспрессией молекулы CD28, что может сказываться на эффективности цитотоксической реакции.

Кроме этого исследование позволило обнаружить признаки высвобождения функциональной востребованности нейтрофилов из процессов, развивающихся в организме при хроническом вирусном гепатите С.

Таким образом, иммуномодулирующие эффекты рекомбинантного интерферона охватывают как антиген-неспецифические, так и антигенспецифические процессы при инфекции, вызванной вирусом гепатита С, и исследование в этом направлении является перспективным.

Kupchinskaya A. N., Romanovskaya T. R.

CORRELATION OF ANTIVIRAL AND IMMUNOREGULATORY ACTIVITY OF THE RECOMBINANT INTERFERON IN THE CONDITIONS OF APPLICATION IN CHRONIC VIRAL HEPATITIS C

The results, reflecting the characteristics and nature of the immunomodulatory activity of the recombinant interferon preparation (Realdiron) applied in chronic viral hepatitis C.

Луговец К. А.^{1, 2}, Ерохина О. А.³, Кириллов В. А.¹

¹*Белорусский государственный медицинский университет,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета,

³*Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии*

имени Н. Н. Александрова, г. Минск, Республика Беларусь

КАРИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК ПРОТОВОЙ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С УЧЕТОМ РЕЗУЛЬТАТОВ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Опухолевый процесс характеризуется различной стадией распространенности, степенью злокачественности и локализацией в определенном органе. Можно предположить, что развитие опухолевого процесса,

в частности, при аденокарциноме поджелудочной железы сопровождается вариабельностью ядер клеток протокового эпителия.

Целью данной работы являлась кариометрическая оценка клеток протоковой аденокарциномы поджелудочной железы в зависимости от стадии, степени дифференцировки и локализации опухоли.

Объектом исследования служил цитологический материал поджелудочной железы, полученный путем трепан-биопсии у 41 пациента с цитологическим и гистологическим диагнозом «аденокарцинома». Анализировалось 6 исходных кариометрических параметров и 9 количественных параметров, полученных путем математического преобразования исходной базы данных. Окрашивание отпечатков проводилось по Паппенгейму. В каждом препарате обсчитывалось в среднем по 130 ядер протоковых клеток. Общий размер выборки составил 5330 ядер.

При анализе среднестатистических значений параметров ядер объединенной I+II стадии, III стадии и IV стадии, максимальные значения наблюдались для III стадии, а минимальные значения большинства параметров для IV стадии. Так, дисперсия площади ядер для III стадии была в 1,5 и 1,9 раза больше, чем при I+II стадии и IV стадии соответственно. Вместе с тем, параметры ядер клеток метастазов в печени были меньше в 1,5–2 раза, по сравнению с количественными параметрами ядер клеток первичной опухоли.

Исследование показателей ядер клеток при высоко- (G1), умеренно- (G2) и низкодифференцированной (G3) аденокарциноме выявило рост значений всех параметров от G1 к G3. Наибольшие различия выявлены для дисперсии площади ядер, значения которых при G3 была в 3,4 раза больше, чем при G2 и в 4,6 раза больше, чем при G1.

Сравнительное изучение клеток опухоли при ее локализации в головке, теле и хвосте показало, что наибольшие значения имели количественные параметры ядер, находящиеся в теле железы. Так, дисперсия площади ядер при локализации в теле в 2,1 и 1,3 раза больше, чем в головке и хвосте соответственно.

Полученные данные необходимо учитывать при построении экспертной системы на базе граничных количественных параметров ядер клеток протокового эпителия для диагностики аденокарциномы поджелудочной железы.

Luhavets K. A., Erokhina O. A., Kirillov V. A.

KARYOMETRIC ANALYSIS OF DUCTAL PANCREATIC ADENOCARCINOMA IN ASSOCIATION WITH CLINICAL AND MORPHOLOGICAL STUDIES

Pathological alterations in range of quantitative parameters were found using karyometry of ductal epithelium cells from pancreatic adenocarcinoma in association with clinical stage, histological grade and localization.

Левковец Л. И.¹, Шепелевич Н. В.², Лебедь Т. Л.², Мельнов С. Б.³

¹*Пинская центральная поликлиника, г. Пинск, Республика Беларусь,*

²*Полесский государственный университет, г. Пинск, Республика Беларусь,*

³*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ТАБАКОКУРЕНИЕ КАК УПРАВЛЯЕМЫЙ ФАКТОР РИСКА В РАЗВИТИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ

Рак шейки матки (РШМ) является одной из наиболее распространенных форм рака среди женщин и занимает третье место в структуре онкологической заболеваемости органов репродуктивной системы женщин в мире. По данным Белорусского канцер-регистра в последние годы наблюдается стремительный рост заболеваемости цервикальной карциномой у женщин репродуктивного возраста. Ежегодная заболеваемость уже составляет от 720 до 1 тысячи случаев, а смертность возросла до 300–350 случаев.

При этом для женщин в возрасте до 45 лет РШМ занимает 2-е место по распространенности среди всех злокачественных новообразований и 1-е по сокращению продолжительности жизни.

В ходе многолетних и многочисленных исследований установлено, что канцерогенез РШМ – это мультифакторный и многостадийный процесс. Среди множества отягощающих факторов возникновения РШМ выявлено и табакокурение (ТК), распространение которого за последние 20 лет резко возросло. Так, на начало 2015 года доля курящего населения в возрасте 16 лет и старше в Беларуси составила 24,4%, что является наименьшим с начала 2000 года. Снижение общей распространенности курения произошло за счет уменьшения распространенности курения среди мужчин, однако доля курящих женщин выросла в 1,9 раза и составила 9,3%.

В ряде исследований [Fujita M., 2008; Nishino K., 2008] доказано канцерогенное действие ТК на молекулярном уровне. Так, установлено существенное увеличение аддуктов ДНК в эпителии шейки матки у курящих женщин по сравнению с некурящими.

Объектом исследования послужили 426 пациенток с отягощенным акушерско-гинекологическим анамнезом учреждений здравоохранения г. Пинска и Пинского района, которые подвергались анкетированию, цитологической и ПЦР-диагностике (ВПЧ 16 и 18 типов). В группе исследования нами были установлены: доля курящих женщин – 29,3% (125 случаев), доля женщин-носителей ВПЧ 16, 18 типов – 42,7% (182 случая), доля женщин с цитологическими эпителиальными изменениями в шейке матки – 62,0% (264 случая), процент носительства ВПЧ ВКР у курильщиц – 72,0% (90 случаев). В 21,1% случаев наблюдалось сочетание двух канцерогенных факторов: носительство ВПЧ и ТК.

Присутствие онкогенных ВПЧ, является необходимым, но не единственным, условием для возникновения опухолевого процесса. Курение повышает риск рака шейки матки, т. к. эпителий шейки матки наиболее уязвим для инфекции на фоне токсических веществ.

Табакокурение является управляемым фактором риска, поэтому значимым и важным является разработка организационных форм и стандартов осуществления профилактики и квалифицированной помощи в отказе от ТК в системе здравоохранения для женщин с целью профилактики РШМ.

Leukavets L. I., Shapialevich N. V., Lebedz T. L., Melnov S. B.

SMOKING AS A CONTROLLABLE CERVICAL RISK FACTOR

The study included 426 patients living in Pinsk and Pinsk district. Human papilloma virus (HPV) DNA was detected in 72.0% of women smokers, in 21.1% of cases there was a combination of carrier state of HPV and smoking.

Майорова В. О., Смолякова Р. М., Шпадарук Е. М.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЧАСТОТА ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЦЕРВИКАЛЬНОЙ ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ НЕОПЛАЗИИ И РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ

Актуальность. В 1996 году ВОЗ окончательно подтвердила, тот факт, что вирус папилломы человека (ВПЧ) является этиологическим фактором при возникновении рака шейки матки (РШМ) и других заболеваний аногенетальной области как у мужчин так и женщин. Вирусу папилломы человека высокого онкогенного риска (16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 52, 56, 58, 59, 66 типы) отводится ключевая роль в этиопатогенезе рака шейки матки и цервикальной интраэпителиальной неоплазии.

В Республике Беларусь заболеваемость раком шейки матки (РШМ) в 2014 составила 17,3 на 100 тысяч населения. Следует отметить, что увеличилась заболеваемость раком шейки матки у женщин репродуктивного возраста.

Цервикальная интраэпителиальная неоплазия (CIN) является самой частой формой морфологического предрака шейки матки. Частота перехода дисплазии в рак колеблется в пределах 40–64%.

Целью исследования является изучение частоты инфицирования вирусом папилломы человека при цервикальной интраэпителиальной неоплазии и раке шейки матки.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили гинекологические соскобы эпителиальных клеток шейки матки 86 пациенток, страдающих цервикальной интраэпителиальной неоплазией и 82 пациенток, страдающих раком шейки матки. Женщины проходили обследование и лечение в РНПЦ онкологии и медицинской радиологии им. Н.Н. Александрова.

Молекулярно-генетическое исследование на выявление ДНК ВПЧ высокого онкогенного риска, ДНК ВПЧ 6 и 11 типов, количественная оценка вирусной нагрузки ВПЧ высокого онкогенного риска (ВПЧ ВКР) проводились с применением наборов реагентов «АмплиСенс ВПЧ ВКР генотип-FRT», «АмплиСенс ВПЧ ВКР скрин-титр-FL» «АмплиСенс ВПЧ 6/11-FL» (ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ, Москва). Исследование проводилось с использованием оборудования «Rotor-Gene 3000, 6000» («Corbett Research», Австралия).

Результаты. Частота инфицирования ДНК ВПЧ ВКР в группе пациенток, страдающих цервикальной интраэпителиальной неоплазией составила 57,4%, в группе пациенток, страдающих раком шейки матки – 63,2%. Выявление ДНК ВПЧ низкого онкогенного риска (6, 11 типы) в группе женщин с диагностированной CIN составила 7,5%, у женщин с диагностированным РШМ – 10,5%. При проведении количественной оценки вирусной нагрузки, в двух группах преобладала высокая вирусная нагрузка (при раке шейки матки – 58,9%, при цервикальной интраэпителиальной неоплазии – 85%). При индивидуализированной оценке данных, наиболее часто встречающимися генотипами ВПЧ в обеих группах были ВПЧ 16, 33, 31 типы.

THE FREQUENCY OF THE INGRESS OF HUMAN PAPILLOMA VIRUS OF CERVICAL INTRAEPITHELIAL NEOPLASIA AND CERVICAL CANCER

HPV high oncogenic risk is a major factor in the pathogenesis of cervical cancer and cervical intraepithelial neoplasia.

Мельникова Я. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АКТИВНОСТЬ МИЕЛОПЕРОКСИДАЗЫ НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРЕФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРГЛИКЕМИИ

В клинической практике активность миелопероксидазы азурофильных гранул нейтрофилов служит маркером интенсивности воспалительных процессов, а также является перспективным диагностическим и прогностическим показателем при целом ряде заболеваний и патологических состояний. Повышенный системный уровень этого фермента ассоциируется с наличием коронарных артериальных заболеваний и может увеличивать риск развития неблагоприятных кардиологических событий, а также способствовать развитию атеросклероза, системных васкулитов различной этиологии, многих воспалительных процессов хронического течения. В литературе активно обсуждается вопрос о роли оксидативного стресса в развитии диабетических сосудистых осложнений. Установлено, что гипергликемия в результате активации ряда биохимических путей (аутоокислации глюкозы, накопления полиолов, усиления синтеза простаноидов, гликозилирования белков) может приводить к усиленному накоплению свободных радикалов, которые, в свою очередь, нарушают функцию эндотелия и ведут к ускоренному развитию атеросклероза.

В экспериментах были использованы физиологически регистрируемые концентрации глюкозы 5,5 мМ, 6,5 мМ, 11 мМ, 12 мМ, 15 мМ. Было установлено, что предварительная инкубация нейтрофилов с глюкозой в концентрации, превышающей 6,5 мМ, оказывает активирующее воздействие на функциональную активность клеток. Скорость спонтанного освобождения азурофильных гранул является одним из показателей физиологического состояния клеток. Глюкозоиндуцированные клетки спонтанно секретируют в среду на 22,75–72,25% больше миелопероксидазы чем в контроле и данный эффект носит дозозависимый характер. Индуцированную активность миелопероксидазы интактных и глюкозоиндуцированных нейтрофилов оценивали в тестах с суточной культурой *St. aureus*. Следует отметить, что в индуцированном тесте обработанные глюкозой клетки на 10–20% более активно секретируют миелопероксидазу по сравнению с интактными, чем в аналогичных условиях в спонтанном тесте.

Можно предположить, что увеличение поступления глюкозы в клетку с одной стороны стимулирует процессы гликолиза и цикла Кребса, приводя к увеличению синтеза молекул АТФ, и активируя метаболические процессы, а с другой стороны, это приводит нейтрофил к состоянию неспецифического праймирования. Спонтанное и индуцированное освобождение миелопероксидазы запускает процессы образования свободных форм кислорода и окислительных радикалов, но в данном случае, это не носит протективного характера и способствует развитию окислительного стресса.

Melnikova Y. I.

MYELOPEROXIDASE ACTIVITY OF THE NEUTROPHILS IN THE HYPERGLYCEMIA CONDITION

Polymorphonuclear neutrophils play an important role in the host defense against bacterial infections and certain fungal infections. In this study we have investigated and characterized the receptor-induced degranulation azurophilic granules neutrophil, after incubation in conditions hyperglycemia (5,5, 6,5, 11, 12 and 15 mm). It has been shown, that the spontaneous and induced myeloperoxidase activity glucose-induced neutrophil has increased in 20–70% in comparison with that parameter of the intact neutrophil.

Мишура А. А.², Рымко А. Н.¹, Зинченко А. И.^{1, 2}

¹Институт микробиологии Национальной академии наук Беларуси,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

СОЗДАНИЕ ШТАММОВ-ПРОДУЦЕНТОВ ХИМЕРНЫХ БЕЛКОВ, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЕЙ СТРУКТУРЕ ХИТИНСВЯЗЫВАЮЩИЙ ДОМЕН

В настоящее время в биотехнологии все чаще находят применение иммобилизованные ферменты. Иммобилизация делает фермент более стабильным, позволяет использовать неоднократно и непрерывно, что существенно снижает стоимость процесса.

Существует химические, физические и аффинные виды иммобилизации фермента на матрицу. Химическая иммобилизация основана на образовании ковалентных связей фермента с матрицей, что делает невозможным десорбцию, но приводит к множественным модификациям ферментов, и, как следствие, к изменениям их свойств и инактивации. При физической иммобилизации фермент не связан с носителем ковалентными связями, что приводит к его постоянной десорбции при проведении ферментативных реакций. При аффинном методе иммобилизации активность фермента практически не изменяется, но при этом он надежно связан с матрицей.

Среди множества аффинных носителей выделяется хитин – один из наиболее распространенных биополимеров, который обладает химической стойкостью, хорошо выраженной пористой структурой, низкой стоимостью.

В литературе описано несколько видов хитинсвязывающих доменов (ХСД), среди которых выделяется ХСД хитиназы A1 почвенной бактерии *Bacillus circulans* из-за свойства очень прочно и аффинно связываться с субстратом.

В связи с вышеизложенным, целью настоящей работы явилось создание штаммов-продуцентов химерных белков, содержащих в своей структуре ХСД хитиназы A1 *B. circulans*.

Методом полимеразной цепной реакции был выделен участок гена ХСД хитиназы A1 *B. circulans* и вставлен с 5'- и 3'- концов от целевого гена в плазмиду pET42dnkDm. В результате этого были получены 2 новые конструкции: pET42dnkDm_ChBP(N) и pET42dnkDm_ChBP(C), которыми трансформировали клетки *Escherichia coli* BL21 (DE3). Таким образом, получено 2 штамма-продуцента дезоксирибонуклеозидкиназы (*E. coli* pdnkDm_ChBP(N) и *E. coli* pdnkDm_ChBP(C)), имеющей на N- и C-концах полипептида ХСД.

Установлено, что штамм *E. coli* pdnkDm_ChBP(N) обладает продуцирующей способностью в отношении целевого белка в 5 раз большей, чем штамм *E. coli* pdnkDm_ChBP(C). Количество дезоксирибонуклеозидкиназы в клеточных лизатах составило около 50 и 10% от суммарного клеточного белка для штаммов *E. coli* pdnkDm_ChBP(N) и *E. coli* pdnkDm_ChBP(C), соответственно.

Полученные результаты будут использованы в дальнейших исследованиях по иммобилизации белков и гетерогенных биотехнологических синтезах.

Mishura A. A., Rymko A. N., Zinchenko A. I.

CONSTRUCTION OF CHIMERIC PROTEINS PRODUCING STRAINS CONTAINING IN THEIR STRUCTURE CHITIN-BINDING DOMAIN

Chimeric proteins producing strains, containing in their structure chitin-binding domain have been constructed. The results will be used in further studies on the immobilization of proteins and heterogeneous biotechnological synthesis.

Мороз Л. А.¹, Талако Т. М.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОГО И СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ

Ревматоидный артрит (РА) – системное аутоиммунное заболевание, характеризующееся хроническим эрозивным артритом. Серологические маркеры РА позволяют оценить активность протекающих иммуновоспалительных процессов, а также контролировать эффективность проводимой терапии.

Цель исследования – оценить особенности цитокинового профиля локального и системного воспаления у пациентов с высоким уровнем активности РА.

Объект исследования: 22 пациента ревматологического отделения учреждения здравоохранения «9-я городская клиническая больница» г. Минска с установленным диагнозом РА с высокими показателями активности в 80% случаях (по DAS28). Определение уровня интерлейкина (ИЛ)-2, ИЛ-4, ИЛ-6, ИЛ-10 и ИНФ- γ проводили методы иммуноферментного анализа, уровня ревматоидного фактора (РФ) и С-реактивного белка (СРБ) – методом латекс-агглютинации.

Были выявлены отличия уровня ИЛ-2, ИЛ-4, ИЛ-6 и ИЛ-10 в суставной жидкости (СЖ) и периферической крови (ПК). Уровень ИЛ-2 был значимо выше в СЖ (11,14 [0,82÷21,72] пг/мл) по сравнению с ПК (0,82 [0÷9] пг/мл), $p=0,027$. ИЛ-10 и ИЛ-6 также были значимо выше в СЖ по сравнению с ПК (66,06 [41,98÷99,24] пг/мл, 6,29 [0÷16,49] пг/мл и 549,25 [369,0÷574,12] пг/мл, 18,21 [4,04÷77,23] пг/мл соответственно, $p < 0,001$). В то же время уровень ИЛ-4 значительно выше в ПК (0,41 [0,064÷1,19] пг/мл) по сравнению с СЖ (0,032 [0÷0,109] пг/мл), $p = 0,031$. Содержание ИНФ- γ , СРБ и РФ в СЖ и ПК значимо не отличалось. Была показана положительная взаимосвязь уровней ИНФ- γ и ИЛ-6 в СЖ ($R=0,54$; $p = 0,012$), а также уровня ИНФ- γ в ПК и СЖ ($R = 0,60$; $p = 0,003$).

Таким образом, у пациентов с РА, даже с высокой степенью активности заболевания, воспаление преимущественно ограничено пораженным суставом (превалирует локальный воспалительный ответ), что подтверждается преобладанием провоспалительных (ИЛ-2,6) и противовоспалительного (ИЛ-10) цитокинов в СЖ по сравнению с ПК.

Moroz L. A., Talako T. M.

COMPARATIVE ASSESSMENT THE IMMUNOLOGICAL PARAMETERS OF LOCAL AND SYSTEMIC INFLAMATION IN RHEUMATOID ARTHRITIS

The study discussed relation of local (in synovial fluid) and systemic (in peripheral blood) parameters of immunological inflammation (interleukin (IL)-2, IL-4, IL-6, IL-10, γ -interferon (INF-gamma)).

**Нижегородова Д. Б.¹, Щеколова А. С.², Зинченко А. И.^{1, 2}, Юркевич М. Ю.¹,
Иванчик Г. И.³, Зафранская М. М.¹, Бокуть С. Б.¹**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Институт микробиологии НАН Беларуси,

³Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ c-di-GMP НА ПРОДУКЦИЮ ИНТЕРФЕРОНА- α

Бис-(3',5')-циклический димерный гуанозинмонофосфат (c-di-GMP) является патоген-ассоциированной молекулярной структурой бактериального происхождения, которая способна индуцировать экспрессию генов интерферонов I типа (ИФН α и ИФН β) и тем самым инициировать развитие врожденного иммунного ответа в организме.

Цель. Оценить влияние c-di-GMP *in vitro* на продукцию ИФН α мононуклеарами периферической крови (МПК) человека.

Материалы и методы. МПК выделяли из цельной крови здоровых доноров ($n=5$) центрифугированием в градиенте плотности Histopaque-1077 и культивировали в концентрации 2×10^5 клеток/лунку в полной культуральной среде RPMI-1640 в течение 6 дней в присутствии митогена фитогемагглютинаина (ФГА) и в течение 10 дней в присутствии рекомбинантного миелин-олигодендроцитарного гликопротеина с аминокислотной последовательностью 1-125 (рМОГ, РНПЦ ТиМБ, Беларусь) при 37 °C в атмосфере с 5% содержанием CO₂. c-di-GMP (Институт микробиологии НАН Беларуси) добавляли в культуру МПК в концентрациях 10^{-6} М, 10^{-5} М и 10^{-4} М. Концентрацию ИФН α определяли в супернатантах клеточных культур по окончании культивирования методом иммуноферментного анализа с использованием коммерческого набора «альфа-Интерферон–ИФА–БЕСТ» (А-8758, «Вектор-Бест», Россия).

Результаты. Спонтанная продукция ИФН α в культурах МПК составила 18,2 [5,9÷30,5] пг/мл и 25,9 [13,6÷38,1] пг/мл, соответственно, после 6-ти и 10-ти дней культивирования. Добавление c-di-GMP не оказывало статистически значимого влияния на не стимулированные клетки. В условиях митогенной стимуляции МПК отмечался дозозависимый эффект c-di-GMP, который на данном этапе исследования характеризовался тенденцией к увеличению продукции ИФН α . Так, в ФГА-индуцированной культуре МПК концентрация ИФН α составила 22,0 [10,2÷33,9] пг/мл, при добавлении циклического дигуанилата в концентрациях 10^{-5} М и 10^{-4} М, соответственно, 34,0 [2,5÷65,0] пг/мл и 35,7 [4,2÷67,1] пг/мл. Влияние c-di-GMP на специфическую продукцию ИФН α характеризовалось статистически значимым увеличением концентрации цитокина в супернатантах

pMOГ-стимулированных культур МПК обратно пропорционально дозе циклического димерного дигуанилата: c-di-GMP в концентрации 10^{-6} М приводил к повышению уровня ИФН α до 43,2 [40,7÷45,7] пг/мл, в присутствии 10^{-5} М c-di-GMP уровень ИФН α составил 23,3 [8,5÷38,2] пг/мл и 10^{-4} М c-di-GMP – 17,4 [3,4÷31,4] пг/мл по сравнению с миелин-индуцированным синтезом ИФН α в отсутствие c-di-GMP (12,3 [0,5÷24,6] пг/мл, $p < 0,05$).

Заключение. c-di-GMP оказывает стимулирующее влияние на продукцию ИФН α активированными МПК, характеризуя, с одной стороны, физиологические регуляторные механизмы иммунной системы при воспалительных реакциях и, с другой стороны, открывает перспективу разработки препаратов на основе циклического дигуанилата для поддержания периферической толерантности иммунной системы по отношению к собственным антигенам организма человека, и патогенетического воздействия на основные механизмы аутоагрессии.

Nizheharodava D. B., Shchekolova A. S., Zinchenko A. I., Yurkevich M. Yu., Ivanchyk G. I., Zafranskaya M. M., Bokut S. B.

c-di-GMP EFFECT ON INTERFERON- α PRODUCTION

c-di-GMP increases the production of interferon- α by mitogen- and myelin-stimulated mononuclear cells in vitro and may be considered as potential immunomodulatory agent.

Орел Н. М., Бельская И. В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ

Одним из методов немедикаментозной коррекции нарушений метаболизма при развитии некоторых патологических состояний может стать применение лазерных технологий путем воздействия на биологически активные точки (БАТ). В частности, установлена эффективность действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) на область БАТ третьей боковой линии брюшной поверхности крыс для ослабления сдвигов активности супероксиддисмутазы и каталазы в почках и печени крыс, измененных при экспериментальном сахарном диабете.

В данной работе представлены результаты исследования активностилактатдегидрогеназы (ЛДГ), аланин- и аспаратаминотрансфераз (Ал-Ат и Ас-Ат) в печени и сыворотке крови крыс с экспериментальнымаллоксановым диабетом при активации БАТ НИЛИ.

Для облучения использовали стабильный полупроводниковый источник KLM-M650-40-5 непрерывного излучения с длиной волны $\lambda = 650$ нм (К-650). Мощность на поверхности объекта – $P \approx 5 \cdot 10^{-3}$ Вт; площадь облучаемого участка – $S \approx 1 \cdot 10^{-4}$ м²; интенсивность облучения – $I = 25$ Вт/м²; доза облучения – $D = 3$ Дж; плотность дозы облучения – $D/S = 1,5$ Дж/см², время облучения 10 мин. Облучали область точек справа, соответствующую расположению БАТ на 3-й боковой линии живота (точки 217 и 218). На 10-й мин воздействия повышение температуры кожи в области БАТ не превышало +0,3 °С. Воздействие НИЛИ на БАТ крыс проводилось под легким эфирным наркозом 3 раза с интервалом 1 сутки.

Модель инсулинозависимого сахарного диабета (СД) создавали в эксперименте путем однократного внутрибрюшинного введения аллоксана в дозе 100 мг/кг.

Как свидетельствуют полученные данные, трехкратное десятиминутное облучение крыс НИЛИ с интервалом в один день приводит к достоверному увеличению активности ЛДГ и Ас-Ат в печени и уменьшению активности изучаемых показателей в сыворотке крови. Трехкратное облучение БАТ крыс с экспериментальным СД выявило выраженную динамику в сторону нормализации активности Ас-Ат и Ал-Ат, уменьшение ЛДГ в печени и снижение активности Ал-Ат в сыворотке крови по сравнению с установленными изменениями при внутрибрюшинном введении аллоксана. Полученные результаты впервые показали возможность использования методик воздействия НИЛИ на область БАТ для поддержания в пределах нормы активности исследуемых ферментов у крыс с экспериментальным аллоксановым диабетом.

Oryol N. M., Belskaya I. V.

USING OF LASER-INFLUENCE TECHNOLOGIES ON BIOLOGICALLY ACTIVE POINTS FOR CORRECTION METABOLISM DISTURBANCES DURING EXPERIMENTAL DIABETES

One of the methods of non-pharmacological correction of metabolic disorders in the development of some pathological conditions may be the usage of laser technology by acting on biologically active points.

ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРАСТВОРИМОГО КОМПЛЕКСА ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА – В-ЦИКЛОДЕКСТРИН

Одним из перспективных направлений в создании препаратов для медицины и ветеринарии является разработка комплексных систем, имеющих в своем составе несколько физиологически активных веществ разного профиля действия. В частности, речь идет о разработке подходов для получения наноструктурированных систем, содержащих композиции омега-3- и омега-6-жирных кислот. Эти полиненасыщенные жирные кислоты (ЖК) необходимы для нормального функционирования организма человека и животных. Так, омега-3 жирные кислоты снижают риск артрита, депрессии, сердечных заболеваний и некоторых видов рака, способствуют работе мозга и сердечно-сосудистой системы. В свою очередь омега-6 жирные кислоты положительно влияют на развитие кожных клеток, участвуют в процессе роста волос и костей, контролируют обмен веществ. Эти соединения поступают в организм с различными источниками питания, включая различные виды рыб растительных масел, и оказывают положительный эффект при сохранении здорового баланса между омега-3 и омега-6 ЖК. Однако, в ряде случаев необходима корректировка их содержания. Поскольку полиненасыщенные ЖК достаточно слабо растворимы в водной среде и легко окисляются, их введение в организм осуществляется в виде специальных препаратов, создаваемых с использованием различного типа носителей. Перспективным носителем считаются циклодекстрины (ЦД). Наиболее интересным и практически значимым свойством ЦД является способность образовывать комплексы включения с органическими и неорганическими соединениями типа «хозяин – гость», причем «хозяином» называют молекулы ЦД с внутренней гидрофобной полостью, а «гостем» – молекулу, которая входит в эту полость. При образовании комплексов включения физические и химические свойства «гостей» могут значительно изменяться, что позволяет улучшать прикладные свойства связываемых веществ. Целью работы являлась оптимизация условий получения и физико-химическая характеристика комплексов включения линолевой кислоты (ЛЖК) в β -циклодекстрин. Выбор модели обусловлен тем, что по своей структуре, числу углеродных атомов наличию двойных связей, способных к перекисному окислению, водорастворимости и распространению в природе она является типичным представителем жирных кислот. Комплекс включения получали в молярном соотношении 1:1. Для характеристики влияния β -ЦД на свойства ЛЖК нами использованы как физико-химические методы (ЯМР, масс-спектрометрия), так и подход, базирующийся на анализе количества продуктов окисления, взаимодействующих с тиобарбитуровой кислотой. Показано, что включение ненасыщенной жирной кислоты в состав комплекса с β -циклодекстрином приводит к существенному возрастанию ее водорастворимости и устойчивости к перекисному окислению.

Pavluchenko N. I., Kiselev P. A.

OBTAINING AND CHARACTERIZATION OF PHYSICAL AND CHEMICAL PROPERTIES OF THE WATER-SOLUBLE COMPLEX OF LINOLEICACID – B-CYCLODEXTRIN

Inclusion compound of β -cyclodextrin and linoleic acid was obtained and characterized VIA NMR, MASS-SPECTROMETRY and TBARS ASSAY.

**Петренко С. В.¹, Мохорт Т. В.², Коломиец Н. Д.³, Федоренко Е. В.⁴,
Леушев Б. Ю.¹, Мохорт Е. Г.², Устюшков В. Г.⁵, Бартошевич О. А.⁵**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный медицинский университет,

³Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск,

⁴РНПЦ «Гигиена», г. Минск, Республика Беларусь,

⁵Ляховичское РТМО Брестской области, г. Ляховичи, Республика Беларусь

СОСТОЯНИЕ ЙОДНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИРОИДНОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ И БЕРЕМЕННЫХ ИЗ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ В 2015 ГОДУ

Данное исследование предпринято с целью получения актуальной информации о йодном и тиреоидном статусе групп повышенного риска: детей и беременных по развитию йоддефицитных состояний, проживающих в крупном городе и в сельской местности, и анализа адекватности проводимых протитивозобных профилактических мероприятий в Беларуси. Степень йодного дефицита устанавливалась по содержанию йода в утренней порции мочи, который определялся спектрофотометрическим церий-арсенитным методом, а статус тиреоидной системы по УЗИ обследованию щитовидной железы.

Обследовано 60 беременных женщин в возрасте от 23 до 32 лет и 82 школьника в возрасте от 8 до 14 лет, проживающих в г. Минске и д. Кривошин Ляховичского района (Брестская область). Статистическая обработка проводилась методом непараметрической статистики с расчетом медианы вариационных рядов.

У городских жителей установлено отсутствие йодного дефицита в обследованных когортах детей и беременных женщин с медианой йодурии 120,0 мкг/л и 192,5 мкг/л, соответственно. Распространенность зоба в городском регионе у детей составляет 5,0%, а у беременных – 6,7%, что практически соответствует целевым значениям. Йодированную соль употребляют 90,3 % школьников и 90,0% беременных женщин.

В сельском регионе выявлено достаточное йодное обеспечение в обследованных группах детей с медианой йодурии 165,7,0 мкг/л и пограничное – у беременных женщин с медианой 107,5 мкг/л. Значения распространенности зоба в сельском регионе у детей составляет 7,8%, а у беременных – 16,7%. Йодированную соль употребляют 86,2 % школьников и только – 66,7% беременных женщин.

Белорусская модель ликвидации йодного дефицита, благодаря принятию нормативных, а затем и законодательных актов, основанная на облигатном использовании йодированной соли в промышленном производстве продуктов питания и хлебопечении показала свою многолетнюю эффективность также и в группах риска по развитию йоддефицита. Вместе с тем, показана необходимость дополнительного использования препаратов йода беременными женщинами в сельских регионах, обусловленная, по-видимому, преобладанием в их рационе продуктов питания со своего подворья, а не промышленного производства. С другой стороны необходимо активировать пропагандистскую работу о пользе йодированной соли, а со стороны органов здравоохранения усилить контроль за назначением и использованием беременными женщинами препаратов йодида калия, особенно в сельских регионах.

*Petrenko S. V., Mokhort T. V., Kolomietz N. D., Fedorenko E. V.,
Leushev B. Jr., Mokhort E. G., Ustushkov V. G., Bartoshevich O. A.*

IODINE SUPPLEMENTATION AND THYROID SYSTEM STATUS IN CHILDREN AND PREGNANT WOMEN FROM URBAN AND RURAL AREAS OF BELARUS IN 2015

Belarus has strict governmental regulation on mandatory use of iodized salt in industrial food-processing, in bakery, in kindergartens, schools and catering. The urinary iodine excretion level at sampling examination of school children in 2015 reached 120 – 165 $\mu\text{g/L}$ and goiter rate was equal to 5 per cent in urban and 7.8 per cent in rural area. The urine iodine excretion level in pregnant women from Minsk was found equal to 192 $\mu\text{g/L}$ and goiter prevalence – to 6.7 per cent. In rural pregnant women the urinary iodine excretion was lower and reached 107.5 $\mu\text{g/L}$, and goiter prevalence was equal to 16.7 per cent. The present data showed that the Belarusian model of iodine deficiency elimination based on mandatory use of iodized salt is also effective in the risk groups of population from rural and urban areas.

ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ОДНОКРАТНОГО И ФРАКЦИОННОГО ЭЛЕКТРОМА

Электромагнитное излучение (ЭМИ) стало одним из наиболее распространенных факторов окружающей среды, действие которой постоянно возрастает в связи с развитием технических возможностей и появлением новых устройств. Основными источниками ЭМИ являются электростанции, телекоммуникационное оборудование, мобильные телефоны, медицинское, промышленное оборудование и т. д. ЭМИ одновременно действует на все ткани и клетки организма, что на клеточном уровне выражается, в частности, в пострадиационных изменениях активности ферментов клеточного метаболизма.

Целью настоящей работы стало исследование воздействия ЭМИ с частотой 1800 МГц при ППЭ в 12,4 мкВт/см², характерных для базовых станций, на активность аланинаминотрансферазы (АЛТ), аспартатаминотрансферазы (АСТ) и креатинкиназы (КК) печени и сыворотки крови крыс.

Экспериментальные животные (80 крыс) были разделены на равные 2 опытные и 2 контрольные группы. В первой группе они подвергались облучению однократно в течение 2 часов, во второй – фракционному облучению в течение четырех дней по 0,5 часа ежедневно. Пострадиационные эффекты изучались через 1, 5, 10 и 20 суток. Активность ферментов определяли: КК – по накоплению креатина, АЛТ и АСТ – на основе измерения убыли НАДН в сопряженных реакциях с лактатдегидрогеназой и малатдегидрогеназой, соответственно. Сравнительный анализ динамики пострадиационных изменений уровней активности КК, АЛТ, АСТ печени и сыворотки крови в случае однократного облучения показал, что в печени имеет место значительное угнетение активности КК уже в первые пострадиационные сутки, свидетельствующее о нарушении энергетического статуса клетки. В этот же срок наблюдается повышение активности печеночной АЛТ, носящее, по-видимому, адаптивный характер. Активность печеночной АСТ, основная доля которой в гепатоцитах связана с митохондриями, оказалась более резистентной к однократному облучению. При фракционном облучении крыс для печеночных АЛТ и АСТ наблюдается компенсаторное повышение уровней их активности, тогда как для КК печени не обнаруживается достоверный биологический эффект ни в один из исследованных сроков, что указывает на сравнительно большую безопасность фракционного, чем однократного облучения. Корреляционный анализ не выявил связи между уровнями активности АЛТ/АСТ печени и сывороточной АЛТ/АСТ ни в один из исследованных сроков, что указывает на отсутствие факта выхода этих ферментов из клеток печени в кровоток, а, следовательно, и нарушения проницаемости клеточной мембраны гепатоцитов.

Petrosyan M. S., Nersesova L. S., Akopian J. I.

ENZYMOLOGICAL EFFECTS OF THE SINGLE AND FRACTIONAL ELECTROMAGNETIC RADIATION WITH FREQUENCY 1800MHz

The aim of this work is to study the irradiated rat's liver and blood serum creatine kinase (CK), alaninaminotransferase (ALT), aspartataminotransferase (AST) post-radiation activity level changes, caused by 1800 MHz low-intensity EMF and evaluate adaptive chances of investigated enzymes.

**Полянская В. А.¹, Бакунович А. В.¹, Бокуть С. Б.¹,
Зинченко А. И.², Лобанок Л. М.³, Буланова К. Я.¹**

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета,

²*Институт микробиологии НАН Беларуси,*

³*Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ АР₄ НА ТРОМБОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ

Преэклампсия – осложнение беременности, в основе этиопатогенеза которого лежит нарушение сосудисто-тромбоцитарного звена. Повышенная агрегационная способность тромбоцитов, по мнению ряда исследователей, является триггером для последующих нарушений, способных привести к эклампсии. Изыскание безопасных для матери и плода способов снижения агрегационной способности тромбоцитов до нормы при средней

степени тяжести преэклампсии и предотвращения перехода в более тяжелую форму является актуальной проблемой. В экспериментах с АДФ-индуцированной ($3 \cdot 10^{-5}$ М) агрегацией тромбоцитов беременных женщин, в качестве дезагрегантов использовали динатриевую соль АТФ ($3 \cdot 10^{-5}$ М) и Ar_4A ($3 \cdot 10^{-5}$ М, синтезированного в лаборатории Зинченко А. И. ГНУ «ИМ НАН Беларуси»), запасы которых в норме сосредоточены в плотных тельцах тромбоцитов. При преэклампсии происходит уменьшение количества плотных телец в кровяных пластинках беременных женщин. Сравнительный анализ антиагрегационных эффектов АТФ и Ar_4A позволил выявить, что при нормальной беременности (контроль) данные нуклеотиды не оказывают значимого эффекта на АДФ-индуцируемую агрегацию.

При преэклампсии антиагрегационные эффекты АТФ выражены слабо и не дают достоверных различий между реакциями тромбоцитов на АДФ и АДФ+АТФ. Тогда как Ar_4A достоверно снижает степень АДФ-индуцированной агрегации тромбоцитов у беременных женщин с преэклампсией средней тяжести до нормы.

Хотя АТФ и является достаточно сильным антагонистом для АДФ, тем не менее, следует учесть, что АТФ под воздействием нуклеаз может превратиться в АДФ и усилить агрегационные эффекты. Обнаруженная более высокая активность Ar_4A , может быть обусловлена его полифункциональностью. Уровень Ar_4A в клетке изменяется в ответ на стрессовые влияния, такие как окисление и тепловой шок. Данное соединение, при необходимости, может служить потенциальным источником внеклеточного АТФ и других пуринов. В организме функционирует в качестве сигнальной молекулы и обладает гораздо большим периодом полураспада, чем его предшественники (АТФ и АДФ).

Polyanskaya V. A., Bakunovich A. V., Bokut S. B., Zinchenko A. I., Lobanok L. M., Bulanava K. Ya.

FEATURES OF Ar_4A INFLUENCE ON PLATELET ACTIVITY OF PREGNANT WOMEN WITH PREECLAMPSIA

Abstract dedicated to the medical significance of Ar_4A as an antiaggregant, which can be used for the treatment and prevention of moderate preeclampsia.

Потапнев М. П., Зафранская М. М., Романовская Т. Р.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРИНЦИПЫ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.

Являясь составной частью биоценоза, человек постоянно находится под влиянием факторов окружающей среды. Экологическими факторами в современных условиях выступают климатические, химические, физические и биологические воздействия на организм человека. Среди них достаточно много факторов являются неблагоприятными, прямо действующими на организм человека, или вызывающими отклонения от нормальной реакции организма на внешние воздействия. Иммунная система является системой контроля внутреннего гомеостаза, отвечающая на внутренние или внешние неблагоприятные воздействия. Наличие гуморального и клеточного звеньев иммунитета позволяет дозировать ответную реакцию организма на внешние воздействия в зависимости от дозы, времени, места и характера воздействия. В настоящее время все больше внимание уделяется иммунному распознаванию не столько внешнего воздействия, сколько вызванного им повреждения клеток и тканей организма человека, ассоциированные с клеточной гибелью путем аутофагии, апоптоза, некроза. Неблагоприятные внешние воздействия реализуются преимущественно через некроз клеток, который сопровождается высвобождением DAMPs (damage-associated molecular patterns). Со своей стороны, DAMPs выступают как индукторы реакций врожденного иммунитета – продукции цитокинов и стерильного воспаления в организме человека. Реакции приобретенного иммунитета селективно выделяют длительно действующие неблагоприятные биологические факторы и те, которые изменяют антигенное постоянство внутренней среды. При этом на растворимые корпускулярные субстанции вырабатываются антитела, а на внутриклеточные патогены и измененные под внешним воздействием собственные клетки организма человека формируются реакции Т-клеточного иммунитета.

Исходя из этого, иммунологический мониторинг неблагоприятных факторов окружающей среды включает два этапа лабораторного обследования лиц, находящихся под их воздействием. Первый этап («ориентировочный») предполагает изучение лимфоцитов, фагоцитов и иммуноглобулинов периферической крови. Второй этап («аналитический») предполагает целенаправленное изучение иммунологических отклонений в зависимости от места воздействия и характеристики действующего агента. Это позволяет оценить степень воздействия экологического фактора на организм человека.

гических факторов и перечень неблагоприятных факторов для последующего мониторинга, оценки медико-биологических последствий, принятие превентивных мер.

Potapnev M. P., Zafranskaya M. M., Romanovskaya T. R.

THE PRINCIPAL ISSUES FOR IMMUNE MONITORING OF HARMFUL ECOLOGICAL FACTORS ON HUMAN HEALTH

The study discusses contribution of human immune system to recognition and response to unfavorable environmental factors. Damage-associated molecules (DAMPs), released by damaged tissue and cells, are considering as common intermediate mediators to induce innate immune response. Long-term released antigens induce antibody formation and specific T-cell response. Algorithm of two-stages laboratory testing is applied for monitoring of ecological agents' effects on human immune system state and response.

Протасевич У. С., Трич О. Д., Писарчик Г. А.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

МУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ СУЛЬФАТА ЦИНКА НА *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Проблема повышенного содержания соединений тяжелых металлов (ТМ) в окружающей среде не теряет своей актуальности в настоящее время. Термин «тяжелые металлы» часто рассматривается не с химической, а с медицинской точки зрения и, при включении в эту категорию, учитываются не только химические и физические свойства элемента, но и его биологическая активность и токсичность. Многие элементы, входящие в эту группу, в малых концентрациях необходимы живым организмам для нормальной жизнедеятельности. Но в больших концентрациях эти элементы способны оказывать отрицательное действие на организм. Одним из таких химических элементов является цинк.

Цинк – один из наиболее важных микроэлементов в организме, будучи каталитическим, структуральным и регуляторным ионом, он принимает участие в поддержании гомеостаза, иммунных реакциях, регуляции оксидантного стресса, апоптозе, старении. Цинк-связывающие белки (металлотионеины) выполняют защитную функцию в ситуациях стресса, воздействия токсичных металлов, инфекции [Stefanidou M., 2006]. Спектр влияния цинка на различные функции организма опосредован участием этого элемента в работе множества ферментов, в том числе ДНК- и РНК-полимераз, тимидинкиназы, щелочной фосфатазы, карбоангидразы и др. [Frederickson C. J., 1984]. Избыточное содержание солей цинка в почве отрицательно влияет на численность микроорганизмов, угнетает рост растений [Большаков В. А., 1978]. В воде цинк образует токсичный ион $[Zn(H_2O)_6]^{2+}$, который взаимодействует с органическими и неорганическими веществами с образование различных комплексов. Соединения цинка с органическими веществами – мутагены. Для эмбрионов лягушек и рыб цинк является тератогенным элементом [Eisler R., 1993]. При повышении концентрации цинка в питьевой воде увеличивается число хромосомных aberrаций в клетках костного мозга мышей, появление карцином у линейных и нелинейных мышей [Грушко Я. М., 1979]. Имеются указания на тератогенный эффект хлорида цинка у мышей [Shepard T., 1989].

Целью настоящего исследования являлось изучение мутагенной активности сульфата цинка на *Drosophila melanogaster* дикой линии *Berlin*. Сульфат цинка в концентрациях 12,5; 25,0 и 50,0 мкг/мл добавляли в питательную среду, на которой развивались мухи. Мутагенный эффект оценивали по частоте доминантных летальных мутаций (ДЛМ), которые используют для выявления хромосомных aberrаций на дрозофиле. Учет ДЛМ проводили по общепринятой методике [Хромых Ю. М., 1977].

Анализ полученных данных показал, что частота ДЛМ у *Drosophila melanogaster* повышалась с увеличением концентрации $ZnSO_4$ от 20,84% в контроле до 39,71% в концентрации 50 мкг/мл.

Таким образом, показана способность ионов цинка индуцировать хромосомные aberrации у *Drosophila melanogaster*.

Protasevich U. S., Trich O. D., Pisarchik G. A.

MUTAGENIC EFFECT OF ZINC SULFATE IN *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Using the method of dominant lethal mutations revealed the ability of zinc ions to induce chromosomal aberrations in *Drosophila melanogaster*.

НЕРВНОКЛЕТОЧНЫЙ ФОНД ВЕРХНИХ ШЕЙНЫХ СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 0,5 ГР В РАННЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ

Как известно, наиболее радиочувствительными являются пролиферирующие клетки организма. Особенно опасным для повреждений считается эмбриональный период онтогенеза, когда происходит закладка органов и возможны диспластические изменения в виде пороков. Нервная система реагирует на повреждающие воздействия неравномерно, что связано с разной митотической активностью и миграцией структурных элементов в ходе эмбриогенеза. Важное значение имеют вид, доза, длительность облучения и срок онтогенеза, при котором произошло радиоактивное воздействие. Последствия облучения спинальных ганглиев, особенно в субтератогенных дозах, изучены недостаточно, хотя некоторые клинические нарушения у взрослых организмов могут быть связаны с поражением афферентного звена нервной системы.

Целью данной работы явилось исследование структуры спинальных ганглиев 20-дневных плодов крысы, подвергшихся внешнему гамма-облучению в дозе 0,5 Гр в ранней стадии онтогенеза – на 9-е сутки внутриутробного развития.

Материал и методы. Объектом исследования послужили серийные гистологические препараты 20-дневных плодов, полученных после предварительного гамма-облучения беременных крыс-самок на 9-е сутки гестации, а также взятых от контрольных животных, содержавшихся в стандартных условиях вивария без патогенных воздействий. Облучение проводилось на установке ИГУР (источник ^{137}Cs , мощность дозы 0,001 Гр в секунду) в дозе 0,5 Гр. Плоды обеих групп фиксировали в жидкости Буэна, обезвоживали в серии спиртов и заливали в парафин. Из парафиновых блоков изготавливали серийные срезы толщиной 8 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином. Под микроскопом анализировалась структура верхних шейных спинальных ганглиев плодов, измеряли объемы спинальных ганглиев и число нейронов в них. В контрольной и опытной группах исследовалось по 10 плодов. Морфометрический анализ осуществлялся на микроскопе Leica при помощи программ Image-Pro Plus и ImageJ.

Результаты. Проанализировано 900 гистологических препаратов. При микроскопическом изучении на серийных срезах плодов выявлены хорошо сформированные спинальные ганглии. Нервные клетки выглядели высокодифференцированными, они располагались компактно и имели переменные размеры как в контрольных, так и в опытных случаях. Морфометрическое исследование показало, что на 20-е сутки пренатального развития объем верхнего шейного спинального ганглия, взятого от контрольной группы животных, в среднем равен $14686 \pm 519 \text{ мкм}^3$, а его нервноклеточный фонд составляет 4213 ± 566 нейронов. После воздействия внешнего низкодозового облучения в дозе 0,5 Гр на 9-е сутки внутриутробного развития объемные параметры верхних шейных спинальных ганглиев и их нервноклеточного фонда к 20-м суткам не имели статистически значимых отличий от контрольной группы. Объем их составил $14952 \pm 634 \text{ мкм}^3$ ($p > 0,05$), а нервноклеточный фонд – 4172 ± 472 нейрона ($p > 0,05$).

Rogov Y. I., Khariton N. S.

THE UPPER CERVICAL SPINAL GANGLIA NERVE CELL FUND OF RAT FETUSES AFTER PRENATAL GAMMA IRRADIATION AT A DOSE OF 0,5 GY IN EARLY EMBRYOGENESIS

The volumes and nerve cell funds of the spinal ganglia of the 20-day-old rat fetuses after external irradiation at a dose of 0,5 Gy in the beginning of embryogenesis were studied. The significant differences between the control and experimental groups were not detected.

Рогов Ю. И.¹, Муса Абубакар¹, Хрипач Н. С.¹, Кураленя С. Ф.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета*

²Минский консультационно-диагностический центр, г. Минск, Республика Беларусь

К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ПАТОЛОГИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ

Толстая кишка человека является зоной постоянного взаимодействия макроорганизма, факторов внешней среды в виде предварительно обработанных по ходу пищеварительного тракта пищевых частиц, а также микрофлоры этой зоны. Структура слизистой оболочки интегрально отражает эти сложные связи. Её реактивные

изменения обычно трудно оценить. Отличие нормы от патологии при основных заболеваниях типа язвенного колита, болезни Крона обычно не вызывают больших затруднений в диагностике. При минимальных повреждениях оценка биопсий кишки нередко становится довольно субъективной, что требует применения объективных морфометрических подходов. В алгоритме такого анализа одним из параметров является соотношение эпителиального и стромального компонентов слизистой оболочки. Вместе с тем, реальные гистологические срезы биопсийного материала обычно представляют последнюю под разным углом – от поперечного направления до продольного.

Целью исследования явилось определение соотношения эпителия и стромы слизистой оболочки толстой кишки в зависимости от направления плоскости среза.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили гистологические препараты биопсий слизистой оболочки различных отделов толстого кишечника человека из архива УЗ «Минский консультационно-диагностический центр». В разработку был взят материал пациентов без эндоскопической патологии толстой кишки, который прошел стандартную формалиновую фиксацию, проводку, парафиновую заливку. Готовились срезы толщиной 5 мкм и окрашивались гематоксилином и эозином. Изучение препаратов проводилось на микроскопе Leica DM2500. При помощи фотокамеры Leica DFC425 были получены микрофотографии срезов в разных плоскостях: 1) перпендикулярных к поверхности слизистой оболочки, 2) тангенциальных и 3) параллельных. Эти три группы изображений (по 50 снимков в каждой) были подвергнуты морфометрии с вычислением площади эпителия, стромы и соотношения этих компонентов с использованием программного обеспечения Leica Application Suite, ImageJ, а также графического редактора GIMP 2. Всего было исследовано 150 гистологических препаратов.

Результаты. На основе полученного цифрового массива данных осуществлялся статистический анализ. Для выявления достоверности различий между группами использовался t-критерий Стьюдента. Различия считали достоверными при значимости $p < 0,05$. Было установлено, что в зависимости от направления плоскости среза и, как следствие, типа снимка изменяется процентное соответствие эпителия к строме. На перпендикулярных срезах (I группа) отношение площади эпителия к строме варьировало в диапазоне 50–80% со средним показателем $61 \pm 8,2\%$, т. е. доля эпителия оказалась самой высокой. Во II группе тангенциальных срезов – 45–75% со средним показателем $51 \pm 6,5\%$. В III группе параллельных срезов – 45–20% и $36 \pm 7,9\%$, соответственно. Во II группе имела тенденция к снижению этого показателя ($t = 0,95$; $p > 0,05$), а в III он оказался достоверно самым низким ($t = 2,19$; $p < 0,05$ по отношению к I группе). Отличие II и III групп – $t = 1,46$; $p > 0,05$. Таким образом, при морфометрическом исследовании толстой кишки необходима стандартизация ориентированности срезов.

Rogov Y. I., Musa Abubakar, Khrypach M. S., Kuralenia S. F.

TO METHODS FOR COLON PATHOLOGY ASSESSMENT

The aim of the research was to compare quantitatively the ratio of epithelium and stroma areas in the colon mucosa histological slides depending on the direction of the cutting plane. It was the highest in the perpendicular cuts.

Рожко А. В.

Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека,

г. Гомель, Республика Беларусь

МЕДИЦИНСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

В Республике Беларусь в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС в зоне радиоактивного загрязнения оказалось 3600 населенных пунктов, в том числе 27 городов, где проживало 2,2 млн. человек. В первые недели после катастрофы наибольшую опасность для населения представляли короткоживущие радиоактивные изотопы, прежде всего йод-131. В некоторых населенных пунктах мощность дозы излучения достигала 0,5 мЗв/час – в несколько тысяч раз выше естественного радиационного фона. В мировой практике до настоящего времени не было опыта по ликвидации последствий столь масштабной техногенной катастрофы, как авария на Чернобыльской АЭС, в результате которой произошло массовое радиоактивное загрязнение на огромных площадях. По данным Чернобыльского Форума на тот период времени порядка 5,0 миллионов человек проживало на территориях, загрязненных радионуклидами.

Целью работы явилось изучение оценки заболеваемости различных категорий населения Республики Беларусь, пострадавшего от последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС спустя 30 лет после аварии.

Исходным материалом для данного исследования служили данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (Госрегистр), проживающих в Республике Беларусь за период с 1986 по 2014 гг. Проанализированы стандартные эпидемиологические показатели, характеризующие состояние здоровья пострадавшего населения. Анализ проводился в разрезе 1-4 групп первичного учета (ГПУ). Для сглаживания различий в возрастно-половой структуре исследуемых групп использовался непрямой стандартизации данных по возрасту, полу, месту жительства и календарному времени. Оценка показателей проводилась сравнением 95% доверительных интервалов. Проведен анализ зависимости заболеваемости раком щитовидной железы и лейкозов от индивидуализированных доз облучения.

Проведенное исследование выявило постарение населения, стоящего на учете в Госрегистре и его постепенную естественную убыль. Наиболее выраженное постарение наблюдается в когорте ликвидаторов с 41,0 [30,0;50,0] года в 1986 г. до 59,0 [54,0;66,0] лет в 2014 г. При анализе первичной заболеваемости наблюдалась тенденция к постепенному снижению этого показателя. Структура первичной заболеваемости пострадавшего населения не отличается от структуры заболеваемости населения Республики Беларусь: на первом месте находятся болезни органов дыхания (49,4%), на втором – травмы и отравления (9,3%) и на третьем – болезни костно-мышечной системы (6,1%). Смертность пострадавшего населения не превышает общереспубликанский уровень, а в когорте ликвидаторов является ниже популяционной (в 2014 г. SMR = 0,98 (0,93–1,03)). Заболеваемость злокачественными новообразованиями у пострадавшего населения незначительно превышает популяционные уровни или была ниже (ГПУ 1: SIR = 1,05 (1,04–1,07), ГПУ 2: SIR = 0,97 (0,89–1,04), ГПУ 3: (SIR = 0,9 (0,86–0,91))). Повышенные уровни заболеваемости злокачественными новообразованиями отмечались за счет высокой заболеваемости раком щитовидной железы (во всех ГПУ).

Проведенный анализ показал, что по ряду показателей состояние здоровья пострадавшего от аварии на ЧАЭС население не отличается от всей популяции Республики Беларусь. Однако особую настороженность вызывает высокая заболеваемость щитовидной железы в ГПУ 4. Ряд успехов в стабилизации показателей здоровья пострадавшего населения был достигнут во многом благодаря организации практически 100% диспансеризации населения.

Rozhko A. V.

MEDICAL AFTERMATH OF CHERNOBYL DISASTER IN THE REPUBLIC OF BELARUS: PROBLEMS AND SOLUTIONS

The analysis showed in general no significant difference in health indicators between Chernobyl disaster affected people and population. The successes in stabilizing of the health indicators was achieved due to the organization of almost 100% of the clinical examination.

Романовская И. М., Лемешевский В. О.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СПИРОМЕТРИЯ И ПИКФЛОУМЕТРИЯ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ

Спирографическое и пикфлоуметрическое исследование – основные методы контроля эффективности проводимой терапии у больных бронхиальной астмой. При этом, особое внимание обращают на уникальную модель несинусоидальной аппроксимации пикфлоуметрических показателей.

Основным критерием спирометрии является жизненная емкость легких (ЖЕЛ; VC). В большинстве современных приборов используют анализ VC на вдохе (инспираторная VC), считая его более информативным по сравнению с показателем VC выдоха (экспираторная VC). Пикфлоуметрия помогает вовремя обнаружить их прогрессирующее наступление обострения заболевания и позволяет врачу установить, какая величина показателя станет для пациента нормальной, при каких значениях надо изменять лечение, а когда больному необходимо срочно обращаться за медицинской помощью.

При обструктивных изменениях ведущим патофизиологическим феноменом является увеличение бронхиального сопротивления. При бронхиальной астме легочная паренхима не изменена, но выявляется сужение бронхов. Хронические обструктивные заболевания легких при длительном течении постепенно приводят к вовлечению в патологический процесс паренхимы легких, что, безусловно, отразится на спирографических показателях с появлением признаков рестрикции на фоне ранее имеющихся обструктивных признаков.

Объективную оценку нарушений функции внешнего дыхания можно получить, используя динамическую спирометрию, оценивающую отношение «поток-объем». У больного бронхиальной астмой при форсированном выдохе ТРД сдвигается к альвеолам и воздухоносные пути спадаются на большем протяжении. Этому способствует увеличение эластической ретракции растянутых альвеол (+30 см. водн. ст.) с одновременным увеличе-

нием сопротивления мелких воздухоносных путей. При обструкции коллапс происходит при большем объеме легких и большая часть воздуха задерживается.

У больных бронхиальной астмой происходит значительное усиление колебаний проходимости бронхов, что выражается в увеличении амплитуды, в уменьшении среднесуточных значений проходимости бронхов, дезорганизации ритма с появлением дополнительных батифаз, в фазовом смещении кривых, отражающих суточное колебание просвета бронхов.

Таким образом, знание проходимости бронхов позволяет объективно оценить состояние пациента с бронхолегочным заболеванием, распознать болезнь на очень ранних стадиях, постоянно, неинвазивно контролировать состояние бронхов, исключить нередко ложно ощущаемые больными с бронхиальной астмой удушья. Благодаря изучению суточной периодики колебания просвета бронхов можно оптимизировать схему лечения больного, оценить эффективность любого медикаментозного и немедикаментозного метода лечения, обосновать длительность любого курса лечения. Изучая суточные колебания проходимости бронхов, можно выделить группу риска с бронхолегочными заболеваниями и с помощью профилактических мероприятий предотвратить развитие болезни.

Ramanouskaya I. M., Lemiasheuski V. O.

SPIROMETRY AND PEAK FLOW IN BRONCHIAL ASTHMA

Spirography and peak flow meter are the main methods of control of efficiency of the therapy in patients with bronchial asthma, which allow to objectively evaluate the function of the lung, in particular the degree of narrowing of the airways and bronchial tubes, as well as regular screening twice a day for 2–3 weeks is important for diagnosis.

Рыжкова В. С., Коляденко И. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ GC-БОГАТЫХ УЧАСТКОВ ГЕНА *FMR1* В ДИАГНОСТИКЕ СИНДРОМА ЛОМКОЙ X-ХРОМОСОМЫ

Самой распространенной наследственной причиной умственной отсталости (УО) после синдрома Дауна является синдром ломкой X-хромосомой (СЛХ, Fragile X syndrome, синдром Мартина-Белл). СЛХ – это сцепленное с полом наследственное заболевание, возникающие в результате мутации гена *FMR1* и характеризующееся умственной отсталостью, фенотипическими особенностями и нарушениями аутистического спектра. Частота СЛХ в популяциях Европы составляет 1:4000–6000 мужчин и 1:7000–10000 женщин. последние годы всю большое значение приобретают исследования взаимосвязи СЛХ с расстройством аутистического спектра (РАС). Так от 15 до 30% детей с СЛХ удовлетворяют критериям для постановки диагноза аутизм, а 90% имеют РАС и признаки дефицита внимания и гиперреактивности.

Инвалидизирующее течение, высокий риск повторного заболевания в семье и отсутствие эффективных методов терапии и коррекции нарушений делают всё более актуальным проведение профилактических мероприятий, направленных на предотвращение возникновения случаев. Эффективность же медико-генетического консультирования в значительной мере зависит от результатов молекулярно-генетических исследований.

Ключевую роль в скрининге и диагностике заболеваний, возникающих в результате экспансии тринуклеотидных повторов GC-богатых участков, играет оптимизация параметров амплификации GC-богатых участков в полимеразной цепной реакции (ПЦР). В гене *FMR1* содержание GC-пар составляет более 80%, GC-богатые участки образуют сложные меж- и внутрицепочечные структуры (шпильки и петли) из-за повышенного образования водородных связей с соседними гуанином и цитозином. Эти вторичные структуры ДНК устойчивы к плавлению и останавливают работу Taq-полимеразы, а также затрудняют отжиг праймеров, в результате чего происходит неполная или неспецифическая амплификация. Таким образом, GC-богатые последовательности в геноме резистентны к стандартной ПЦР и требуют специальных условий реакции и измененных параметров ПЦР циклов.

В данной работе мы приводим результаты трех методов, которые были использованы для оптимизации параметров ПЦР-амплификации GC-богатого участка гена *FMR1* с использованием ДНК, выделенной из клеток букального эпителия. Суть методов заключалась в добавлении органических веществ для снижения температуры плавления ДНК (диметилсульфоксид) и стабилизации денатурации ДНК (бетаин), а также модификации температурных циклов в ПЦР.

POLYMERASE CHAIN REACTION OPTIMIZATION FOR AMPLIFICATION GUANINE-CYTOSINE RICH TEMPLATES

Amplification of Guanine-Cytosine (GC)-rich sequences becomes important in screening and diagnosis of certain genetic diseases such as diseases arising due to expansion of GC-rich trinucleotide repeat regions. For example Fragile X syndrome, associated with the expansion of the CGG trinucleotide repeat affecting the FMR1 gene on the X chromosome. However, GC-rich sequences in the genome are refractory to standard polymerase chain reaction (PCR) amplification and require a special reaction conditions and/or modified PCR cycle parameters.

Семак А. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА ВКЛАДА ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ACE В ГЕНЕЗ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ

В Республике Беларусь, как и во всем мире, наблюдается рост онкозаболеваемости. Согласно современной статистике, рак молочной железы представляет собой самую распространенную форму злокачественных опухолей в структуре онкологической заболеваемости и смертности среди женщин. Каждый год от рака молочной железы в мире умирает 0,4 млн человек. Такая эпидемиологическая ситуация, представляет собой актуальность в области изучения данной патологии, а так же факторов ее генеза. Этиология и обоснованное объяснение патогенеза большинства случаев рака молочной железы остаются неясными, отсутствуют эффективные пути первичной профилактики, именно поэтому рост заболеваемости находится вне реального контроля. В то же время исследования последних лет позволили значительно продвинуться в понимании эпидемиологии и канцерогенеза опухоли. С позиций клеточной биологии опухолевая трансформация-это результат постепенного накопления генетических нарушений в клетках эпителия железы (которые могут быть также генетически детерминированны), затрагивающих разные регуляторные механизмы. Выраженные географические различия в заболеваемости и смертности, а также прямая связь с отдельными факторами риска указывают на возможность в ряде случаев избежать возникновения опухоли. Достижения молекулярной генетики позволяют в настоящее время проводить доклиническую диагностику наследственных форм рака молочной железы путем организации медико-генетического консультирования и применения генодиагностики для выявления лиц с особенно высоким риском. Точная оценка генетического риска позволит персонифицировать программы профилактики и лечения и, как следствие, снизить уровень смертности от данной онкопатологии.

В данной работе рассматривается влияние полиморфизма гена ACE, входящего в ряд минорных генов, который может оказывать влияние на развитие рака молочной железы. Ген ACE является ключевым ферментом в ренин-ангиотензиновой системе, который участвует в регуляции артериального давления, количества эритроцитов в крови, сердечно-сосудистого гомеостаза и электролитного баланса крови. В последние годы было получено множество доказательств, указывающих, что однонуклеотидные полиморфные формы гена ACE вносят свой вклад в уровень риска развития онкопатологии, и служит важным звеном патогенеза, оказывая влияние на адгезию опухолевых клеток, их пролиферацию, миграцию, ангиогенез и метастатическое поведение. Последние эпидемиологические исследования показывают, что у пациентов с артериальной гипертензией, многократно увеличивается риск последующего развития рака с неблагоприятным прогнозом, и кроме того, есть подтверждения того, что ингибиторы ренин-ангиотензиновой системы снижают активность опухолевого роста, прогрессию и риск метастазирования.

Semak A. N.

ASSESSING THE CONTRIBUTION OF THE ACE GENE POLIMORPHISM IN GENESIS OF BREAST CANCER

From cell biology positions tumor transformation is the result of the gradual accumulation of genetic alterations in the cells of breast epithelium. ACE gene is a key enzyme of the renin-angiotensin system. The work consider the influence of the ACE gene polymorphism, which may influence the development of breast cancer.

Сидоренко В. Н.¹, Аринчина Н. Г.², Агеенкова Е. К.³, Буланова К. Я.⁴

¹Белорусский государственный медицинский университет,

²Белорусский государственный университет,

³Минский инновационный университет,

⁴Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ СОМАТИЧЕСКИХ ЖАЛОБ И ОЖИДАЕМОЙ БОЛИ В РОДАХ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ПРИЗНАКАМИ ПРЕЭКЛАМПСИИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В Г. МИНСКЕ

На поздних сроках беременности у некоторых женщин (с большей вероятностью у проживающих в городах) развивается синдром полисистемной функциональной недостаточности – преэклампсии, способной перейти в эклампсию, представляющую реальную угрозу для жизни матери и плода. Для выявления психологических признаков риска развития преэклампсии определялись особенности соматических жалоб и ожидаемой боли в родах у беременных женщин с преэклампсией разной степени тяжести и у женщин без нарушений течения беременности. Обследовалось 140 беременных женщин 29,7±0,9 лет, проживающих в г. Минске. Срок беременности составил 30–40 недель. Первую группу (контроль) составили здоровые беременные (25%); вторую – женщины с лёгкой преэклампсией (35%); третью – с преэклампсией средней тяжести (40%). В ходе обследований использовался Гиссенский опросник соматических жалоб, Мак-Гилловский болевой опросник. Оценивались уровни артериального давления и протеинурии, динамика веса за время беременности.

Выявлено, что по мере роста степени тяжести преэклампсии отмечается достоверное увеличение уровня соматических жалоб (общее самочувствие, вегетативные расстройства, нарушения функций внутренних органов). В такой же закономерности увеличивается интенсивность ожидаемой в родах боли. Обнаружено достоверное увеличение уровня избыточной массы тела по мере утяжеления преэклампсии, что является важным показателем нарушения физиологического течения беременности. Причинами может быть: избыточное питание, нарушение питьевого режима. Задержка жидкости в организме также может провоцироваться нарушениями функций почек или щитовидной железы. Избыток жидкости в тканях сопряжен с отёком плаценты и пуповины, является одной из причин повышенного давления, позднего токсикоза, сахарного диабета беременных и осложнений в родах. Эти нарушения ещё более усугубляются страхом ожидания болевых ощущений в родах, нарастая по мере увеличения тяжести преэклампсии. Можно полагать, что, проведение психологического тестирования, на основании которого можно осуществлять своевременную коррекцию психического состояния беременных женщин, составивших группу риска, способно значительно снизить вероятность возникновения и прогрессирования у них преэклампсии.

Sidorenko V. N., Arinchina N. G., Ageenkova E. K., Bulanova K. Ya.

FEATURES OF SOMATIC COMPLAINTS AND EXPECTED PAIN IN CHILDBIRTH IN PREGNANT WOMEN WITH SYMPTOMS OF PRE-ECLAMPSIA RESIDENT IN MINSK

It was found that with the development of pre-eclampsia, and increase its severity was a significant increase in somatic complaints Giessen questionnaire, increase the intensity expected in labor pain sensory scale, the scale of “index descriptors of pain” scale “ranking index of pain” on the Mac-Gillov questionnaire, marked increase in the level of body overweight before pregnancy, excessive weight gain during pregnancy, which increase as worsening of pre-eclampsia.

Сичная О. А., Смолякова Р. М., Шпадарук Е. М.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ TUMS И TUMP В ГРУППАХ ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА

Колоректальный рак (КРР) по заболеваемости злокачественными новообразованиями занимает второе место у женщин и третье у мужчин. По смертности пациентов от онкологических заболеваний КРР находится на втором месте.

TYMS – тканевой маркер КРР, катализирующий превращение дезоксиуридина монофосфата в дезоксимидин монофосфат, который является единственным источником синтеза тимидина. Повышенные уровни TYMS в исследованиях были связаны с худшим прогнозом течения колоректального рака и с резистентностью к химиотерапии 5-fu и его производными.

TYMP – тканевой маркер КРР, фермент, ответственный за превращение 5-fu в активное действующее вещество. TYMP является белком S-фазы, который играет одну из ключевых ролей в регуляции пролиферации клеток и их прохождении через S-фазу.

Целью работы является изучение связи уровня экспрессии TYMS и TYMP с локализацией КРР.

Материалом послужили клинические данные 96 пациентов, находившихся на обследовании и лечении в РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова.

Выделение РНК проводилось из опухолевой ткани пациентов с КРР, заключенной в парафиновые блоки с использованием набора «miRNease Mini Kit» фирмы «Qiagen» (Германия). Для анализа экспрессии TYMS и TYMP использовалась ПЦР с обратной транскрипцией с помощью амплификатора Bio-Rad iQ5 (США) с набором реагентов Maxima Hot Start DNA polymeradse kit (Fermentas, Литва).

Результаты. Из всех пациентов, данные которых использовались в исследовании, у 40,6% пациентов опухоль локализована в ободочной кишке, у 32,3% – в ректосигмоидном отделе, у 18,75% – в сигмовидной кишке и у 8,3% – в слепой кишке.

В группе пациентов с раком ободочной кишки у 46,2% пациентов установлена умеренная экспрессия гена TYMP, у 33,3% – гиперэкспрессия и у 20,5% – гипоекспрессия. Умеренная экспрессия гена TYMS установлена в 33,3% случаев, гиперэкспрессия – в 17,9% случаев и гипоекспрессия в 48,7% случаев.

У 65,5% пациентов с раком в ректосигмоидном отделе выявлена умеренная экспрессия гена TYMP, у 24,1% – гиперэкспрессия и у 10,3% – гипоекспрессия. Умеренная экспрессия гена TYMS установлена в 35,7%, гиперэкспрессия – в 17,9% и гипоекспрессия в 46,4% случаев.

В группе пациентов с раком сигмовидной кишки у 70,6% пациентов установлена умеренная экспрессия гена TYMP, у 11,8% – гиперэкспрессия и у 11,8% – гипоекспрессия. Умеренная экспрессия гена TYMS установлена в 25% случаев и гипоекспрессия в 75% случаев.

У 66,7% пациентов с раком слепой кишки установлена умеренная экспрессия гена TYMP и у 33,3% – гипоекспрессия. Умеренная экспрессия гена TYMS установлена в 33,3% случаев, как и гипер- и гипоекспрессия.

Таким образом, гипоекспрессия TYMP наиболее характерна для пациентов с раком слепой кишки. Гиперэкспрессия TYMS чаще встречается в группе пациентов с раком сигмовидной кишки.

Sichnaja O. A., Smoljakova R. M., Shpadaruk K. M.

ESTIMATION OF THE EXPRESSION LEVEL OF GENES TYMS AND TYMP IN PATIENTS WITH DIFFERENT LOCALIZATION OF COLORECTAL CANCER

Low expression TYMP is most common in patients with cancer of the cecum. Overexpression TYMS is most common in patients with sigmoid colon cancer.

Смирнова Е. Г., Семак А. Н., Евтух В. А., Мельнов С. Б.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНКЕТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА РАКА ПОЧКИ

Экозависимые патологии, к числу которых относится и рак почки, в последние годы существенно нарастают количественно, а также отмечается их омоложение, что может быть обусловлено постоянно ухудшающейся экологической ситуацией в индустриально развитых странах, к которым относится и Беларусь. В общей структуре онкологических заболеваний на долю рака почки приходится 3% случаев, однако рак почки занимает 3-е место среди онкоурологической патологии, уступая только раку простаты и раку мочевого пузыря (Аль-Шукри, 2000). Учитывая тот факт, что данное заболевание имеет низкую чувствительность к лучевой и химиотерапии, диагностика на ранних стадиях приобретает особое значение.

Известно, что развитие злокачественных опухолей почки – процесс многофакторный. Приоритетным направлением является выявление генетических нарушений как в специфических для рака почки генах, так и поиск полиморфных вариантов генов, обуславливающих разную степень предрасположенности к онкологическим заболеваниям под влиянием мутагенных факторов внешней среды. Настоящее исследование начато

с целью выявления вклада генетических и средовых факторов в генез рака почки у мужского населения Республики Беларусь.

Материалом для исследования послужили 32 образца опухолевой ткани почки, которые были предоставлены РНПЦ ОМР им. Н.Н. Александрова, а также анкетные данные участников исследования основной (25 анкет) и контрольной (45 анкет) групп. Анализ анкетных данных показал, что избыточная масса тела, заболевания органов мочевыделительной системы, а также курение выявлялись с одинаковой частотой как в основной, так и в контрольной группах. Наследственная отягощенность по онкологическим заболеваниям (наличие злокачественных новообразований различной локализации у родственников 1–2 линии родства) установлена в 12 случаях (48%) в основной группе против 17 (37,7%) в контрольной, артериальная гипертензия регистрировалась в 6-и (24%) и 8-и (17,7%) случаях соответственно. Сахарный диабет значительно чаще выявлялся в основной группе, чем в контрольной (в 6 случаях (24%) и 1 случае (2,2%) соответственно). Отсутствие факторов риска регистрировалось в 5-и случаях контрольной группы (11,1%), тогда как в основной группе во всех случаях имелся хотя бы один из факторов риска.

В результате проведенных молекулярно-генетических исследований методом ПЦР-анализа в 1-ом и 3-ем экзонах гена *VHL* выявлены 3 делеции и 1 гетерозиготное состояние, что составило 12,5%. По данным разных авторов частота соматических мутаций гена *VHL* при раке почки варьирует в широких пределах (от 17% до 50%) (Михайленко Д. С., 2008, Кутлыева Л. Р., 2013) и настоящее исследование предполагает изучение еще 3-х участков в 1–3 экзонах гена *VHL*; таким образом, представленные данные носят предварительный характер.

Smirnova E. G., Semak A. N., Evtuch V. A., Melnov S. B.

RISK FACTORS IN RENAL CANCER: A QUESTIONNAIRE SURVEY

Studies aimed to identify genetic and environmental factors contribution in the renal cancer genesis were carried out. The participants of the main and control groups were given a questionnaire intended to identify the risk factors for renal cancer. Molecular and genetic research of the *VHL* gene mutations were also carried out.

Сторчак П. В.¹, Дунай В. И.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

²*Белорусский государственный университет физической культуры, г. Минск, Республика Беларусь*

ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ СТАБИЛЬНЫХ МЕТАБОЛИТОВ МОНООКСИДА АЗОТА В ГОМОГЕНАТЕ ТКАНЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЭМБРИОНОВ КУР ПОД ВЛИЯНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

Оксид азота (NO) является одним из наиболее важных биологических медиаторов, который вовлечен во множество физиологических и патофизиологических процессов. Он является уникальным по своей природе и механизму действия вторичным мессенджером. Доказана роль оксида азота в реализации таких важных физиологических функций, как вазодилатация, нейротрансмиссия, снижение агрегации тромбоцитов, реакции иммунной системы, регуляция тонуса гладких мышц, состояние памяти.

В организме NO синтезируется в ходе биохимической реакции из аминокислоты L-аргинин, катализируемой ферментом NO-синтазой (NOS). Синтезировать и выделять NO способны большинство клеток организма, но наиболее изучены три клеточные популяции: эндотелий кровеносных сосудов, клетки нервной ткани и макрофаги. Значение NO в ЦНС в нормальных условиях связывают с тремя основными процессами: 1) участие в межнейронной связи в качестве нейромедиатора, 2) регуляция церебрального кровотока, 3) формирование межнейронных синаптических взаимосвязей во время развития нервной системы.

Целью данной работы – выявить влияние физических факторов, в виде ионизирующего излучения, температурного фактора и КВЧ-излучения на уровень монооксида азота в гомогенате тканей головного мозга эмбрионов кур.

Для достижения поставленных задач, в работе были использованы биохимический метод определения стабильных метаболитов оксида азота.

По результатам работы было установлено:

1. Повышение уровня стабильных метаболитов оксида азота головного мозга эмбрионов кур, облученных дозой 0,048 Гр ($16,02 \pm 0,81$), по сравнению с контрольной группой ($13,79 \pm 0,94$).

2. Облучение эмбрионов кур, дозой 0,192 Гр приводит к незначительному снижению уровня стабильных метаболитов монооксида азота, однако статистически значимых различий обнаружено не было.

3. При воздействии КВЧ-излучения уровень стабильных метаболитов оксида азота головного мозга составил ($19,34 \pm 1,93$), что достоверно выше, чем уровень стабильных метаболитов оксида азота в контрольной группе – ($13,79 \pm 0,94$).

4. Гипотермия так же приводила к увеличению уровня стабильных метаболитов оксида азота ($17,31 \pm 0,72$), по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, воздействие КВЧ-излучения, гипотермии и облучение дозой 0,048 Гр оказывает стимулирующее влияние на уровень монооксида азота.

Storchak P. V., Dunai V. I.

CHANGES IN THE LEVEL OF STABLE METABOLITES OF NITRIC OXIDE IN THE TISSUE HOMOGENATE BRAIN UNDER THE INFLUENCE OF PHYSICAL FACTORS

EHF radiation, hypothermia, and irradiation dose of 0.048 Gy provides a stimulating influence on the level of nitric oxide.

Тальковская М. И., Тарасова Е. Е.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ДИАГНОСТИКА ОНКОГЕННЫХ ВИРУСОВ ПАПИЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ПЦР

Вирус папилломы человека (ВПЧ) является широко распространённым эпителиотропным инфекционным агентом. На сегодняшний день обнаружено и охарактеризовано более 120 различных генотипов ВПЧ, которые, в соответствии с тканевой специфичностью и клиническими проявлениями, принято подразделять на подгруппы кожных и слизистых (аногенитальных) типов. Особенностью деятельности вируса является способность вызывать патологическое размножение клеток и разрастание ткани, тем самым провоцируя появление новообразований. Взаимосвязь онкогенных типов ВПЧ с неоплазией шейки матки в настоящее время установлено в более чем 95% случаев. Известные папилломавирусы разделяют на три основные группы: неонкогенные – ВПЧ 1, 2, 3; низкого онкогенного риска – ВПЧ 6, 11, 42, 43, 44; высокого онкогенного риска – ВПЧ 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59 и 68. ВПЧ 16, 18 – классифицированы, как типы высокого риска развития рака.

Проведен анализ соскобов эпителия цервикального канала 100 женщин, обратившихся в медицинский центр «Неомед» в г. Минске, с подозрением на наличие папилломавирусной инфекции. Тестирование женщин проводилось с помощью ПЦР-метода – качественного и количественного выявления в исследуемом материале ДНК вирусов папилломы человека, а также дифференциация типов ВПЧ разного онкогенного риска и количественное определение геномов ДНК ВПЧ 16 и 18 типа.

По итогам исследований женщины были распределены на две группы: у 44 (44%) женщин был обнаружен ВПЧ, 56 (56%) женщин – не были инфицированы. Возрастное соотношение в группе инфицированных женщин: 28 (64%) были в возрасте до 30 лет и 16 (36%) – в возрасте 30 и более лет. Была проведена оценка частоты встречаемости различных типов вируса папилломы человека у 44 инфицированных женщин. Получены следующие результаты: у 24 женщин был выявлен ВПЧ 16; у 9 – ВПЧ 31, 35, 39, 59 и у 11 женщин – ВПЧ 18, 33, 45, 52, 58, 67. Кроме того 26 женщинам было проведено сочетанное определение концентрации ДНК ВПЧ 16 и 18 типа. У 16 (62%) женщин был обнаружен вирус папилломы человека 16 типа, у 6 (18%) – ВПЧ 18 и у 4 (20%) женщин был обнаружен вирус папилломы человека обоих типов.

Спектр распространения определенных типов ВПЧ варьирует в различных регионах и странах. Был проведен сравнительный анализ полученных нами данных, по отношению к данным, полученным в развитых европейских странах. Встречаемость определенных типов ВПЧ, их канцерогенность, а также возрастное соотношение, соответствует странам Европы (Италия, Чехия и др.). Выявлена взаимосвязь между вирусной нагрузкой и степенью тяжести заболевания дисплазии шейки матки.

Talkovskaya M. I., Tarasova E. E.

DIAGNOSTICS OF ONCOGENIC VIRUSES OF VILLOMA OF MAN BY A METHOD PCR

Virus of villoma of man (VPCH) is wide-spread epiteliotropnym by a pathogen. To date discovered and described more than 120 different genotypes of VPCH, which, in accordance with tissue specificity and clinical manifestations are subdivided into subgroups of skin and mucous membranes (anogenital) type.

РОЛЬ СТАТУСА ГЕНА PPARA В ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К УСПЕХАМ В СПОРТЕ ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Одним из наиболее перспективных направлений генетики в спорте является изучение связей спортивных достижений с молекулярно-генетическим статусом генов, ответственными за пластичность и контроль функций, необходимых для спортивного совершенствования. Различные аллельные варианты генов способны повлиять на такие качества, как быстрота, сила и выносливость. К наиболее важным наследственным факторам, необходимым для достижения высоких спортивных результатов, относят гены, определяющие функции сердечно-сосудистой системы и кислородного обмена. Исследование полиморфных маркеров этих генов позволяет существенно улучшить отбор и подготовку спортсменов.

Семейство генов PPAR представлено генами рецепторов активации пролиферации пероксисом, которые специфически опосредуют их действие и участвуют в клеточной пролиферации, дифференцировке, иммунных и воспалительных реакциях.

Экспрессия гена PPARA осуществляется в тех тканях, в которых происходит наиболее интенсивный обмен жиров. Основной функцией белка PPAR α является регуляция обмена липидов, глюкозы и энергетического гомеостаза путем изменения экспрессии генов, вовлеченных в пероксисомное и митохондриальное окисление.

Среди изученных вариантов полиморфизма PPARA можно выделить G/C-полиморфизм 7 интрона (rs4253778), а также C/G-полиморфизм 5 экзона, приводящего к замене лейцина на валин в аминокислотном положении 162 (L162V). Аллель L162V ассоциирован со сниженным индексом массы тела, но увеличивает риск болезни Альцгеймера и метаболического синдрома.

Замена нуклеотида G на C в положении 2528 (7 интрон) ведет к снижению экспрессии гена PPARA, вследствие чего нарушается регуляция липидного и углеводного обменов. Носители C-аллеля имеют высокий риск развития атеросклероза, сахарного диабета 2-го типа, ишемической болезни сердца и гипертрофии миокарда левого желудочка (ГМЛЖ). Предполагается, что гипертрофия миокарда левого желудочка при наличии C-аллеля связана со снижением экспрессии гена PPARA и, соответственно, с уменьшением окисления ЖК и повышением утилизации глюкозы в миокарде.

Носители G-аллеля гена PPARA предрасположены к видам спорта с преимущественным проявлением выносливости, а увеличение частоты C-аллеля наблюдается у спортсменов занимающихся с преимущественным проявлением скорости и силы. Наличие G-аллеля связывают с пониженным риском развитием ГМЛЖ у спортсменов.

Targonskaya A. A., Melnov S. B.

PPARA GENE STATUS IN THE PREDISPOSITION TO SUCCESS IN HIGH PERFORMANCE SPORT

Among the studied single nucleotide polymorphism variants it is possible to allocate PPARA G/C polymorphism in intron 7 (rs4253778), and C/G polymorphism in exon 5 resulting in the substitution of leucine for valine at amino acid position 162 (L162V), as most potent marker for sport.

Тарун Е. И., Зайцева М. В., Головач Т. Н., Кравцова О. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Молоко является уникальным продуктом, обеспечивающим организм разнообразием необходимых питательных веществ и обладающим антиокислительными свойствами. Ферментативный гидролиз белкового компонента молока направлен на получение продуктов с низким аллергенным потенциалом и высокой питательной ценностью. Актуальность исследований связана с необходимостью усовершенствования технологий изготовления частичных гидролизатов с заданными физико-химическими и биологически активными свойствами: белковым и пептидным составом, радикал-восстанавливающей активностью.

В настоящей работе проведена сравнительная характеристика антиоксидантных свойств ферментативных гидролизатов сывороточных белков, используемых в детском питании, с различной степенью расщепления субстратов и пептидным составом: Hilmar (США), Vital Armor (Франция), Optiper (Ирландия), Prodiet (Франция) и Peptigen (Дания). Кроме того, проведено исследование двух опытных гидролизатов сывороточных белков, полученных с применением различных протеаз. В качестве контроля использован концентрат сывороточных белков (КСБ), являющийся субстратом для получения гидролизатов сывороточных белков.

Метод определения АОА по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа (Fe^{2+}) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации гидролизатов сывороточных белков. Исследования проведены при концентрациях гидролизатов сывороточных белков 0,01–10 мг/мл. Для сравнения образцов графически определены показатели IC_{50} – концентрация гидролизатов сывороточных белков, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов. Самая высокая антиоксидантная активность определена в гидролизате Prodiet: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 92%, а показатель IC_{50} был минимальным и составлял 0,05 мг/мл.

По эффективности протекторного действия от активных радикалов гидролизаты сывороточных белков можно расположить в следующий ряд: Prodiet > Optiper > Peptigen > Vital Armor > опытный гидролизат № 2 > опытный гидролизат № 1 > Hilmar > КСБ. Показатели IC_{50} в этом ряду составляли 0,05–0,853 мг/мл. АОА зависит от степени гидролиза белка. Полученные экспериментальные образцы гидролизатов сывороточных белков соответствуют по физико-химическим показателям и антиоксидантной активности зарубежным аналогам, используемым при производстве детского питания.

Tarun E. I., Zaitseva M. V., Golovach T. N., Kravtsova O. I.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF ENZYMATIC HIDROLYZATE WHEY PROTEIN

The effect of free radicals formed in the Fenton reaction to changes in fluorescence intensity of fluorescein was studied. High antioxidant capacity of enzymatic hidrolyzate whey protein was shown.

Тарун Е. И., Ротко Е. Д., Головач Т. Н., Кравцова О. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА И СУХОГО МОЛОКА

Молозиво является ценным продуктом, так как оно обладает более высокой питательной и биологической ценностью, чем зрелое молоко. В нем увеличено содержание легкоусвояемых сывороточных белков, защитных иммунных факторов (иммуноглобулина А, лактоферрина, лейкоцитов-макрофагов, нейтрофилов, лимфоцитов), а также природных антиоксидантов (витаминов А и Е, β -каротина, цинка, селена). Особый интерес представляет технологический процесс получения ферментированных вариантов молозива. Последние научные работы указывают на перспективность использования молозива как компонента с широким спектром биологических активностей для продуктов специального назначения. Исследователями определен круг вопросов, требующих детального изучения, в частности: разработка способов очистки и фракционирования молозива, анализ показателей качества и безопасности, детальное изучение пищевой и биологической ценности; создание ассортимента продуктов на его основе.

В настоящей работе проведена сравнительная характеристика антиоксидантных свойств обезжиренного и нативного молозива, обезжиренного ферментированного молозива, а также цельного и обезжиренного сухого молока.

Метод определения антиоксидантной активности (АОА) по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа (Fe^{2+}) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации молозива и молока. Исследования проведены при концентрациях образцов 0,01–2 мг/мл. Для сравнения образцов графически определены показатели IC_{50} – концентрация молозива и молока, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов. Самая высокая антиоксидантная активность определена в обезжиренном ферментированном молозиве: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 77%, а показатель IC_{50} был минимальным и составлял 0,124 мг/мл. По эффективности протекторного действия от активных радикалов образцы молозива можно расположить в следующий ряд: обезжиренное ферментированное молозиво > нативное молозиво > обезжиренное молозиво. Показатели IC_{50} в этом ряду составляли 0,124–1,225 мг/мл. Ферментирование молозива значительно повышает его антиоксидантные свойства. АОА сухого цельного молока была выше обезжиренного сухого молока. Показатели IC_{50} составляли 0,78 и 1 мг/мл соответственно. Процент жирности молока и молозива также влияет на их антиоксидантные свойства.

Tarun E. I., Rotko E. D., Golovach T. N., Kravtsova O. I.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF BOVINE COLOSTRUM AND MILK POWDER

The effect of free radicals formed in the Fenton reaction to changes in fluorescence intensity of fluorescein was studied. High antioxidant capacity of bovine colostrum and milk powder was shown.

Тарун Е. И., Дудук В. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СОКА ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ

Избыточная концентрация свободных радикалов в организме является центральным фактором риска сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и других патологий. Флавоноиды обладают сильными антиоксидантными свойствами и могут использоваться для профилактики различных заболеваний. Нарингин и гесперидин являются одними из самых известных цитрусовых флавоноидов. Они имеют уникальную способность улучшать эластичность и пропускную способность сосудов. Таким образом, они могут быть показаны для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний. Также они активизируют работу печени, оказывают противовоспалительное действие. Гесперидин содержится в апельсинах, мандаринах, лимоне и лайме. Кроме того, лимон и лайм содержат эриоцитрин – флавоноид, близкий по составу и свойствам с гесперидином. Нарингин содержится в грейпфруте. Все эти флавоноиды имеют схожую структуру, в состав которой входит гликозидная часть, способная усиливать антиоксидантные свойства, благодаря наличию дополнительных гидроксильных групп. Для сравнения антиоксидантной активности (АОА) этих флавоноидов взяты свежевыжатые соки апельсина, мандарина, грейпфрута, лимона и лайма. Кроме того, для сравнения со свежевыжатыми соками взяты пакетированные соки апельсина и грейпфрута разных производителей.

Метод определения АОА по отношению к активированным формам кислорода (АФК) основан на измерении интенсивности флуоресценции окисляемого соединения и ее уменьшении под воздействием АФК. В настоящей работе для детектирования свободных радикалов использован флуоресцеин, обладающий высоким коэффициентом экстинкции и близким к 1 квантовым выходом флуоресценции. Генерирование свободных радикалов осуществляли, используя систему Фентона, в которой образуются гидроксильные радикалы при взаимодействии комплекса железа (Fe^{2+}) с этилендиаминтетрауксусной кислотой (EDTA) и пероксида водорода.

Для всех образцов получены зависимости интенсивности флуоресценции флуоресцеина от логарифма концентрации сока. Исследования проведены при концентрациях сока 0,01–10%. Самая высокая антиоксидантная активность определена в свежевыжатом апельсиновом соке: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 78% при концентрации сока 2%. АОА грейпфрутового и мандаринового соков была несколько ниже: действие АФК подавлялось на 61 % и 52% соответственно. Соки лимона и лайма восстанавливали интенсивность флуоресценции флуоресцеина до 44–45% при концентрации сока 0,2%. Пакетированные апельсиновые и грейпфрутовые соки показали более низкую АОА по сравнению со свежевыжатым соком: интенсивность флуоресценции флуоресцеина восстанавливалась до 47–56%. Графически определены показатели IC_{50} – концентрация сока, при которой достигается 50% ингибирования свободных радикалов.

По эффективности протекторного действия от активных радикалов плоды цитрусовых можно расположить в следующий ряд: апельсин > грейпфрут > мандарин > лимон > лайм. Показатели IC_{50} в этом ряду составляли 0,073–0,73%, что свидетельствует о высоких антиоксидантных способностях исследуемых соков цитрусовых плодов.

ANTIOXIDANT ACTIVITY OF CITRUS FRUITS JUICE

The effect of free radicals formed in the Fenton reaction to changes in fluorescence intensity of fluorescein was studied. High antioxidant capacity of citrus fruits juice was shown.

Ткаченко А. К.¹, Марочкина Е. М.²

¹Белорусский государственный медицинский университет,

²Городской клинический родильный дом № 2, г. Минск, Республика Беларусь

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА «РАМОНАК-01» В ОТДЕЛЕНИИ II ЭТАПА ВЫХАЖИВАНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ

В настоящее время благодаря внедрению новых технологий выхаживания увеличивается количество выживших новорожденных с очень низкой (ОНМТ) и экстремально низкой массой тела (ЭНМТ) при рождении. Основным фактором успеха является лечебно-охранительный режим и обеспечение температурного комфорта, что определяет не только самочувствие ребенка, но и состояние гомеостаза. Учитывая, что у недоношенного ребенка крайне низкие компенсаторные возможности, гипотермия развивается намного стремительнее, чем у здорового новорожденного. Доказано, что гипотермия (температура тела менее 36,6 °C) влияет на вероятность летального исхода.

В клинической практике применяются различные методы обогрева, выбор которых определяется гестационным возрастом, показателями физического развития, нозологической патологией и способностью организма к поддержанию нормотермии. Новорожденным с ОНМТ и ЭНМТ в тяжелом состоянии необходим кувезный режим выхаживания. При стабилизации состояния возможен перевод на систему обогрева на водяном матрасике с дальнейшим мониторингом температуры тела.

Цель исследования: возможность использования системы обогрева на водяных матрасиках «Рамонак-01» производства ОДО «ТахатАкси» для эффективного и бережного выхаживания недоношенных детей с ОНМТ и низкой массой тела (НМТ) при рождении.

Материалы и методы. На базе педиатрического отделения для недоношенных детей УЗ «Городской клинический родильный дом № 2» проведено сравнение выхаживания недоношенных новорожденных в инкубаторе и в открытой кровати с подогреваемым водяным матрасиком «Рамонак-01» производства ОДО «ТахатАкси» Республики Беларусь. Модуль управления данного аппарата позволяет устанавливать и контролировать температуру нагрева водяного матрасика от 34 до 39 °C ± 0,1 °C.

В исследование было включено 40 недоношенных с массой тела от 1500 до 1800 г. 20 детям обеспечили дополнительное тепло, используя системы обогрева на водяном матрасике «Рамонак-01», 20 детям той же массы тела обеспечивали уход в условиях инкубатора. Состояние детей изучалось в течение двух недель по следующим показателям: температура тела, частота сердечных сокращений, прибавка массы тела.

Результаты. В ходе проведенного исследования не обнаружено достоверной разницы по всем анализируемым показателям между двумя группами пациентов. Новорожденные, находившиеся на водяных матрасиках, также хорошо сохраняли тепло, как и дети в условиях кувезного режима выхаживания, имели ту же прибавку в массе тела, и еще одно неоспоримое преимущество – более свободный доступ матери к ребенку.

Заключение. Системы обогрева на водяных матрасиках «Рамонак-01» производства ОДО «ТахатАкси», могут быть применены для эффективного и бережного выхаживания детей с НМТ. Данный метод является рациональным, альтернативным кувезному режиму выхаживания при условии стабильного состояния пациента.

Tkachenko A. K., Marochkina E. M.

EXPERIENCE WITH THE USE «RAMONAK-01» IN THE DEPARTMENT MATTRESS STAGE II NURSING OF PREMATURE

The using "Ramonak-01" in the department mattress stage II nursing of premature. This way could be used for the treatment of premature infants. Newborns who were on the water mattresses, as well retain heat as well as the children under the care of kувезного regime, had the same increase in body weight, and advantage – a free access of mother to child.

Цуканова А. А., Аблековская О. Н., Пухтеева И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ ПУРИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ТИМОЦИТОВ КРЫС IN VITRO

Различные факторы физической, химической и биологической природы, воздействуя на организм человека, могут приводить к истощению адаптационных и компенсаторных механизмов и вызывать глубокие нарушения в различных звеньях системы иммунной защиты. К настоящему времени накоплены данные, указывающие на то, что экзогенные пуриновые нуклеотиды способны оказывать разнообразные регуляторные воздействия на различные клетки и ткани организма, что, в конечном итоге, приводит к модификации их функционального состояния, а иногда к гибели клеток. Однако механизмы, лежащие в основе первичных звеньев взаимодействия и последующей внутриклеточной реализации их действия в отдельных клетках, еще недостаточно изучены.

В данной работе анализируется выживаемость тимоцитов крыс после добавления экзогенного АТФ в диапазоне концентраций 10^{-7} – 10^{-4} моль/л.

Определение жизнеспособности тимоцитов проводилось с помощью раствора трипанового синего (0,2% раствор красителя в PBS) в гемоцитометрической камере.

Из полученных данных можно заключить, что наиболее яркие эффекты в отношении показателей выживаемости были отмечены для АТФ в концентрациях 10^{-4} и 10^{-7} моль/л. Анализ выживаемости тимоцитов при действии АТФ в зависимости от времени инкубации показал, что с увеличением времени инкубации количество погибших клеток увеличивается.

Стоит также отметить, что с течением времени происходили изменения в контроле, процент погибших клеток постепенно увеличивался. Если в начальный момент инкубации был всего 3%, то спустя час он был в 5 раз больше.

Установленный эффект, может быть, связан с участием митохондрий в индукции апоптоза. Это можно объяснить падением трансмембранного потенциала $\Delta\psi$ на внутренней мембране митохондрий и образованием РТ-поры. Поровый комплекс содержит множество мишеней для внешнего воздействия и регулируется множеством эндогенных физиологических факторов, среди которых и концентрация адениновых нуклеотидов (АДФ, АТФ). Судя по всему, гигантская пора интегрирует различные ответные реакции клетки на стресс, и почти все процессы клеточной гибели вызывают изменения митохондриальной проницаемости.

На основании полученных данных можно заключить, что доля погибших клеток, подвергшихся действию экзогенного АТФ в концентрациях 10^{-7} – 10^{-4} моль/л значительно превышает контрольные значения, причем эффект зависит от концентрации АТФ и времени инкубации.

Tzykanova A. A., Ablekovskaya O. N., Puhteeva I. V.

THE INFLUENCE OF PURINE NUCLEOTIDES ON THE SURVIVAL OF THYMOCYTES OF RATS IN VITRO

The objective of the study – thymocytes of rats. It was analyzed survival rate of rats' thymocytes in conditions of exogenous ATP concentration range in 10^{-7} – 10^{-4} mol/l. It was found that thymocyte survival decreases under the influence of various ATP concentrations, and this effect is dependent on the ATP concentration and incubation time.

Чудиловская Е. Н., Слабко И. Н., Пырко А. Н.

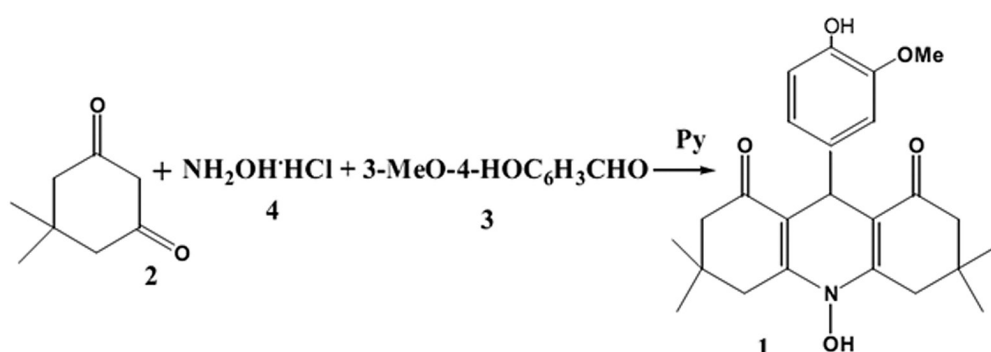
*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СИНТЕЗ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ НОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ДЕКАГИДРОАКРИДИНА

В данной работе представлены результаты исследований по синтезу 10-гидрокси-3,3,6,6-тетраметил-9-(3-метокси-4-гидроксифенил)-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10-декагидроакридин-1,8-диона (I) и возможности использования его в качестве индикатора кислотно-основного титрования.

Исследуемое вещество было получено трехкомпонентной гетероциклизацией димедона (2), гидроксиламина (4) с 3-метокси-4-оксibenзойным альдегидом (3) в сухом пиридине. Реакция циклизации протекает в резуль-

тате нагревания эквимольных количеств димедона и гидроксилamina в растворе сухого пиридина с добавлением ароматического альдегида



Это вещество бесцветно в кислых и нейтральных и окрашено в основных условиях. Поэтому оно может быть эффективным кислотно-основным индикатором. В УФ спектре гидроксидекагидроакридиндиона (1) присутствует длинноволновая полоса поглощения (388 нм), максимум которой смещается в область 490 нм при добавлении в раствор основания, которое определяет возможность использования этого соединения в качестве индикатора основной среды. Изучая зависимость изменения интенсивности окраски раствора данного соединения от pH среды, определен интервал перехода индикатора. Определен период полураспада, полученного соединения в основной среде. Спиртовой раствор соединения (1) использован в качестве индикатора кислотно-основного титрования. Данное соединение может быть использовано при анализе загрязнений окружающей среды кислотами и основаниями.

Chudilovskaya E. N., Slabko I. N., Pyrko A. N.

SYNTHESIS AND USING AS ACID BASE TITRATION INDICATOR OF NEW DECAHYDROACRIDIN DERIVATIVE

Decahydroacridin-1,8-dione derivative was obtained by three-component heterocyclization of dimedone, hydroxylamine with 3-methoxy-4-hydroxybenzoic aldehyde in dry pyridine. This substance was used as acid-base titration indicator.

Штирибец А. В., Рогов Ю. И., Харитон Н. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОЗГОВОГО СЛОЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ У 20-ДНЕВНЫХ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 0,5 ГР НА 9-ЫЕ СУТКИ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ

Радиационные воздействия на живые организмы являются одним из мощных повреждающих факторов антропогенной природы, которые требуют дальнейших исследований, так как диапазон их физических свойств, мощностей, режимов и чувствительностей различных биологических объектов к ним весьма широк. В этом плане остаются недостаточно изученными эффекты низкодозовых облучений человека и животных, их влияние на механизмы адаптации.

В реакциях организма на действие различных экологических факторов ведущую роль играет нейроэндокринная система. При этом особое значение принадлежит надпочечникам, вырабатывающим гормоны разного спектра действия. Эти органы являются сложной структурой, которая формируется в ходе внутриутробного развития путем слияния двух типов тканей. Закладка их начинается в период эмбриогенеза, как и всех остальных, но имеет свою специфику. Нейроэктодермальные клеточные компоненты внедряются в эпителиальные скопления, продвигаются индивидуально и группами в центральные отделы и в финале образуется мозговой слой, окруженный корой. Период миграции, интенсивной клеточной пролиферации и дифференцировки нейрогенной ткани является довольно чувствительным к различным негативным влияниям. Возникающие на этом этапе изменения закономерностей киматогенеза могут сказываться на всем постнатальном онтогенезе, привести к задержке развития и неполноценности органа в последующие периоды, к нарушению его функции в процессе жизнедеятельности. При этом практически более значимыми являются сведения об отдаленных последствиях,

не связанных с пороками, а обусловленных слабовыраженными структурными нарушениями, которые выявляются только различными сложными морфофункциональными методами.

Целью работы явилось изучение влияния внешнего ионизирующего гамма-излучения в малых дозах (0,5 Гр) на формирование мозгового слоя надпочечников зародышей крыс на ранней стадии органогенеза.

Материалы и методы. Объектом исследования явились гистологические препараты 20-дневных плодов, полученных после предварительного облучения самок крыс на 9-ые сутки беременности, а также взятых от контрольной группы животных. На установке ИГУР (источник цезий-137, мощностью дозы 0,001 Гр в секунду) проводилось однократное облучение в общей дозе 0,5 Гр.

Результаты. Выбранные для исследования режимы радиационного воздействия не вызывают существенных изменений течения беременности у крыс и обычно являются субтератогенными для зародышей. У 20-дневных плодов крысы после их предварительного облучения в начальной стадии эмбриогенеза структура мозгового вещества надпочечников имела те же характеристики, что и у контрольной группы животных. Отсутствие органных и тканевых диспластических изменений этих желез коррелировало с нормальным развитием всех других органов и тканей.

Shtiribec A. V., Rogov Y. I., Khariton N. S.

THE 20-DAYS-OLD RAT FETUS ADRENAL MEDULLA FORMATION AFTER EXTERNAL γ -IRRADIATION AT A DOSE OF 0,5 GY ON THE 9TH DAY OF PRENATAL DEVELOPMENT

The adrenal medulla of the 20-days-old rat fetuses was studied after preliminary gamma irradiation on the 9th day of the prenatal development. There were no significant morphological differences as compared with the control group.

**Шубенок Е. А.¹, Жив А. Ю.¹, Журавлёва С. М.¹,
Бакунович А. В.¹, Сидоренко В. Н.², Лобанок Л. М.², Буланова К. Я.¹**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

РОЛЬ ИОНОВ МАГНИЯ И ЦИНКА В ПАТОГЕНЕЗЕ ПРЕЭКЛАМПСИИ

Ионы Zn^{2+} и Mg^{2+} являются кофакторами более чем 300 ферментов, необходимых для нормального функционирования организма. Во время беременности происходит рост и развитие плода, увеличение общей массы крови, появляется и растет плацента, в связи с чем потребность в Mg^{2+} возрастает в 5–6 раз, а в Zn^{2+} – в 3 раза. Одним из самых опасных осложнений беременности, является преэклампсия (ПЭ), этиопатогенез которой неизвестен. Поскольку в клинической практике диагностика дефицита данных химических элементов у беременных женщин не входит в плановые лабораторные анализы, то это представляет большой интерес для выявления групп риска ПЭ. Анализ полученных данных (см. табл. 1, 2) показал, что во время беременности уровень Mg^{2+} в плазме крови существенно не изменяется. А концентрация Zn^{2+} достигает верхней границы нормы для взрослых людей во время нормальной беременности, в группе риска развития ПЭ снижается в 3 раза, при ПЭ средней степени наблюдается нормализация содержания Zn^{2+} в плазме крови на фоне проявлений триады Цангемейстера, а у беременных с ПЭ тяжелой степени концентрация Zn^{2+} снова снижается.

Таблица 1 – Концентрация ионов магния в плазме крови женщин с нормальной беременностью и преэклампсией

Нормальная беременность, mM	Группа риска развития преэклампсии, mM	Преэклампсия средней степени, mM	Преэклампсия тяжелой степени, mM
0,81±0,03	0,82±0,03	0,64±0,10	1,37±0,31

Таблица 2 – Концентрация ионов цинка в плазме крови женщин с нормальной беременностью и преэклампсией

Нормальная беременность, мкМ	Группа риска развития преэклампсии, мкМ	Преэклампсия средней степени, мкМ	Преэклампсия тяжелой степени, мкМ
22,07±1,78	7,49±1,18	24,10±3,7	12,04±0,67

Можно заключить, что при прогрессировании ПЭ у беременных женщин концентрация Mg^{2+} в плазме крови остается в норме, возможно вследствие компенсаторного поступления Mg^{2+} из депо. Что касается содержания Zn^{2+} , то его 3-кратное снижение у беременных группы риска развития ПЭ свидетельствует о явном дефиците ионов, что может служить ранним маркером для диагностики данного осложнения беременности, выявления

групп риска и необходимости своевременной коррекции дефицита этих ионов. Нормализация уровня Zn^{2+} при ПЭ средней тяжести указывает на использования резервов Zn^{2+} . А так как его запасы не велики, то при ПЭ тяжелой степени снова наблюдается дефицит Zn^{2+} . Таким образом, коррекция микроэлементоза у беременных женщин способна предотвратить развитие ПЭ, перехода ее в более тяжелые формы, способствуя повышению репродуктивного здоровья матери и предотвращению патологий развития плода.

Shubianok E. A., Zhiv A. Yu., Zhurauleva S. M., Bakunovich A. V., Sidarenka V. N., Labanok L. M., Bulanava K. Ya.

THE ROLE OF MAGNESIUM AND ZINC IONS IN THE PATHOGENESIS OF PREECLAMPSIA

This thesis presents the diagnostic significance of magnesium and zinc ions in blood plasma of pregnant women in the detection of preeclampsia and its severity.

Юревич В. В.¹, Вшивкова О. С.², Мельнов С. Б.¹

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²*Республиканский научно-практический центр детской онкологии, гематологии и иммунологии,
г. Минск, Республика Беларусь*

ЭТИОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПАТОГЕНЕЗ НЕХОДЖСКИНСКИХ ЛИМФОМ

Целью данной работы является систематизация общедоступных знаний по этиологии и молекулярным аспектам патогенеза неходжских лимфом.

Неходжкинские лимфомы (НХЛ) объединяют группу заболеваний (32 типа В-клеточных и 18 типов Т-и НК-клеточных лимфом), характеризующихся первичным локальным, преимущественно внекостномозговым опухолевым ростом лимфатической ткани. В Республике Беларусь за последние 10 лет заболеваемость НХЛ выросла в 1,4 раза, что соответствует аналогичному показателю в других странах. Такая эпидемиологическая ситуация придает больше актуальности изучению НХЛ, а также диагностике и лечению.

Природа молекулярных повреждений при НХЛ во многом совпадает с таковой при других опухолевых процессах у человека и, главным образом, сводится к активации онкогенов и выключению функций генов опухолевой супрессии. Однако, в отличие от эпителиальных опухолей, характеризующихся выраженной геномной нестабильностью, геном НЛ относительно стабилен. Кроме того, при НЛ редко встречается микросателлитная нестабильность, вызываемая дефектами генов репарации ДНК.

Рост заболеваемости связан, в первую очередь, с распространением вирусных инфекций. Так, пандемия ВИЧ спровоцировала экспоненциальный рост заболеваемости лимфомами. По имеющимся данным лимфомы развиваются у 30% лиц, инфицированных ВИЧ, причем в 40–50% эти опухоли связаны с вирусом Эпштейна-Барр. Вирус гепатита С ассоциирован с развитием лимфомы селезеночной маргинальной зоны, лимфоплазматической и диффузной В-клеточной крупноклеточной лимфом. Вирус человеческого Т-клеточного лейкоза – с развитием Т-клеточной лимфомы у взрослых. Вирус герпеса человека VIII типа признан этиологическим фактором при первичной эффузионной лимфоме, многоцентровой болезни Кастлмена. Присутствие *Helicobacter pylori* связывают с развитием MALT-лимфомы желудка.

Риск развития НХЛ повышен при врожденных и приобретенных иммунодефицитах, а также при аутоиммунных заболеваниях, таких как синдром Шегрена, трофические язвы, ревматоидный артрит, системная красная волчанка. Развитие НХЛ может быть спровоцировано иммуносупрессивной терапией (глюкокортикоидами, циклоспорином), а также приемом цитостатических химиопрепаратов, особенно алкилирующих агентов, или воздействием ионизирующего излучения. Так же на развитие лимфом влияет ряд других факторов: воздействие химических веществ (феноксиуксусная кислота, хлорфенолы, диоксины), органических растворителей (бензол), пол, возраст, расовая принадлежность.

В некоторых случаях триггером развития НХЛ может стать сочетание иммуносупрессии, персистирующей вирусной инфекции и других перечисленных факторов.

Yurevich V. V., Vhyukova O. S., Melnov S. B.

THE ETIOLOGY AND MOLECULAR PATHOGENESIS OF NON-HODGKIN'S LYMPHOMA

The aim of this work was to summarize the basic molecular features and etiology of Hodgkin's lymphoma. In the Republic of Belarus for the last 10 years the incidence of NHL has increased in 1,4 times, the same as in other countries. This epidemiological situation lends greater urgency NHL study, as well as diagnosis and treatment.

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИМФОМЫ ХОДЖКИНА

Целью данной работы является систематизация общедоступных знаний в области молекулярной генетики лимфомы Ходжкина (ЛХ).

Лимфома Ходжкина развивается в основном у молодых и взрослых (в возрасте до 30 лет) с частотой около 3 новых случаев на 100 000 человек в год. Предполагается, что более глубокое понимание основных молекулярных механизмов патогенеза ЛХ будет способствовать разработке новых подходов к целенаправленной терапии и снижению смертности от осложнений.

За последние годы по данным полногеномного секвенирования идентифицировано не менее 40 генетических повреждений, характерных для ЛХ, однако не совсем ясно, какие из них имеют патогенетическую значимость. Наиболее полно молекулярно-генетические характеристики ЛХ обобщены в базах данных COSMIC (Catalogue of somatic mutations in cancer), OMIM (Online Mendelian Inheritance in Man), а также Atlas of Genetics and Cytogenetics in Oncology and Haematology.

Среди наиболее распространенных генетических повреждений при ЛХ были идентифицированы мутации в генах сигнальных путей NF-κB (NF-kB) или JAK/STAT: инактивирующие мутации в генах NFKB1A (10–20% случаев), NFKB1E (около 10% случаев), TNFAIP3 (40%) и SOCS1 (40%). Мутации TNFAIP3 были обнаружены при Эпштейна-Барр-отрицательных случаях ЛХ, что может указывать на два альтернативных патогенетических механизма при ЛХ. В редких случаях мутации были обнаружены в генах-супрессорах опухолей CD95 и TP53. Мутации генов TNFAIP3 или NFKB1A, по-видимому, не участвуют в патогенезе ЛХ, но усиливают активность NF-κB сигнального пути. Гипермутированные протоонкогены (PIM1, Rho/TTF, MYC или Pax5) часто обнаруживаются в клетках ЛХ, однако большинство aberrаций расположено в нетранслируемых областях генов.

Таким образом, мутации при ЛХ затрагивают в основном гены сигнальных путей JAK/STAT и NF-κB. Однако не совсем ясно, какие из идентифицированных aberrаций имеют патогенетическую и прогностическую значимость.

Yurevich V. V., Vhyukova O. S., Melnov S. B.

MOLECULAR GENETICS FEATURES IN CLASSICAL HODGKIN LYMPHOMA MALIGNANCIES

The aim of this work was to summarize the basic molecular features in Hodgkin's lymphoma pathogenesis.

Recently, at least 40 genetic lesions have been identified in Hodgkin's lymphoma cells, and most of them affect members of the JAK/STAT or NF-κB signaling pathways. Whereas, it is unclear whether or which fractions of these mutations have a pathogenetic as well as prognostic relevance.

Янович К. А., Пухтеева И. В., Герасимович Н. В.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТИМОЦИТОВ В УСЛОВИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА

Роль свободных радикалов в функционировании биологических систем в настоящее время во многом остается невыясненной. В некоторых работах показана способность активных форм кислорода повреждать биологические молекулы, а также вызывать дезорганизацию клеточных структур. С активацией одноэлектронного восстановления кислорода связывают возникновение таких патологий как катаракта, атеросклероз, ишемическая болезнь сердца, канцерогенез. Известна роль активных форм кислорода в процессах физиологического старения клеток. Все это дало основание рассматривать их в качестве универсального патогенетического маркера.

В тоже время в организме происходит постоянная генерация активных форм кислорода таких как O_2^- и H_2O_2 , которые возникают в ходе работы электронтранспортной цепи митохондрий, цитохрома P450, в результате окислительного взрыва в макрофагах.

К настоящему времени существует предположение, что низкие концентрации перекиси водорода способны модулировать функционирование систем вторичных посредников и выполнять роль регулятора метаболических путей в клетках через систему внутриклеточной регуляции.

В настоящей работе проанализирована динамика изменения соотношения свободного и связанного кальция в тимocyтах экспериментальных животных под влиянием различных концентраций перекиси водорода (10^{-6} – 10^{-9} моль/л).

Результаты исследований концентрации свободного цитоплазматического кальция, проведенные с помощью флуоресцентного зонда Fura-2/AM показали, что под влиянием различных количеств экзогенной перекиси водорода происходило дозозависимое увеличение данного показателя, причем наиболее выраженный эффект отмечался во временном промежутке 60–120 минут прединкубации с данным веществом.

Анализ количества мембраносвязанного кальция с помощью флуоресцентного зонда хлортетрациклин позволяет сделать следующий вывод. Содержание ионов кальция в депо снижается с течением времени, причем наибольшая концентрация H_2O_2 вызывала максимальный эффект через 60 минут взаимодействия.

Полученные данные свидетельствуют о том, что перекись водорода обладает широким спектром действия на функциональное состояние клеток.

Yanovich K. A., Puhteeva I. V., Gerasimovich N. V.

THE ANALYSIS OF THE FUNCTIONAL STATE OF THE THYMOCYTES IN THE CONDITION OF OXIDATIVE STRESS

The purpose of the study was to investigate murine thymocytes survival and changing of the concentrations of membrane fixed and free cytoplasmic Ca^{2+} in rats thymocytes under the influence of hydrogen peroxide.

It was stated that under the influence of the hydrogen peroxide the decrease of thymocytes survival and redistribution of calcium ions in cells take place.

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Барановская И. В., Пухтеева И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Заболевания нервной системы, характеризующиеся расстройством движения, являются актуальной проблемой, как для научной медицины, так и для практического здравоохранения. Качество жизни пациентов с данным расстройством резко снижено. Они создают значительные социальные и экономические проблемы для государства, постепенно по мере течения заболевания инвалидизируясь, нуждаясь в социальной реабилитации, длительном лечении и уходе.

Распространенность двигательных нарушений среди населения Республики Беларусь увеличивается. Это обусловлено интенсивным влиянием факторов риска развития неврологических заболеваний на население страны (постарение населения, артериальная гипертензия, гиперхолестеринемия, сахарный диабет, наследственность, ожирение, хронический стресс, неблагоприятная экологическая ситуация, возрастающая распространенность инфекционных, вирусных и аутоиммунных заболеваний).

Целью данной работы является сравнительный анализ распространенности двигательных нарушений среди населения Республики Беларусь за 2012–2013 гг.

Объектом исследования явились данные государственной статистической отчетности, предоставленные ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии» г. Минска о числе случаев заболеваний взрослого населения Республики Беларусь за период с 2012 по 2013 годы, а также информация о численности населения в РБ за этот же период.

Методы исследования: расчёт относительных показателей, расчёт экстенсивных показателей, метод анализа многолетней динамики заболеваемости: расчёт темпа прироста, расчёт темпа роста.

В результате проведенного исследования установлено, что в 2013 году отмечается тенденция к увеличению числа случаев заболеваний, связанных расстройством движения. Лидирующее место среди данных заболеваний занимает болезнь Паркинсона, затем мышечные дистонии (2-е место) и далее прочие заболевания (3-е место).

Таким образом, сравнительный анализ распространенности двигательных нарушений среди населения Республики Беларусь за период 2012–2013 гг. отмечает тенденцию к росту заболеваемости населения по всем рассматриваемым патологиям.

Baranovskaya I. V., Puhteeva I. V.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PREVALENCE OF MOVEMENT DISORDERS AMONG THE POPULATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The object of the study was the state statistical reporting data provided by the State Institution «Centre of Neurology and Neurosurgery» in Minsk on the number of cases of the adult population of the Republic of Belarus for the period from 2012 to 2013.

Research objective was to characterize prevalence of incidence of motive frustration of the population of Republic of Belarus for 2012–2013.

In the course of the analysis, it was noted that the prevalence of movement disorders among the population of the Republic of Belarus increased.

**Баслык А. Ю., Итпаева-Людчик С. Л.,
Коноплянко В. А., Клебанов Р. Д., Полянская Ю. Н.**

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИСКУССТВЕННОЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ, СФОРМИРОВАННОЙ СВЕТОДИОДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА

Искусственная световая среда, формируемая на основе последних достижений светотехники, имеет неоспоримые преимущества: высокое энергосбережение, продолжительный срок службы, низкое содержание вредных химических веществ. Вместе с тем наряду с достоинствами современные полупроводниковые источники света имеют ряд недостатков: специфический спектральный состав видимого излучения с выраженной коротковолновой составляющей, высокие показатели прямой блескости, точечной яркости и направленности светового потока.

Результаты исследований, проведенных различными исследователями по данной тематике, имеют противоречивые выводы. Так специалисты «НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков» ФГАУ «Научный центр здоровья детей» МЗ РФ и ФГБОУ ВПО «Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева» в ряде публикаций заключают, что световая среда, сформированная светодиодами (далее – СД) источниками, способствует поддержанию функции аккомодационно-мышечного аппарата органа зрения на более высоком уровне. Исследователи ГБОУ ВПО «Южно-Уральский государственный медицинский университет» МЗ РФ выявили, что при СД освещении у волонтеров повышалась активность и работоспособность. Схожие выводы сделали ученые научно-исследовательского центра освещения (СИО), установив, что воздействие в утренние часы коротковолновым светом может способствовать повышению синтеза кортизола и, соответственно, быстрому утреннему пробуждению.

Исследования, проведенные в середине XX века американскими и английскими учеными, показывают, что коротковолновое излучение видимого спектра обладает повреждающим фотохимическим действием на сетчатку глаза и её пигментный эпителий. Данное воздействие может представлять особую опасность для детей и подростков ввиду оптических особенностей органа зрения детей. Проведенные Всероссийским НИИ железнодорожной гигиены исследования показали, что при работе в условиях световой среды, сформированной СД источниками света, отмечается снижение функциональной устойчивости к цветоразличению, увеличивается время реагирования при сложной зрительно-моторной реакции. Также в ряде зарубежных исследований было отмечено, что длительное воздействие света, характеризующегося преобладанием сине-голубой составляющей спектра, может провоцировать гормональный дисбаланс, сбой биохимических процессов и нарушение циркадных ритмов.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что результаты выполненных исследований неоднозначны, зачастую несопоставимы, получены на разнородных группах добровольцев, с применением разных методов исследований и при использовании источников света, отличающихся по техническим характеристикам, а изучение влияния искусственной световой среды, сформированной полупроводниковыми источниками света, на сегодняшний день остается предметом активных научных дискуссий и требует дальнейших медико-биологических и гигиенических исследований.

Baslyk A. Y., Itpaeva-Liudchyk S. L., Konoplyanko V. A., Klebanov R. D., Polyanskaya Y. N.

ON THE QUESTION OF THE RELEVANCE OF HYGIENIC EVALUATION OF ARTIFICIAL LIGHT ENVIRONMENT FORMED BY LED SOURCES

This paper is devoted to the results of researches on human exposure of artificial light environment formed by LED sources and relevance of further in-depth hygienic evaluation LED.

Богданов Р. В., Соболев Ю. А., Позняк И. С.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

Проблема изучения комбинированного действия химических веществ, загрязняющих окружающую среду остается актуальной, так как её теоретические и практические аспекты далеки от решения.

В настоящее время в основу исследования при взаимодействии нескольких веществ положена «методология аддитивности», в соответствии с которой проводят оценку изменения частоты эффекта. Теория комбиниро-

ванного действия на основании рекомендаций Комитета экспертов ВОЗ (1981 г.) рассматривает три возможных типа взаимодействия исследуемых агентов: аддитивное действие, более чем аддитивное действие (потенцирование), менее чем аддитивное действие (антагонизм).

Использование ПДК для санитарно-гигиенической оценки загрязнения воздуха рабочей зоны с учетом только независимого действия химических веществ без выяснения их характера комбинированного действия, не обеспечивает безопасные условия труда работающих, что требует совершенствования методических подходов к оценке взаимодействия факторов.

На этапе предварительной оценки характера комбинированного действия веществ в смеси проводятся токсикологические исследования путем постановки острых опытов, при этом, определяются параметры токсикометрии (DL_{50} , (CL_{50}) , DL_{16} , (CL_{16}) , DL_{84} , (CL_{84})) при различных путях поступления в организм смеси и ее компонентов, входящих в состав, с последующим введением различных сочетаний доз (концентраций) и составлением уравнения множественной регрессии в виде многочлена 2 порядка типа 2^n , где n – число использованных уровней каждого фактора, дозы веществ кодируются как (-1) – нижний уровень, (0) – средний и $(+1)$ – верхний. При таком кодовом обозначении возможна формализация процесса расчета коэффициентов уравнения, а учет результатов опыта проводится по стандартному алгоритму.

При обозначении доз двух входящих в комбинацию веществ как x_1 и x_2 летальность подопытных животных при комбинированном воздействии смеси по результатам девяти экспериментов определяют как зависимость $y = f(x_1, x_2)$ и выражают следующим видом:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_{11}x_1^2 + b_{22}x_2^2 + b_{12}x_1x_2$$

где b_0 – коэффициент, соответствующий величине изучаемого показателя при среднем значении обоих факторов (при введении обоих веществ в средних дозах);

b_1 , b_{11} – коэффициенты, отражающие линейные и нелинейные компоненты эффекта первого фактора, b_2 , b_{22} – второго фактора;

b_{12} – коэффициент, характеризующий влияние одного фактора в зависимости от уровня другого, т.е. отражающий общий эффект от взаимодействия факторов.

Полученное уравнение множественной регрессии описывает экспериментальные данные и отражает зависимость летальности подопытных животных от действия смеси и свидетельствует о взаимозависимом влиянии изучаемых веществ при формировании токсического эффекта на лабораторных животных и позволяет дать количественную оценку характера комбинированного действия веществ в смеси.

Bogdanov R. V., Sobol Y. A., Pozniak I. S.

ASSESSMENT OF THE NATURE OF THE COMBINED ACTION OF CHEMICALS IN TOXICOLOGICAL EXPERIMENT

This article describes a mathematical method for evaluating the character of the combined action chemicals toxicological experiment.

Бойко М. М.¹, Власенко Е. К.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета,

²*Республиканское унитарное предприятие «Научно-практический центр гигиены»,*

г. Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ТЕСТАХ IN VITRO

В результате разработки защитно-стимулирующих составов для обработки семян агрокультур в Институте биоорганической химии НАН Беларуси создан перспективный регулятор роста растений – гексиловый эфир 5-аминолевулиновой кислоты (ГЭ-АЛК), обладающий выраженными ростостимулирующими свойствами в отношении ряда сельскохозяйственных растений. В соответствии с современными требованиями развернутая схема токсиколого-гигиенических исследований средств защиты растений включает изучение потенциальных мутагенных свойств в батареях тестов. Потенциальную мутагенную активность ГЭ-АЛК изучали при помощи тест-систем в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения.

Цель работы – исследовать мутагенное действие ГЭ-АЛК в тесте Эймса и в цитогенетическом тесте хромосомных aberrаций на культуре лимфоцитов человека.

Для оценки мутагенной активности применяли полуквантитативный тест Эймса с метаболической активацией (B. N. Ames, 1975) в трех сериях опытов с внесением ГЭ-АЛК в концентрациях 1, 10 и 100 мкг/мл.

Культивирование лимфоцитов периферической крови человека для получения метафазных пластинок с целью исследования хромосом осуществляли по микрометоду, предложенному Мурхедом (P. S. Moorhead, 1960). Сформировано четыре серии опытов с четырьмя образцами донорской крови: контроль (внесение физраствора), и с внесением ГЭ-АЛК в конечной концентрации 0,05, 0,1 и 0,25 мг/мл.

В результате исследований установлено, что ГЭ-АЛК в концентрации 1 и 10 мкг/мл не вызывал появления колоний-ревертантов выше порогового уровня, следовательно не обладает мутагенной активностью в тесте Эймса с метаболической активацией и без таковой. В то же время, применение данного препарата в концентрации 100 мкг/мл прекращает рост колоний и размножение микроорганизмов тест-штамма *S. typhimurium* TA 100.

В цитогенетическом тесте ГЭ-АЛК в дозах 0,05, 0,1 и 0,25 мг/мл не вызвал увеличения числа аберрантных клеток в опытных сериях по сравнению с контрольной. При этом, зарегистрировано заметное снижение количества клеток с метафазами в серии IV при воздействии ГЭ-АЛК в дозе 0,25 мг/кг.

Проведенные эксперименты позволяют сделать вывод об отсутствии мутагенной активности ГЭ-АЛК в тесте хромосомных aberrаций на лимфоцитах человека. При этом, данное соединение может оказывать цитотоксическое действие на культивируемые клетки лимфоцитов.

Boiko M. M., Vlasenko E. K.

STUDY OF HEXYL ESTER 5-AMINOLEVULINIC ACID MUTAGENIC ACTIVITY IN VITRO

Mutagenic activity markers of perspective growth regulator – 5-aminolevulinic acid hexyl ester have been studied in vitro. It was established that the substance does not cause changes in the mutagenic effects accounted in Ames test (with and without metabolic activation) and cytogenetic changes in the chromosome aberration test on culture of human lymphocytes. The test compound has a bacteriostatic effect on *S. typhimurium* microorganism and cytotoxic effects on cells of human lymphocytes.

Борис О. А.¹, Шевцова С. Н.², Петрова С. Ю.¹, Гомолко Т. Н.¹, Шилова А. А.³

¹Научно-практический центр гигиены,

²Институт генетики и цитологии НАН Беларуси,

³Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ЭКОТОКСИЧНОСТИ ОТХОДА ЗОЛЫ НА ГИДРОБИОНТАХ

На сегодняшний день ряд аспектов влияния техногенных отходов на гидрозкосистемы изучен недостаточно, тогда как применение гидробионтов в практике биотестирования является целесообразным и перспективным. В данной работе изложены результаты оценки экотоксичности отхода золы на двух тест-системах, представленных *Lymnaea stagnalis* и *Tetrahymena pyriformis*.

Lymnaea stagnalis – это тест-объект, представленный лабораторной культурой пресноводного брюхоногого моллюска (большого прудовика), является изолированной популяцией организмов, рост которой подчиняется общим закономерностям роста популяций. Количество токсиканта, вносимого в водную среду рассчитывается в мг/мл.

Tetrahymena pyriformis W – тест-объект исследований, представленный лабораторной культурой одноклеточных животных (ресничные инфузории), произрастающей в среде известного состава и являющейся изолированной популяцией организмов, рост которой подчиняется общим закономерностям роста популяций. Количество токсиканта, вносимого в культуру, рассчитывается в мг/мл культуры.

В эксперименте был исследован отход производства – зола и шлак печей огневого обезвреживания (код 3130801). Зола и шлак образуется в результате сжигания биоотходов из остатков биологического материала от животных и птиц в крематоре Sagrada КГ-50 в диагностической ветеринарной лаборатории. Сжигание осуществляется при температуре 760-850 °С в течение 2-х часов. В дальнейшем отход подлежит захоронению. Отход содержит кроме зольных компонентов, небольшие количества свинца, ртути, хрома.

Результаты изучения эмбриотоксического действия золы на кладках *Lymnaea stagnalis* получены анализом усредненных из трех повторностей данных. Средне-эффективная концентрация (EC_{50}) тестируемого отхода, рассчитанная по эффекту угнетения выклева большого прудовика, составила 5,35 (+0,84) мг/мл. Степень токсичности отхода для кладок большого прудовика позволяет отнести протестированный отход к третьему классу опасности по воздействию на окружающую природную среду.

Токсическое действие данного отхода было изучено также на тест-системе *Tetrahymena pyriformis* в остром, подостром и хроническом экспериментах. В результате проведения острого и подострого экспериментов установлены основные параметры токсичности: LD_{50} , величина $K_{кум\ ac}$. В результате хронического эксперимента

определены ED_{50} , показатели, характеризующие закономерности роста популяций (скорость роста, время генерации, число поколений, численность популяции), рассчитан коэффициент адаптогенности, характеризующий адаптационный потенциал популяции, оценены кислотная резистентность и мутагенная активность отхода. По результатам оценки образца в хроническом эксперименте определена максимальная недействующая доза, показатель LD_{50}/MND . Анализ результатов токсиколого-гигиенических испытаний по оценке токсичности на тест-объекте *Tetrahymena pyriformis* отхода золы показывает, что отход относится к третьему классу опасности (умеренно опасные).

Boris O. A., Shevtsova S. N., Petrova S. Y., Gomolko T. N., Shilova A. A.

STUDY OF TOXIC EFFECT OF WASTE ASH ON HYDROBIONTS

The report presents the results of the study and evaluation of ecotoxicity of waste ash in two test models of aquatic organisms: masonry *Lymnaea stagnalis* and *Tetrahymena pyriformis*.

Бусько Е. Г.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Воздействие загрязняющих химических веществ, находящихся в атмосферном воздухе, многовекторное. Воздействие атмосферных загрязнителей на человека, животных, растения и почву может сказаться на структуре и функционировании природных экосистем, включая их способность к саморегуляции. Кроме того, седиментация атмосферных загрязнителей на объектах окружающей среды и поглощение их растениями и животными приводит к их проникновению в пищевую цепь, и, следовательно, служит дополнительным источником воздействия на здоровье человека и влияет на качество жизни. Последние годы все чаще употребляются термины «экоблезнь», «синдром множественной химической чувствительности», «экологическая интоксикация», что по определению ВОЗ является «заболеваниями, вызванными воздействием окружающей среды».

Влияние выбросов отдельных производств на здоровье людей изучено целым рядом исследований. Показано, что этиология практически всех групп заболеваний населения индустриальных центров – патология репродуктивной системы и болезней новорожденных, заболеваний органов дыхания, нервной системы, аллергических и аутоиммунных заболеваний, новообразований, болезней крови, сердечно-сосудистой системы связаны с нарастающим загрязнением атмосферного воздуха. При изучении изменений состояния здоровья населения под действием факторов окружающей среды с использованием различных методов, наблюдались в первую очередь иммуномодулирующие эффекты, такие как транзиторное угнетение и стимуляция иммунного ответа, сдвиг пика антителообразования, снижение avidности антител, изменение экспрессии поверхностных клеточных рецепторов, пролиферативной активности или дифференцировки иммунокомпетентных клеток.

Исследования по выявлению динамики заболеваемости населения под влиянием выбросов ЗХВ и эффективные меры защиты от выбросов промышленных предприятий требуют огромных материальных затрат, зачастую несоизмеримых с доходами самого производства. Однако самым существенным недостатком эпидемиологического метода является то, что он применим только для оценки влияния на здоровье населения действующих предприятий.

Во многих литературных источниках для оценки влияния ЗХВ на состояние здоровья населения предложено применять методические подходы для оценки риска неблагоприятного воздействия атмосферных загрязнителей. Установлено, что указанная методология позволяет осуществлять выявление и оценку количественных связей изменения факторов окружающей среды и особенностей нарушения здоровья населения на предпатологическом и патологическом уровнях.

Buśko Eu. G.

HYGIENE RISK ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF CHEMICAL POLLUTION ON POPULATION HEALTH

It is shown that for the assessment of the expected adverse effects of chemical pollutants on public health using the method of risk assessment is preferable and produces the best results.

**Быкова Н. П., Щербинская И. П., Зиновкина В. Ю., Соловьева И. В.,
Арбузов И. В., Кравцов А. В., Баслык А. Ю., Грузин А. А.**

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

НОВЫЙ МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

На организм человека в бытовых условиях действует множество факторов, отличающихся от естественного фона и вызывающих напряжение адаптационных реакций организма человека, что способствует более раннему развитию заболеваний. Возможна также кумуляция неблагоприятных эффектов, при их одновременном воздействии. Между тем, до настоящего времени гигиеническое нормирование физических факторов в бытовых условиях производится раздельно, хотя научными исследованиями установлено, что совместное воздействие их на население приводит к достоверным, более выраженным изменениям физиологических показателей центральной нервной и сердечно-сосудистой систем по сравнению с действием каждого фактора в отдельности.

Поэтому разработка гигиенических критериев оценки неблагоприятного комбинированного воздействия физических факторов урбанизированной среды на состояние здоровья человека в условиях проживания является актуальным направлением гигиены и экологии человека.

В республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр гигиены» разработана методология гигиенической оценки комбинированного воздействия шума и низкочастотных электромагнитных полей в условиях проживания.

В основу методологии положен принципиально новый категорийный метод анализа неблагоприятного комбинированного воздействия шума и низкочастотных электромагнитных полей в условиях проживания населения, представляющий собой метод присвоения фактически измеренным уровням шума и низкочастотных электромагнитных полей условных единиц – баллов влияния.

Балл влияния – научно обоснованная условная единица неблагоприятного комбинированного воздействия шума и низкочастотных электромагнитных полей в условиях проживания населения.

Категория комбинированного воздействия шума и низкочастотных электромагнитных полей – совокупность диапазонов численных значений шума и низкочастотных электромагнитных полей, определяющая качественную оценку здоровьесбережения при комбинированном воздействии на население.

Гигиеническая оценка проводится сопоставлением максимального суммарного количества баллов влияния с соответствующей ему категорией комбинированного воздействия.

Bykova N. P., Shcherbinskaja I. P., Zinovkina V. Y., Soloveva I. V., Arbuzov I. V., Krautsou A. V., Baslyk A. Y., Hruzin A. A.

NEW METHOD OF HYGIENICAL ESTIMATION OF THE COMBINED INFLUENCE OF NOISE AND LOW-FREQUENCY ELECTROMAGNETIC FIELDS IN THE CONDITIONS OF RESIDENCE OF POPULATION

The hygienically setting of norms of noise and low-frequency electromagnetic fields in domestic terms is produced separately. The joint affecting of noise and low-frequency electromagnetic fields people is more expressed.

The new method of hygienically estimation of the combined influence of noise and low-frequency electromagnetic fields is worked out in the conditions of residence.

Василькевич В. М.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СПИРТОВ

Изучение дезинфицирующих средств, применяемых для санитарной обработки в различных отраслях пищевой промышленности и на объектах общественного питания, является актуальным и недостаточно изученным вопросом токсикологии и гигиены, который требует дальнейшей методической разработки. В ряде случаев обеспечение гигиенической безопасности при производстве и использовании дезинфицирующих средств должно основываться на результатах не только токсикологического скрининга, но и расширенных экспериментальных исследований. Это позволяет сделать объективный вывод о соответствии средств требованиям гигиенической безопасности.

Одной из распространенных групп дезсредств являются средства на основе органических спиртов. На примере средства, содержащего в качестве активных действующих веществ изопропиловый и пропиловый спирты, проведено изучение токсиколого-гигиенических свойств данных дезсредств. Органические спирты характеризуются летучестью, что, с одной стороны, позволяет использовать средство без последующего смывания с обработанных поверхностей, с другой стороны, требует углубленного изучения ингаляционной токсичности, позволяющей исключить вероятность неблагоприятного воздействия на организм человека миграции спиртов в воздушную среду.

Эксперимент по изучению подострой ингаляционной токсичности дезсредства проведен путем моделирования основного способа применения средства – орошения поверхностей в затравочной камере (объем 250 л.) с учетом нормы расхода при двукратном орошении – 100 мл/м² (согласно рекомендованного производителем режима применения) с помещенными внутри камеры лабораторными животными. Животные находились в камере ежедневно на протяжении 4-х часов, общая продолжительность эксперимента составила 14 дней. В течение и по окончании эксперимента наблюдали за общим состоянием животных. После эксперимента определяли ряд показателей, характеризующих состояние нервной системы (суммационно-пороговый показатель) и общетоксическое действие (масса тела и показатели периферической крови). При химико-аналитическом контроле воздуха затравочной камеры концентрации активных действующих веществ в затравочной камере составляли – пропиловый спирт – 79,3 мг/кг, изопропиловый спирт – 46,14 мг/кг. Контрольная группа животных не подвергалась воздействию изучаемого средства и находилась в условиях, аналогичных опытной группе.

Достоверных изменений в опытной группе животных по отношению к показателям контрольной группы не наблюдалось.

Таким образом, изученное дезинфицирующее средство, предназначенное для предприятий пищевой промышленности, на основе спиртов органического происхождения (пропиловый и изопропиловый) не представляет опасности острого и подострого отравления и может быть рекомендовано для применения.

Vasilkevich V. M.

TOXICOLOGICAL AND HYGIENIC ASPECTS OF USE IN THE FOOD INDUSTRY OF BIOCIDES BASED ON ORGANIC ALCOHOLS

The experimental toxicological and hygienic assessment of biocide based on organic alcohols, which allowed us to estimate the means inhalation toxicity and recommending it for use.

Василькевич В. М., Бондаренко Л. М., Позняк И. С.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОТДЕЛОЧНО-ИНТЕРЬЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Эксплуатация отделочно-интерьерных материалов (ОИМ) сопровождается выделением в воздушную среду вредных химических веществ за счет наличия в них остаточных количеств мономеров, а также присутствия вспомогательных веществ (отвердители, пластификаторы, стабилизаторы, антиокислители и др.).

При предварительном отборе материалов на стадии их производства и/или поступления в массовую продажу проводится гигиеническая оценка ОИМ путем количественного анализа миграции химических веществ из материалов в воздушную среду климатической камеры с сопоставлением фактических значений концентраций каждого из мигрирующих веществ со среднесуточными предельно-допустимыми концентрациями для атмосферного воздуха. Однако, из исследуемого материала возможна миграция нескольких химических веществ различных классов опасности, одновременное присутствие которых обуславливает их комбинированное действие и не учитывается при гигиенической оценке.

В качестве интегрального показателя суммарной миграции летучих органических соединений из ОИМ нами предложен коэффициент эмиссии (K_z), который позволяет установить степень загрязнения воздушной среды помещений и его влияние на здоровье населения. При определении степени загрязнения воздушной среды помещений в результате миграции химических веществ из ОИМ использовали оценочную шкалу загрязнения атмосферного воздуха комплексом химических веществ по значению величины суммарного показателя загрязнения «Р», алгоритм расчета которого аналогичен принципу определения K_z .

При сравнительном анализе наиболее распространенных современных ОИМ (291 образец материалов на полимерной, минеральной и древесной основах) по интегральному показателю – K_z установлено, что среди всех исследованных материалов наименьший уровень эмиссии веществ характерен для ОИМ на минеральной основе (смеси для облицовочных работ и композиции для заполнения швов), для которых значение K_z составляет 0,40–0,49. Значительная группа материалов на полимерной и древесной основах, к которым относятся поливинилхлоридные, эпоксидные, виниловые, полиуретановые материалы, МДФ, ОСБ, ХДФ и изделия из массива

древесины также, как и материалы на минеральной основе, являются источниками миграции химических веществ, формирующей загрязнение воздуха помещений допустимой (I) степени (значения $K_p - 0,57-0,87$). Наибольшая степень эмиссии из всех изученных материалов характерна для фенолформальдегидных, карбамидных ОИМ, а также ДСтП ($K_p - 1,53-1,63$), что позволяет рассматривать их наряду с акрилбутадиенстирольными, полистирольными, полиэфирными материалами, ДВП и фанерой ($K_p - 1,10-1,42$) как потенциальные источники загрязнения воздушной среды помещений слабой (II) степени.

Таким образом, использование коэффициента эмиссии в качестве интегрального показателя загрязнения воздуха помещений летучими органическими вещества, мигрирующих из ОИМ, является критерием гигиенической безопасности материалов и позволяет проводить оценку риска для здоровья населения при применении материалов в отделке и создании интерьера жилых помещений.

Vasilkevich V. M., Bondarenko L. M., Pozniak I. S.

INTEGRATED EVALUATION OF AIR POLLUTION IN THE APPLICATION AREAS FINISHING AND INTERIOR MATERIALS

The integrated indicator of indoor air pollution in the application of finishing and interior materials, which takes into account the total emissions and the hazard class of chemicals.

Вашкова О. Н., Ковшова Т. В., Ивашкевич Л. С.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-ДЕКАБРОМДИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Полибромированные дифениловые эфиры (ПБДЭ) – семейство огнестойких химических соединений, используемых во всем мире в различных продуктах, таких как пластики и ткани, строительные материалы, покрытия, транспортные средства и компьютеры. Благодаря неспособности ПБДЭ к ковалентному связыванию с полимерами в этих продуктах, они легко попадают в окружающую среду, где биоаккумулируются в тканях человека и животных.

В настоящее время отсутствуют метрологически аттестованные методики определения ПБДЭ в атмосферном воздухе, в частности нет методики на 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-декабромдифениловый эфир (БДЭ-209), одного из наиболее часто встречающихся в окружающей среде ПБДЭ.

Процедура определения бромированных огнестойких добавок в воздухе включает такие обязательные стадии, как отбор воздуха, экстракция, концентрирование и газохроматографический анализ с использованием масс-спектрометрического детектора.

При отборе проб воздух с определенной скоростью протягивают с помощью аспирационного устройства через фильтр, помещенный в фильтродержатель. Используемый фильтр должен максимально сорбировать и удерживать присутствующие в воздухе ПБДЭ.

Для изучения условий отбора проб использовались следующие фильтры: АФА-ХП-20, АФА-ХА-20, бумажные фильтры «синяя лента» и фильтры стеклянные микроволокнистые. Исследования показали, что наиболее высокая степень экстракции БДЭ-209 характерна для фильтра АФА-ХА-20 – 97,7%. Данный тип фильтров характеризуется также высокой способностью к удержанию БДЭ-209 при продувке фильтров воздухом.

Подобран наиболее оптимальный экстрагент для БДЭ-209. Экстракцию ПБДЭ проводили гексаном.

Для установления времени экстракции БДЭ-209 с фильтров опыт проводили четырежды, используя каждый раз разное время экстракции БДЭ-209. По проведенным опытам установлено, что оптимальным вариантом экстракции является трехкратная экстракция при общей продолжительности 30 минут.

Разработаны параметры инструментального определения на газовом хроматографе Agilent 6890N, оснащенном масс-селективным детектором Agilent 5973N (ГХ/МС).

Таким образом, разработана методика выполнения измерений БДЭ-209, которая имеет чувствительность на уровне 0,5 ОБУВ в воздухе атмосферы. Максимальная расширенная неопределенность для БДЭ-209 в диапазоне концентраций от 0,75 до 3,25 мкг/м³ составляет 23,24%.

Vashkova O. N., Kovshova T. V., Ivashkevich L. S.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR DETERMINING 2,2', 3,3', 4,4', 5,5', 6,6'-DECABROMODIPHENYL ETHER IN ATMOSPHERIC AIR

The conditions of sampling, sample preparation and method for the determination of BDE-209 in atmospheric air. It was found that as the sample filter must be used AFA-HA-20, extraction with hexane, the optimum extraction time is 30 minutes, determination on a gas chromatograph equipped with a mass selective detector.

МЕМБРАНОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА ГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ IN VITRO / IN VIVO

В результате выполнения Государственной программы «Инновационные биотехнологии» (2013-2015 гг.) учеными Института биоорганической химии НАН Беларуси разработан оригинальный регулятор роста сельскохозяйственных растений «Эфаламин» на основе гексилового эфира 5-аминолевулиновой кислоты (ГЭ-АЛК, H-ALA). Поскольку липофильные производные 5-аминолевулиновой кислоты обладают высокой способностью проникать через биологические мембраны, определенный интерес представляет изучение мембраноповреждающего действия препарата.

Структурно-функциональное состояние мембран при воздействии ГЭ-АЛК изучали с применением флуоресцентного зонда пирена, вносимого в суспензию теней эритроцитов белых крыс. Схема эксперимента включала две серии опытов: первый (in vitro) – с использованием теней эритроцитов, которые подвергали воздействию

ГЭ-АЛК в концентрациях 2×10^{-5} , 2×10^{-4} , 2×10^{-3} моль $\times$ л⁻¹, второй (in vivo) – для исследований использовали белых крыс, получавших изучаемый препарат перорально в максимально переносимой дозе 440 мг/кг в субхроническом опыте.

Добавление ГЭ-АЛК к теням эритроцитов приводило к дозозависимому тушению флуоресценции пирена без заметного изменения соотношения между пиками мономера и эксимера. Величина коэффициента эксимеризации оставалась постоянной в диапазоне изученных доз и не отличалась от контрольного значения. Вероятно, причиной снижения интенсивности флуоресценции зонда является деградация липидного бислоя при воздействии ГЭ-АЛК.

В эксперименте на белых крысах динамика структурно-функциональных свойств мембран эритроцитов свидетельствует о выраженном эффекте введенного ГЭ-АЛК на липид-белковые и липид-липидные взаимодействия в мембране. Последствия воздействия ГЭ-АЛК сказываются на величинах коэффициентов эксимеризации F_3/F_m (337) и F_3/F_m (286), которые после 30-тидневного введения препарата животным увеличиваются на 29% и 47%, соответственно. Полученные результаты указывают на зависимое от воздействия ГЭ-АЛК снижение микровязкости липидного бислоя и зон липид-белковых контактов.

Таким образом, в проведенных in vivo и in vitro экспериментах особенности воздействия позволяют выделить мембранотропность (мембраноповреждающее действие) как свойство реализации токсического действия ГЭ-АЛК на организм.

Vlasenko E. K., Sysa A. G.

MEMBRANE-ACTING FEATURES OF 5-AMINOLEVULINIC ACID HEXYL ESTER IN EXPERIMENTS IN VITRO / IN VIVO

In the experiments on the ghosts of erythrocytes and on white rats were showed a pronounced effect of the H-ALA on lipid-protein and lipid-lipid interactions in the membrane. The results indicate dependent of H-ALA decrease microviscosity lipid bilayer and areas of lipid-protein contacts.

Войцеховска З. В.¹, Войцеховски Д. Г.¹, Пуренок М. В.²

¹Институт Хортитерапии, г. Мронгово, Польша,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ХОРТИТЕРАПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ

Хортитерапия (от лат. *hortus* – сад; син. социально-терапевтическое, адаптивное или лечебное садоводство, садовая терапия) – привлечение человека к работам с использованием растений при направляющем участии квалифицированного специалиста по установленному плану для достижения специфических целей терапевтического воздействия. Это определённым образом организованная моторная, когнитивная, эмоциональная

и коммуникативная активность в непосредственном контакте с растительным материалом, обычно находящемся в естественной среде, с целью повышения уровня двигательной активности, восстановления и совершенствования психофизических способностей. Уже несколько десятилетий хортитерапия успешно используется в США, странах Западной Европы, в последние годы также в Польше и РФ как дополнительные и вспомогательные средства комплексной реабилитации инвалидов, активизации лиц с высоким риском социального исключения. Занятия проводят специалисты с междисциплинарной подготовкой на стыке биологии, психологии и специальной педагогики, реабилитологии.

Утверждение, что хортитерапия эффективно противодействует социальному исключению некоторых лиц по причине их отличия от большинства (в связи с физической или интеллектуальной недееспособностью, иным этническим происхождением), вытекает из личного опыта авторов. Занятия хортитерапией способны повлиять на улучшение качества жизни изолированных лиц в обществе, имеют значение для вовлечения таких лиц в процессы трансформации социального окружения.

В контексте хортитерапевтического воздействия необходимо разработать действенные методы, определить цель, которую можно реализовать. Продолжительность, интенсивность и количество упражнений зависят от уровня цели (изготовление букетов, цветочных композиций – несколько часов; создание клумбы или других мелких форм освоения зеленых территорий – 1–4 дня; создание сада – больше недели). Физические элементы работы нацелены на повышение профессиональной квалификации: выполнение простых действий, напр., посев, посадка, прополка, подрезка, и более сложных – разработка планировки клумбы. Занятия посредством контакта с растениями интенсифицируют действие многих внешних стимулов и воздействуют на все органы чувств: обоняния – запахи; вкуса – сладкое, кислое или горькое; зрения – цвета возбуждающие или успокаивающие и т. д. Кроме практических занятий большую роль играет образовательная часть – изучение видов растений, их целебных свойств и т. п. Элементы хортитерапии также позволяют получать удовольствие от самой работы с растениями, психологическую разрядку. В индивидуальных упражнениях имеется возможность самоутверждения, удовлетворения из-за достижения цели, групповых – научиться взаимодействовать с другими для выполнения общего дела.

Исследования выполнены методами интервью, анкетирования, наблюдений до, во время и после занятий. В 2009–2015 гг. в разных регионах Польши: на базе Ботанического сада Варшавского университета, Варминско-Мазурского университета, на Фестивале цветов в замке Ксёж (Нижняя Силезия), оздоровительных центрах было проведено 214 сеансов для 1367 чел., возраст от 5 до 74 лет. У 86% опрошенных лиц выявлено субъективное улучшение самочувствия, у всех участников наблюдались рост уровня уверенности в себе и самооценки, мотивации к активной деятельности, у 39% взрослых – развитие ключевых умений, в том числе речевых способностей, у 83% возросли общественные компетенции и чувство ответственности за окружающую среду.

Wojciechowska Z. V., Wojciechowski D. G., Puranok M. V.

HORTICULTURAL THERAPY AS AN EFFECTIVE METHOD OF COUNTERACTION THE SOCIAL EXCLUSIONS

Results of a few years use of hortitherapy (horticultural therapy or socio-therapeutic and «adaptive» horticulture) as a method to counter social exclusion are presented.

Генова А. И., Сяхович В. Э., Беляев С. А.

Национальная антидопинговая лаборатория, а/г Лесной, Республика Беларусь

ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕКОМБИНАНТНОГО ЭРИТРОПОЭТИНА ЧЕЛОВЕКА

Эритропоэтин (ЕРО) представляет собой гликопротеиновый гормон, синтезируемый преимущественно почками. Он регулирует эритропоэз и поддерживает количество эритроцитов на оптимальном уровне, контролируя пролиферацию и дифференцировку предшественника эритроцитов. ЕРО выполняет важнейшие биологические функции, в связи с этим он стал первым фактором гемопоэза, который подвергся клонированию. Человеческий рекомбинантный эритропоэтин (rhЕРО) широко используется как препарат для лечения различных форм анемии. Он также хорошо известен как повышающий выносливость у спортсменов, в связи с чем, его применение в некоторых видах спорта было запрещено Всемирным антидопинговым агентством с 1989 года.

Таким образом, большую важность представляет разработка метода, позволяющего дифференцировать ЕРО эндогенного и экзогенного происхождения. Это связано с тем, что около 40% массы молекулы человеческого ЕРО приходится на олигосахаридные цепи, присоединенные к полипептидному остову в трех сайтах N-гликозилирования (Asn 24, 38 и 83) и одном сайте О-гликозилирования (Ser 126). Состав и структура углеводных компонентов играют критическую роль в биологической активности ЕРО. В то время как поли-

пептидная цепь контролируется генетически, олигосахаридные цепи представляют собой результат серии пост-трансляционных ферментативных реакций, являющихся ткане- и видоспецифичными, что приводит к образованию смеси изоформ, углеводный состав которых отличается у rhEPO по сравнению с нативным гормоном.

В данной работе был использован метод протеомики bottom-up, заключающийся в получении и последующем масс-спектрометрическом анализе пептидов рекомбинантного эритропоэтина. Полученные в результате триптического гидролиза пептиды rhEPO были разделены методом высокоэффективной жидкостной хроматографии на обращенно-фазовой колонке и проанализированы с использованием квадруполь-времяпролетного масс-спектрометра высокого разрешения Agilent Q-TOF 6550 iFunnel. Разработанный подход позволил детектировать все негликозилированные пептиды rhEPO. Состав и структура найденных пептидов были подтверждены методом tandemной масс-спектрометрии.

Одновременно, хромато-масс-спектрометрический анализ позволил идентифицировать широкий спектр компонентов смеси, соответствующих различным вариантам гликопептидов, обусловленным гетерогенностью их олигосахаридных фрагментов в эритропоэтине. Использование LC-MS анализа и компьютерного моделирования позволило предположить структуру олигосахаридных цепей данных гликопептидов.

Henova A. I., Syakhovich V. E., Beliaev S. A.

ANALYSIS OF RECOMBINANT HUMAN ERYTHROPOIETIN BY LIQUID CHROMATOGRAPHY-MASS SPECTROMETRY

Erythropoietin is a glycoprotein hormone that stimulates erythropoiesis through controlling the proliferation and differentiation of the erythroid progenitors. In this study the methodological approach of recombinant human erythropoietin detection by high resolution mass spectrometry based on their prior tryptic hydrolysis was developed.

Герасимович К. М.^{1, 2}, Бесараб Н. В.², Кантерова А. В.², Новик Г. И.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ КАРОТИНОИДОВ ШТАММАМИ ДРОЖЖЕЙ РОДА *RHODOSPORIDIUM*

Поиск биологически активных соединений, синтезируемых микроорганизмами, а также увеличение синтеза уже изученных, в настоящее время остается актуальной задачей современной биотехнологии. Это обусловлено возможностью получения путем микробного синтеза различных биопродуктов, богатых витаминами, липидами, белками, микроэлементами и другими биологически активными веществами. В настоящее время большой интерес для науки и различных отраслей народного хозяйства, таких как химическая, пищевая промышленность, косметология и фармацевтика представляют каротиноиды, являющиеся наиболее многочисленной и распространенной группой природных пигментов. Ежегодно потребность в каротиноидах возрастает, что требует развития всех возможных источников их получения, а также открытие новых. В настоящее время каротиноиды можно получить путем химического синтеза, микробиологическим способом или выделением из растительного сырья. В связи с тем, что дрожжи способны синтезировать широкий спектр каротиноидов, а также обладают способностью в процессе ферментации накапливать достаточное количество биомассы и расти на относительно дешевых средах, эта группа эукариотных микроорганизмов занимает прочные позиции в современной биотехнологии, в том числе и в области микробиологического синтеза каротиноидов. Настоящее исследование посвящено изучению продукции каротиноидов дрожжами рода *Rhodospiridium*.

Культивирование штаммов дрожжей Rh. *Toruloides*, *diobovatum*: БИМ Y-24, БИМ Y-102, БИМ Y-135, БИМ Y-163, БИМ Y-165, БИМ Y-211 проводили согласно принятым методикам*.

Полученные результаты позволили установить, что наиболее продуктивным из исследуемых культур является штамм Y-211 (уровень продукции составил 366,0232 мкг/г). Для других штаммов уровень продукции каротиноидов составил: БИМ Y-24 100,433 мкг/г, БИМ Y-102 51,66023 мкг/г, БИМ Y-135 195,2124 мкг/г, БИМ Y-163 349,112 мкг/г, БИМ Y-165 188,8803 мкг/г, БИМ Y-211 366,0232 мкг/г.

Колонии штамма Rh. *diobovatum* БИМ Y-102 при культивировании на пивном сусле имели оранжевую окраску, в сравнении с окрашенными в красный цвет колониями, остальных культур. Это является косвенным признаком преимущественного содержания каротиноидов по сравнению с липокинами в общем пуле синтезируемых дрожжами пигментов.

*Анализ роста и продукции каротиноидов на пивном сусле

Таким образом, полученные новые данные по уровню продукции каротиноидов природными штаммами дрожжей рода *Rhodospiridium* и отобраны наиболее активные штаммы продуценты. В дальнейшем планируются исследования по оптимизации процесса получения каротиноидов.

Gerasimovich K. M., Besarab N. V., Kanterova A. V., Novik G. I.

CHARACTERIZATION OF CAROTENOIDS PRODUCTION BY YEAST STRAIN FROM GENUS RHODOSPORIDIUM

The presented data on the quantitative production of carotenoids yeast genus *Rh.*

Голёта М. Н., Синелёва М. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СТРУКТУРА ДЕТСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ПИНСКОМ РАЙОНЕ

В Республике Беларусь наблюдается высокая степень распространенности и интенсивности стоматологических заболеваний у всех возрастных групп. В результате этих заболеваний часто наступает преждевременная потеря зубов, нарушение функции жевания, а также речь и эстетика лица. Особенно актуальна данная проблема для детского населения.

Распространенность стоматологических заболеваний среди детей в г. Пинске и Пинском районе находится на высоком уровне. Это обусловлено интенсивным влиянием факторов риска развития болезней зубов (отсутствие мотивации и недостаточная гигиена полости рта, употребление большого количества углеводов, рафинированной, измельченной пищи, низкое содержание фтора в продуктах питания и питьевой воде, бесконтрольное применение антибактериальных препаратов, неблагоприятная экологическая ситуация, наследственность).

В настоящее время стоматологическая помощь детям составляет звено всей стоматологической службы в нашей стране и носит плановый и инициативный характер.

Целью данной работы является анализ стоматологической заболеваемости у детей 0–17 лет в г. Пинске и Пинском районе за 2014 год.

Объектом исследования явились данные государственной статистической отчетности, предоставленные филиалом «Детская стоматологическая поликлиника» Пинской центральной поликлиники за 2014 год о числе случаев заболеваний зубов и полости рта у детского населения г. Пинска и Пинского района, а также информация о численности детского населения г. Пинска и Пинского района за этот же период.

Методы исследования: расчёт показателей общей и первичной заболеваемости, структуры заболеваемости, расчёт экстенсивных показателей.

В результате проведенного исследования установлено, что посещения стоматологической поликлиники по инициативе пациентов или их родителей составляют 12,2% от общего количества детских посещений. Санировано в течение отчетного периода – 6635 детей или 17,4% от обслуживаемого населения. При этом количество плановых санаций составило 28,9%. В структуре детской стоматологической заболеваемости 1 и 2 место занимают неосложненный кариес (67% от общего числа заболеваний) и осложненный кариес (пульпит и апикальный периодонтит) – 15%, то есть около 82% стоматологически больных детей посещают стоматолога по поводу очагов хронической одонтогенной инфекции.

Goliota M. N., Sinelyova M. V.

STRUCTURE OF CHILDREN'S DENTAL INCIDENCE IN PINSK REGION

The subject of the work is the data illustrating dental sickness rate of the under-age Pinsk and Pinsk region population.

The work gives brief information about the main dental diseases of children, their cause and progress peculiarities; provides with dental sickness rate structure research (children from 0 up to 17, 2014 year statistics) and conclusions about the correlation of disease types and community health.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРБОКСИНА И ТИРАМА ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Карбоксин и тирам являются действующими веществами фунгицидного препарата, предназначенного для предпосевной обработки семян против семенной и почвенной инфекции (грибковые заболевания). Преимуществом препарата является то, что он не только обеспечивает эффективную систему защитных мер от болезней, но и является регулятором роста.

Существующие методы определения не позволяют одновременно обнаружить карбоксин и тирам при совместном присутствии в составе сложных пестицидных препаратов в воздухе рабочей зоны, являются трудно воспроизводимыми и недостаточно чувствительными.

Метод определения карбоксина и тирама в воздухе рабочей зоны включает стадии отбора проб воздуха, экстракции, концентрирования и анализа с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Отбор проб воздуха рабочей зоны проводили в соответствии с требованиями МР № 2002/73 «Определение фактического содержания пестицидов в воздухе рабочей зоны и на кожных покровах». Для экстракции определяемых веществ с фильтров использовали ацетонитрил. Полученный экстракт концентрировали с помощью роторного испарителя, аликвоту вводили в инжектор хроматографа.

Определение проводилось на жидкостном хроматографе Agilent 1200, оснащенном диодно-матричным детектором, колонка стальная 4.0×250mm Hyperclon BDS C18 зернением 5 мкм, рабочая длина волны 250,8 нм, скорость подвижной фазы 0,6 мл/мин, температура колонки 30°C, подвижная фаза – ацетонитрил-деионизованная вода в объемном соотношении 50:50, объем вводимой пробы 20 мкл, линейный диапазон детектирования – 2–200 нг. Время выхода при подобранных условиях проведения хроматографического анализа карбоксина – 11,7 мин., тирама – 12,9 мин.

Применение разработанного способа позволило определять действующие вещества карбоксин и тирам при одновременном присутствии в составе сложных пестицидных препаратов в воздухе рабочей зоны на уровне 0,5 ПДК и рассчитать метрологические характеристики методики: стандартное отклонение – 7,8%, доверительный интервал среднего результата – 9,0%, среднее значение определения – 97,1% (доверительная вероятность Р = 95%).

Golub A. A

SIMULTANEOUSLY DETERMINATION OF THE CARBOXIN AND TIRAM CONCENTRATION IN THE WORKPLACE BY HPLC

The selective sensitive and reproducible method for determining carboxin and thiram concentration at joint presence in the workplace was developed by sampling on the model filter paper «blue ribbon» and followed by HPLC.

Грынчак В. А.¹, Сыса А. Г.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ФТАЛАТОВ

Фталаты – эфиры фталевой кислоты – экзогенные вещества антропогенного происхождения нарушающие нормальный гормональный баланс в организме человека. Они содержатся в почве, воде, воздухе, пищевых продуктах и потребительских товарах, входят в состав увлажняющих и смягчающих кремов и лосьонов, дезодорантов, духов, лаков для ногтей и многих других товаров, включая изделия из поливинилхлорида. Именно фталаты придают товарам мягкость и эластичность. Попадая в организм, они связываются с рецепторами гормонов и оказывают гормоноподобные эффекты, а также по механизмам обратной связи нарушают секрецию гормонов эндокринными железами. Это приводит к нарушению гормональных механизмов эндогенной регуляции метаболических процессов, репродуктивной функции и адаптивных реакций организма, способствует возникновению различных гормонально зависимых заболеваний человека.

Эфиры фталевой кислоты биоаккумулируются, накапливаются во внутренних органах и жировой ткани животных и человека. При совместном воздействии фталатов с другими химическими веществами, обладающими способностью нарушать функции эндокринной системы их эффект суммируется. В научной литературе неоднократно появляются данные об анатомических изменениях у плодов мужского пола, чьи матери во время беременности подвергались воздействию фталатов. Отмечается уменьшение аногенитального расстояния, размеров наружных половых органов, часто наблюдается крипторхизм. Изучение биологических эффектов этих веществ у животных показало, что даже низкие уровни их воздействия оказывают сходные эффекты и у человека. Их действие затрагивает функционирование всех звеньев биологических защитных реакций живых организмов, что определило биологическую стратегию их исследования. Ее реализация даст возможность получать сопоставимые результаты относительно биологического действия различных классов химических веществ, оценивать последствия их действия и позволит разрабатывать мероприятия, направленные на сохранение здоровья людей.

Вышеизложенное свидетельствует о необходимости углубленного изучения вредного воздействия фталатов, установления взаимосвязи между поглощенной дозой и проявлением неблагоприятных эффектов с учетом их потенциальной опасности для эндокринной системы и репродуктивного здоровья, исследования иных специфических и отдаленных свойств.

Hrynchak V. A., Sysa A. G.

FEATURES OF THE BIOLOGICAL PHTHALATES

Phthalates – a phthalic acid esters, exogenous substances of human origin violate normal hormonal balance in the body. Once in the body, they bind to receptors of hormones and hormone-like effects have, as well, through a feedback mechanism, violate the secretion of hormones by endocrine glands. The above demonstrates the need for in-depth study of the harmful effects of phthalates, establishing the relationship between absorbed dose and the manifestation of adverse effects with regard to their potential hazard to the endocrine system and reproductive health research and other specific remote properties.

Дардынская И. В.¹, Петренко С. В.², Леушев Б. Ю.², Океанов А. Е.³

¹*Иллинойский университет в Чикаго, США,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

³*РУП «Научно-практический центр гигиены», г. Минск, Беларусь*

МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ: ИЛЛИНОЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В ЧИКАГО И МГЭИ ИМ. А.Д. САХАРОВА БГУ

Сотрудничество между Международным государственным экологическим институтом имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета и школой общественного здоровья Иллинойского университета в Чикаго зародилось более 20 лет назад в 1995 г. У истоков сотрудничества стояли первый ректор тогда еще Международного института по радиоэкологии Александр Антонович Милютин и профессор Иллинойского университета в Чикаго Ирина Владимировна Дардынская. С 1998 года это сотрудничество стало регулярным на основе гранта Международного центра Фогарти Национальных институтов здоровья США, выделенного школе общественного здоровья Иллинойского университета в Чикаго. Благодаря этому гранту Иллинойский университет начал поддерживать научные исследования и обучение специалистов по профессиональной и экологической медицине и общественному здоровью в Беларуси, России и Украине.

Для координации выполнения проводимых проектов в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ был создан Международный научно-методический центр антропоэкологии и общественного здоровья (International Center of Excellence for Anthropology and Public Health). С марта 2014 г. на базе подразделения функционирует центр координации сбора данных совместных исследований, проводимых на территории СНГ.

Основными направлениями сотрудничества являются:

1. Проведение совместных научных исследований. 2. Повышение квалификации сотрудников МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. 3. Обучающие семинары и конференции. 4. Помощь в разработке учебных программ. 5. Техническая поддержка МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

1. Проведение совместных научных исследований. Иллинойский университет в Чикаго принял участие в разработке и финансировании научных исследований по следующим направлениям:

1. Исследование состояния здоровья детей, облученных *in utero* в результате катастрофы на Чернобыльской АЭС.

2. Исследование эпидемиологических и клинико–гормональных особенностей сочетанной патологии молочной и щитовидной желез.

3. Исследование распространенности рака щитовидной железы у женщин-ликвидаторов последствий катастрофы на ЧАЭС.

4. Исследование влияния тиреоидной патологии на развитие рака молочной железы у женщин, облученных в результате катастрофы на ЧАЭС.

5. Исследование заболеваемости, смертности и диагностика рака мочевого пузыря в Беларуси.

6. При поддержке гранта Иллинойского университета в Чикаго МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ участвовал в исследовании биосоциальных факторов риска ВИЧ-инфекции среди трудовых мигрантов в Россию.

2. При поддержке гранта Международного центра Фогарти Иллинойским университетом в Чикаго проводилось повышение квалификации сотрудников МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

В 1995 и 1996 гг. организованы стажировки в Иллинойском университете профессору А. А. Милютину по изучению организации учебных экологических программ в Иллинойском университете. В 2003 году организована стажировка в Иллинойском университете профессора В. А. Остапенко по изучению воздействия малых доз радиации на эпидемиологические показатели рака щитовидной железы. В 2003 и 2008 гг. организованы стажировки в Иллинойском университете профессору А. Е. Океанову по изучению эпидемиологии рака молочной и щитовидной желез. В 2003 г. Иллинойским университетом в Чикаго была организована и проведена Международная конференция по биоэтике в Софии (Болгария). В рамках программы была оказана финансовая поддержка для участия двух профессоров от МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ: Т. В. Мишаткиной и А. Е. Океанов.

В 2005 г. оказана финансовая поддержка ведущему научному сотруднику Центра – Петренко С. В. для обучения методам ранней диагностики рака молочной железы в Северо-Западном университете в г. Чикаго. С 01.01.2009 г. по 31.07.2009 г. в рамках повышения квалификации аспирантов при финансовой поддержке Иллинойского университета в Чикаго в рамках соглашения № 5 D43TW000653-12, CFDA № 93, 989 оказана помощь в обучении английскому языку и выполнении НИР «Изучение эпидемиологических и клинико-гормональных особенностей совместной патологии молочной и щитовидной желез» соискателям ученой степени Ирине Лазар и Павлу Чаховскому.

3. Обучающие семинары и конференции. В мае 2008 г. был организован и проведен первый в Беларуси международный семинар «Этика биомедицинских исследований: состояние, проблемы и перспективы». В семинаре приняли участие руководители Комитетов по этике лечебных учреждений, аккредитованных на право проведения клинических испытаний учреждений Министерства здравоохранения Республики Беларусь и Комитета по здравоохранению Мингорисполкома, руководители Управлений здравоохранения Облсполкомов республики, ведущие специалисты Центра экспертиз и испытаний в здравоохранении, представители университетов США, Украины и Беларуси. По материалам международного семинара был подготовлен и издан сборник («Этика биомедицинских исследований: состояние, проблемы и перспективы», Минск, Юнипак, 327 с.), в который вошли доклады участников, полный пакет международных и национальных нормативных документов, приказы, инструкции, методические рекомендации.

В 2009 г. Иллинойским университетом в Чикаго был организован и проведен в Киеве Семинар Восточно-Европейских школ общественного здоровья. Оказана финансовая поддержка для участия двух представителей МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. 18 мая 2011 г. был организован и проведен Международный обучающий семинар «Применение статистических методов в биомедицинских исследованиях» с выдачей сертификата Иллинойского университета. В работе семинара участвовало более ста представителей республиканских научно-практических центров Министерства здравоохранения, БелМАПО, БГМУ, Академии Наук Республики Беларусь, ВАК НАН Беларуси. Для участников семинара подготовлено учебно-методическое пособие: «Применение статистических методов в биомедицинских исследованиях: учебно-методическое пособие», авторы А. Е. Океанов, И. В. Дардынская. – Минск: Международный экологический университет имени А.Д. Сахарова, 2011. – 82 с.

21–22 мая 2012 г. был организован и проведен обучающий семинар «Статистические методы в доказательной медицине». В семинаре участвовало более семидесяти специалистов медицинского и биологического профиля из организаций Министерства здравоохранения и Министерства образования Республики Беларусь. Работа семинара получила высокую оценку представителей Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь. Специально для участников семинара было подготовлено и издано учебно-методическое пособие: «Применение статистических методов в биомедицинских исследованиях: учебно-методическое пособие», авторы А. Е. Океанов, И. В. Дардынская. – Минск: Международный экологический университет имени А.Д. Сахарова, 2012. – 124 с.)

В июне 2014 г. был организован и проведен международный веб-Семинар (Беларусь–Украина–США) по подготовке заявки на грант в Национальные институты здоровья по теме: «Изучение влияния состояния окружающей среды крупных городов на здоровье их жителей».

4. Помощь в разработке учебных программ.

Сотрудниками Международного научно-методического центра антропоэкологии и общественного здоровья был переведен учебник «Эпидемиологические методы в изучении хронических заболеваний», используемый для преподавания курса эпидемиологии в Иллинойском университете в Чикаго. Материал учебника был адаптирован и интегрирован в лекционный материал для обучения студентов МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ. Сотруднику МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ профессору Т. В. Мишаткиной были переданы базовые материалы по

основным биоэтическим принципам исследований, проводимых с участием человека, адаптированные сотрудниками Иллинойского Университета для участников обучающих семинарах в Софии и Киеве. Эти материалы были использованы для разработки учебных программ по биоэтике в МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ.

5. Техническая поддержка.

В рамках выполнения указанных проектов МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ в 2002–2014 гг. была оказана следующая техническая поддержка:

а) Оснащены офисной техникой, оборудованием и мебелью созданные в университете совместно с Центром Великих озер всемирной экологической и профессиональной медицины Иллинойского университета – *Международный научно-методический центр антропоэкологии и общественного здоровья и Гормональная лаборатория*, развернутая на базе корпуса № 2 университета

б) В 2006–2012 гг. выделялись средства на покрытие расходов интернета Регионального учебно-информационного центра по проблемам радиационной безопасности МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ в г. Хойники

в) В 2014 г. оказана финансовая поддержка в материально-техническом оснащении университета (закуплены кондиционеры, вытяжной шкаф, блоки бесперебойного питания).

г) В 2003–2014 годах осуществлялась регулярная финансовая поддержка издания журнала «Экологический Вестник».

д) Ежегодно осуществляется финансовая поддержка издания трудов конференции «Сахаровские чтения».

6. Перспективные проекты.

В настоящее время готовятся предложения в Национальные Институты Здоровья США по финансированию программ по изучению факторов риска развития ВИЧ у трудовых мигрантов из СНГ и обеспечения их медицинской помощью, а также и по созданию совместного научного центра по изучению экологических рисков для здоровья населения Беларуси. Готовится предложение по разработке и открытию на базе МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ первого этапа программы МРН (Master of Public Health) в области экологии и здоровья.

Таким образом, за период 20-ти летнего сотрудничества между МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ и Иллинойским университетом в Чикаго было проведено 6 совместных исследований; поддержано участие в курсах повышения квалификации и конференциях; разработано 2 курса; проведены обучающие семинары, конференции; оказана финансовая поддержка издания трудов конференций «Сахаровские чтения» и журнала «Экологический вестник», подготовлено более 30 совместных научных публикаций.

Сотрудники Международного научно-методического центра антропоэкологии и общественного здоровья выражают глубокую благодарность Международному центру Фогарти Национальных Институтов Здоровья США; Иллинойскому университету в Чикаго; и руководству УО «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова БГУ» за поддержку и создание условий для многолетнего и продуктивного научно-практического сотрудничества.

Dardynskaia I. V., Petrenko S. V., Leushev B. J., Okeanov A. E.

LONGSTANDING EXPERIENCE OF THE INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FIELD OF OCCUPATIONAL AND ENVIRONMENTAL HEALTH: ILLINOIS UNIVERSITY AT CHICAGO AND INTERNATIONAL SAKHAROV ENVIRONMENTAL INSTITUTE OF BELARUSIAN STATE UNIVERSITY

The paper refers to the history of international cooperation between the School of Public Health, Illinois University at Chicago and International Sakharov Environmental University of Belarusian State University. It reports of the conducted and prospective studies. The paper presents the results that have been achieved for long-term cooperation.

Деменкова Т. В.¹, Стельмах В. А.¹, Лисовская Г. В.¹, Малиновская И. В.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОМИКРОУДОБРЕНИЙ «ГИСИНАР»

Учреждением Белорусского государственного университета «Научно-исследовательский институт физико-химических проблем» разработаны мономикроудобрения «Гисинар» с микроэлементами («Гисинар-Cu», «Гисинар-Zn», «Гисинар-Mn»), предназначенные для предпосевной обработки семян и вегетирующих растений, закрепления инкрустирующего состава на поверхности семян и повышения их всхожести, сохранения влаги в почве в отсутствие регулярного полива, регулирования водного, воздушного и минерального режимов питания растений.

В настоящей работе представлены результаты изучения их токсических свойств.

В токсикологических экспериментах на лабораторных животных определены параметры острой токсичности мономикроудобрений, изучено их сенсибилизирующие, ирритативные и кожно-раздражающие эффекты.

В ходе проведения токсиколого-гигиенической оценки у изученных препаратов («Гисинар-Cu», «Гисинар-Zn», «Гисинар-Mn») установлено отсутствие раздражающего действия на кожные покровы и слизистые оболочки глаз подопытных животных, DL_{50} мономикроудобрений «Гисинар» при внутрижелудочном введении для белых крыс составила более 5010 мг/кг, среднесмертельная доза при однократном чрескожном поступлении (DL_{50cut}) – более 2510 мг/кг, что позволило считать изученные вещества малоопасными химическими соединениями (IV класс). Препараты оказывали сенсибилизирующее действие во внутрикожном тесте опухания лапы мыши.

Уровни гиперчувствительности замедленного типа на внутрикожную провокационную пробу в сенсибилизированных опытных группах животных по абсолютному показателю превышали контрольный в 2,78, 3,22 и 2,67 раза ($P < 0,05$). По более строгому интегральному показателю бальной оценки частота и выраженность теста опухания лапы в опыте также достоверно превышали значения контрольной группы животных. Частота положительных кожных тестов у подопытных животных, индуцируемых мономикроудобрениями «Гисинар-Cu» и «Гисинар-Zn», составляет менее 50%, «Гисинар-Mn» – менее 25%.

Таким образом, проведенный эксперимент по критериям классификационной оценки степени сенсибилизирующей способности вещества позволяет отнести исследованные мономикроудобрения к алергоактивным: «Гисинар-Cu» и «Гисинар-Zn» – к III классу алергенной активности (умеренные алергены), «Гисинар-Mn» – IV классу алергенной активности (слабый алерген).

Demenkova T. V., Stelmach V. A., Lisovskaya G. V., Malinovskaya I. V.

TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS MONO MICROFERTILIZERS «GISINAR»

This paper presents the results of studying the chemical properties of mono microfertilizers «Gisinar» with trace elements («Gisinar-Cu», «Gisinar-Zn», «Gisinar-Mn»). We studied drugs found no irritating effect on the skin and eyes of test animals, but the sensitizer in the intradermal test mouse paw swelling. DL_{50} preparations at intragastric introduction to white rats was more than 5010 mg / kg, of the mean dose for a single entry through the skin (DL_{50cut}) – more than 2510 mg / kg, which made it possible to consider the studied substances low hazard chemical compounds (IV class).

Дребенкова И. В., Зайцев В. А.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ

Высококачественная вода, отвечающая санитарно-гигиеническим и эпидемиологическим требованиям, является одним из неперемных условий сохранения здоровья людей, особенно детского возраста.

Цель работы – провести исследование содержания микро- и макроэлементов в питьевой воде, употребляемой школьниками г. Минска в условиях учреждений общего среднего образования.

Объекты исследования – питьевая бутилированная, водопроводная нефilterованная и прошедшая фильтрацию вода, употребляемая школьниками в условиях учреждений общего среднего образования. Бутилированная вода представлена следующими образцами производства Республики Беларусь: «Протера», «Графская», «202», «Биоакватория», «Королевская», «Славная», «Фрост».

Для исследований использовали метод атомно-эмиссионной спектromетрии с индуктивно-связанной плазмой. Проведена оценка содержания макроэлементов натрия, кальция, магния, калия, микроэлементов меди, железа, фосфора, цинка, марганца, кобальта и селена, а также токсичных кадмия, хрома, свинца, алюминия, никеля в 160 образцах воды, отобранных в 21 учреждении образования.

Установлено, что содержание всех исследованных микро- и макроэлементов, за исключением натрия, не превышают предельно-допустимых концентраций этих элементов. Однако, в каждой пятой пробе питьевой бутилированной воды зафиксировано превышение предельно-допустимой концентрации натрия.

Оценка физиологической полноценности питьевой воды проведена путем определения содержания в ней макроэлементов кальция, магния и калия.

В нефilterованной водопроводной воде содержание кальция и магния соответствует интервалу физиологической полноценности питьевой воды. Уровень калия не достигает нижней границы этого интервала в 92,5%.

В питьевой водопроводной воде, прошедшей фильтрацию, установлено достоверное снижение концентрации кальция, магния и натрия ($p < 0,05$). Магний в 75% образцов присутствует в количестве, не достигающем нижней границы интервала физиологической полноценности воды. Содержание кальция и калия также не достигает нижней границы интервала физиологической полноценности воды.

В питьевой бутилированной воде содержание кальция меньше нижней границы интервала физиологической полноценности воды в 79,6%, магния – в 65,3% образцов. Среднее содержание калия в бутилированной воде в 34% случаев ниже интервала физиологической полноценности воды.

Таким образом, питьевая вода, употребляемая школьниками г. Минска в условиях учреждений общего среднего образования, по минеральному составу соответствует требованиям безопасности, но не соответствует нормам физиологической полноценности – только содержание кальция и магния в водопроводной воде являются оптимальными.

Drebenkova I. V., Zaitsev V. A.

MICRO- AND MACROELEMENTS OF DRINKING WATER

The assessment of microelements contents in drinking water consumed by schoolchildren of Minsk has been carried out. It was shown the compliance of the microelements contents in drinking water with safety requirements. Physiological usefulness on calcium and magnesium was set only for tap water.

Дроздова Е. В., Дудчик Н. В.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ

В последние годы получило широкое распространение использование в устройствах для очистки воды наноструктурированных материалов (далее – НСМ), имеющих ряд преимуществ по сравнению с известными материалами, в том числе большую активную площадь. Использование НСМ создает благоприятные предпосылки для эффективного решения задач по очистке питьевой воды, сточных вод от химических и биологических загрязнителей. Наиболее часто с целью фотокаталитической очистки применяются соединения диоксида титана. В Белорусском государственном университете информатики и радиоэлектроники создан ряд опытных образцов НСМ на основе оксидов титана. С целью оценки возможности использования разработок в водоснабжении и их последующего промышленного освоения в Научно-практическом центре гигиены в рамках ГПНИ «Конвергенция» (2012–2015 гг.) выполнены исследования по оценке их потенциальных очищающих свойств. Проведена серия модельных экспериментов по изучению 25 образцов НСМ на основе диоксида титана, отличающихся способами получения, подложкой (диоксид титана на титановой, медной, алюминиевой фольге различной толщины, медной сетке, стекле).

Антимикробная токсичность наноструктурированных TiO_2 материалов изучалась в эксперименте, моделирующем прямой контакт образцов с суспензией микроорганизмов в физиологическом растворе с использованием 2 целевых концентраций: 2 Лг КОЕ/мл и 6 Лг КОЕ/мл.

На основании результатов исследований был разработан подход к количественной оценке антимикробного потенциала наноматериалов. Данный подход экспериментально обоснован и основан на принципе биологического моделирования и предназначен для использования при оценке наноматериалов как потенциальных материалов для водоочистки и водоподготовки. Для количественной оценки результатов и динамики антимикробной активности мы предложили показатель RDDS (относительный потенциал), рассчитываемый по следующей формуле:

$$\text{RDDS} = \frac{\text{Lg}0 - \text{Lg}30}{\text{Lg}0},$$

где $\text{Lg}0$ – десятичный логарифм исходной микробной нагрузки; $\text{Lg}30$ – десятичный логарифм микробной нагрузки через 30 минут экспозиции.

Критерии для оценки: $1 \geq R_{\text{DDS}} > 0,7$ – выраженный антимикробный потенциал; $0,7 \geq R_{\text{DDS}} > 0,5$ – средний антимикробный потенциал; $0,5 \geq R_{\text{DDS}} > 0,3$ – незначительный антимикробный потенциал; $R_{\text{DDS}} \leq 0,3$ – отсутствие антимикробного потенциала. При $R_{\text{DDS}} = 1$ – тестируемые наноматериалы показали максимально возможный антимикробный потенциал, $R_{\text{DDS}} = 0$ – отсутствие антимикробного потенциала, $R_{\text{DDS}} < -0,3$ – стимулирующая микроорганизмы активность.

Drazdova A. V., Dudchik N. V.

ON ASSESSMENT OF THE EFFICIENCY OF CLEANING OF NANOSTRUCTURED MATERIALS

An approach to the quantification of the antimicrobial potential of nanomaterials based on the principle of biological modeling and is designed for use in assessing nanomaterials as potential materials for water treatment.

ТОКСИКОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ – МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ

Проблема химической безопасности в настоящее время приобрела глобальное значение. Многообразие веществ, обращающихся в среде обитания, разнообразие их химической структуры и физико-химических свойств, сложность управления рисками превратили химические соединения в реальную угрозу для человека и живой природы. Особую актуальность данный вопрос приобретает при использовании средств защиты растений (далее – СЗР), которые помимо эффективности в отношении специфических вредных объектов, обладая биологической активностью, могут оказывать неблагоприятное влияние на окружающую среду. В этой связи к СЗР предъявляется ряд жестких требований, в том числе они должны обладать высокой биологической и экономической эффективностью, достаточной селективностью, персистентностью не более одного вегетационного периода защищаемой культуры, не оказывать отрицательного последствие на последующие культуры в севообороте. С целью предотвращения или минимизации потенциального неблагоприятного воздействия новых СЗР на организм человека и окружающую среду проводится изучение их токсических свойств.

Цель исследований – провести оценку водной токсичности 16 средств защиты растений отечественного и зарубежного производства различной химической природы и научно обосновать рекомендации по безопасному применению в водоохранной зоне.

Оценка токсичности и опасности химических веществ для водной среды проводится по влиянию на представителей водной среды. Основным принципом практического лабораторного биотестирования является применение одновременно 3–4 методов с тест-организмами различных трофических групп. При оценке водной токсичности в качестве тест-объектов используются представители основных трофических уровней водной экосистемы: рыбы, беспозвоночные (основные фильтраторы и седиментаторы в пресных водоемах), водоросли и высшие растения. Эксперименты проводят на суррогатных видах, предложенных в качестве репрезентативного для каждого трофического уровня. Решение об отнесении вещества к классу токсичности осуществляется на основании результатов биотеста с наиболее чувствительным тест-объектом.

На основании полученных результатов по параметрам острой водной токсичности 2 препарата были отнесены к практически нетоксичным веществам для водной среды (EC_{50} / LC_{50} в пределах >100 мг/л), 6 препаратов к слаботоксичным веществам 3-го класса опасности для водной среды (параметры токсичности EC_{50} / LC_{50} в пределах 10–100 мг/л), 7 препаратов к среднетоксичным веществам 2-го класса опасности для водной среды (параметры токсичности EC_{50} / LC_{50} в пределах 1–10 мг/л) и 1 препарат к чрезвычайно токсичным веществам 1-го класса опасности для водной среды (EC_{50} / LC_{50} в пределах 0,1–1 мг/л).

Drazdova A. V., Buraya V. V., Suravets T. Z., Firago A. V.

TOXICOLOGY AND ENVIRONMENTAL RESEARCH OF PLANT PROTECTION PRODUCTS – APPROACHES TO THE ASSESSMENT

The new data on the impact assessment of the tested plant protection products on the aquatic environment, which allowed to make recommendations on the possibility of the use of plant protection products in the water protection zone of the fishery.

Залуцкая Н. Ф., Турко М. С., Ивашкевич Л. С.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛИФОСАТА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Экологическая ситуация, которая сложилась во многих странах (в том числе и в Республике Беларусь), требует серьезного контроля над существующим уровнем загрязненности окружающей среды. Весьма опасными для человека химическими веществами являются пестициды. Они широко используются в сельском хозяйстве для регулирования роста и защиты растений от различных вредителей и болезней, удаления сорняков. В результате циркуляции пестицидов в окружающей среде они присутствуют в атмосфере, почве, растениях и воде.

Одним из самых распространенных в мире гербицидов системного действия является глифосат – N-фосфонометил-глицин $C_3H_8N_5P$. Препаративные формы на основе глифосата эффективны для уничтожения глу-

боко укореняющихся многолетних сорняков, однолетних и двухлетних широколистных сорняков, водных сорных растений.

Разработка экспрессных и точных методов выявления загрязняющих веществ является одним из наиболее актуальных направлений развития санитарной химии.

Существующая методика определения микроколичеств глифосата в объектах окружающей среды основана на экстракции его из анализируемых проб, очистки экстрактов в системе несмешивающихся растворителей и на ионообменных смолах, проведение доколонной дериватизации глифосата и последующем количественном определении гербицида в виде флуорогенного производного методом ВЭЖХ с применением флуоресцентного детектора. Длительность и многостадийность проведения анализа, потери определяемого вещества в ходе пробоподготовки, и, как следствие, возможность получения неправильных результатов затрудняет использование данной методики в лабораториях, осуществляющих контроль остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды и продовольственном сырье.

Разработанная нами методика основана на извлечении глифосата водой из объектов исследования, очистке экстрактов диэтиловым эфиром в щелочной среде 0,05 М тетраборатного буферного раствора, и проведении реакции дериватизации с флуорогенным реактивом (раствор ФМОС в ацетонитриле концентрацией 1 г/л) в среде ацетонитрила с последующей очисткой полученного продукта реакции диэтиловым эфиром от избытка реагента. Количественное определение осуществляют методом ВЭЖХ с использованием флуоресцентного детектора. Разработанная методика отличается упрощенной схемой пробоподготовки и более низкими пределами обнаружения глифосата, которые составляют: вода – 0,005 мг/л, воздух рабочей зоны – 0,0005 мг/м³, атмосферный воздух – 0,00025 мг/м³, растительный материал – 0,02 мг/кг.

Разработанная методика позволит с высокой точностью контролировать содержание данного пестицида в объектах окружающей среды и продукции растениеводства с применением доступного современного аналитического оборудования, что позволит минимизировать негативное влияние применяемого пестицидного препарата на здоровье населения, окружающую среду и послужит основой для производства экономически безопасных пищевых продуктов.

Zalutskaya N. F., Turko M. S., Ivashkevich L. S.

DETERMINATION OF GLYPHOSATE IN THE ENVIROMENT BY HIGH PERFORMANCE LIQUID CHROMATOGRAPHY

Sensitive and selective method for the determination of trace chemical compound glyphosate in the enviroment has developed.

Зиновкина В. Ю.¹, Глинская Т. Н.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий,

г. Минск, Республика Беларусь

ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИЗОСОМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГЕПАТОЦИТОВ ПРИ ВНЕПЕЧЕНОЧНОМ ХОЛЕСТАЗЕ В СТАДИЮ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНА

Структурно-функциональные изменения лизосомальной системы (ЛС) гепатоцитов и соотношение субпопуляций органелл зависит от их участия в процессах повреждения и регенерации на клеточном и субклеточном уровне. Проведено комплексное изучение ЛС гепатоцитов на модели внепеченочного холестаза (ВХ), которое позволило дать оценку морфофункциональным изменениям неоднородной ЛС гепатоцитов и определить механизмы формирования компенсаторно-приспособительных реакций на субклеточном уровне в стадию устойчивого функционирования органа (вторая стадия). В эксперименте ВХ моделировали путем перевязки и перерезки общего желчного протока под наркозом. Изучались количественные, количественно-информационные и качественные сдвиги в субпопуляциях ЛС с использованием электронограмм (ЭГ) полутонких срезов печени. Функциональное состояние ЛЗ оценивали по общей активности (ОА) лизосомальных гидролаз (ЛЗГ): кислых катепсинов (К.К), кислой РНК-азы (К.РНК-азы), кислой ДНК-азы (К.ДНК-азы), β-Д-галактозидазы (β-Д-гал.), кислой фосфатазы (К.Ф). В начале второй стадии ВХ (7-е сутки) общее количество ЛЗ значительно увеличивалось (135% контроля) за счет роста субпопуляции первичных форм, количество которых в 2 раза превышало исходный уровень (в поле зрения 10–16 органелл). Соотношение первичные:вторичные ЛЗ составило 68,9:31,1%. К концу второй стадии (14-е сутки) общее количество ЛЗ уменьшалось и становилось ниже контрольных значений на 7,3%, но преобладали первичные ЛЗ. Соотношение первичные:вторичные формы составило 58,5:41,5%. С 7-го по 14 день отмечалось

уменьшение средней площади первичных ЛЗ (на 17,1 и 21,7% соответственно, $p < 0,01$) за счет увеличения мелких ЛЗ 1–2 классов, субпопуляции которых являлись детерминированными. Субпопуляция вторичных ЛЗ на 7-е сутки была представлена, преимущественно, гетерофаголизосомами, на 14-е сутки – аутофаголизосомами (в поле зрения 4–5 органелл). Возрастала гетерогенность субпопуляций вторичных форм, в большей степени на 14-е сутки ВХ. С помощью интегрального показателя – условной ферментативной мощности (УФМ) ЛЗ получены представления о механизмах компенсации на субклеточном уровне. С этой целью ОА ЛЗГ делилось на общее число ЛЗ, выявленное в гепатоцитах в среднем у 1-го животного в 22 ЭГ. В начальный этап второй стадии концентрация ЛЗГ в органеллах становилась ниже контрольных значений в среднем на 13,9%. К концу второй стадии УФМ возрастала, особенно значительно для β -Д-гал. (на 69,9%) и К.К (на 55,3%), в меньшей степени К.Ф (на 32,2%) и К.РНК-азы (на 27,7%). Таким образом, в начальный период второй стадии компенсация осуществлялась, преимущественно, за счет усиления синтеза ЛЗ, каждая из которых содержала сравнительно небольшое количество ферментов. К концу второй стадии увеличивалась ферментативная мощность каждой отдельной ЛЗ, что позволяло с участием меньшего числа органелл достичь компенсаторно-приспособительного эффекта на субклеточном уровне.

Zinovkina V. U., Glinskaya T. N.

INTEGRAL INDICATORS OF STRUCTURAL AND FUNCTIONAL CHANGES OF LYSOSOMAL SYSTEM HEPATOCYTE IN CHOLESTASIS AT THE STAGE OF COMPENSATION

Were studied mechanisms of compensatory and adaptive processes of hepatocyte lysosomal system in extrahepatic cholestasis at the stage of compensation.

Киселев П. А.^{1, 2}, Кисель М. А.¹

¹*Институт биоорганической химии НАН Беларуси,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ГЕКСИЛОВЫЙ ЭФИР 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПУТИ ЕГО СТАБИЛИЗАЦИИ

Эндогенная 5-аминолевулиновая кислота (5-АЛК) является первичным предшественником порфиринов и корринов у животных, а также хлорофиллов у растений. Экзогенная 5-АЛК при низких дозах (около 1 мг/кг) способствует профилактике и лечению хронических заболеваний человека, обусловленных нарушениями гомеостаза гема. При более высоких концентрациях, достигающих 20 мг/кг, 5-АЛК находит применение в фотодинамической диагностике и терапии онкологических патологий. В этом случае местное либо системное введение 5-АЛК в организм приводит к существенному усилению синтеза и накоплению протопорфирина IX (PpIX) преимущественно в опухолевых органах и тканях. Последующее облучение PpIX светом видимого или ближнего инфракрасного диапазонов в присутствии кислорода сопровождается трансформацией последнего в синглетную форму, а также появлением других реакционноспособных частиц, что в совокупности вызывает некроз злокачественных новообразований. Однако, применение 5-АЛК в фотодинамической терапии осложнено двумя обстоятельствами. Во-первых, 5-АЛК обладает низкой липофильностью, что снижает эффективность ее прохождения через плазматическую мембрану и, тем самым, биодоступность. Во-вторых, аминолевулиновая кислота неустойчива при физиологических значениях pH. И, если первое обстоятельство минимизируется модификацией самой 5-АЛК, заключающейся в синтезе и использовании ее эфиров, которые легко гидролизуются внутриклеточными эстеразами, то оптимизация стабильности основана на создании и применении специальных носителей. В качестве таковых привлекают повышенное внимание липосомы, различного типа мицеллы и полимеры, а также дендримеры и циклодекстрины (ЦД).

Целью настоящей работы стало повышение стабильности гексилового эфира 5-аминолевулиновой кислоты при физиологических значениях pH путем создания его комплекса включения с β -циклодекстрином.

В результате по оригинальной методике наработан в препаративных количествах комплекс включения гексилового эфира 5-аминолевулиновой кислоты в β -циклодекстрин. Методами ¹H-ЯМР и масс-спектрометрии охарактеризована структура и стехиометрия комплекса, а также определена константа его устойчивости. На основании полученных данных доказано выраженное стабилизирующее влияние циклодекстрина на ГЭ АЛК в нейтральных и слабо щелочных водных средах, что делает возможным использование последнего не только в виде гидрохлорида, но и при физиологических значениях pH, характерных для инъекционных растворов.

5-AMINOLEVULINIC ACID HEXYL ESTER AND WAYS TO STABILIZE IT

Solution stabilisation of hexyl ester of 5-aminolevulinic acid was carried out using β -cyclodextrin for the possible use in injectable forms.

Клочкова О. П.¹, Новикова Н. М.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ РИСКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

Реализация программы по импортозамещению относительно отечественных средств защиты растений предполагает синтез новых пестицидов в нарастающих объемах.

Оценку риска отечественных средств защиты растений целесообразно осуществлять в несколько этапов.

Этап предварительной оценки риска включает сбор полной токсикологической информации по действующему веществу и препаративной форме (данные по показателям острой пероральной, ингаляционной и эпикутанной токсичности, клиническая картина токсического действия, величины LD_{50} , LD_{50cut} , LC_{50} , возможность оказывать раздражающее действие на кожные покровы и слизистые оболочки глаз лабораторных животных, вызывать сенсибилизирующий эффект; токсикологические данные по отдаленным эффектам (канцерогенность, мутагенность, тератогенность, репродуктивная токсичность, эмбриотоксичность, гонадотоксичность); сбор санитарно-химической информации по действующему веществу и препаративной форме (данные по растворимости, летучести, давлению паров, стойкости, способности к разложению и т. д. с учетом физико-химических свойств компонентов препаративной формы); сбор полной технической информации по оборудованию, применяемому при внесении пестицидов, данных о погодных условиях при применении пестицидов; сбор информации о метаболизме действующего вещества в объектах окружающей среды; сбор информации о работниках, задействованных при применении пестицидов (стаж работы, состояние здоровья, наличие хронических и аллергических заболеваний).

Этап основной оценки риска включает применение пестицидов согласно их регламентов использования в полевых условиях; проведение непосредственных замеров остаточных количеств пестицидов в объектах окружающей среды и в смывах с кожных покровов работников; доставка проб в испытательную лабораторию с соблюдением требований безопасности и сохранности, проведение экспериментальных токсикологических исследований пестицидов на лабораторных животных.

Этап заключительной оценки включает разработку при необходимости гигиенических нормативов и применение их в расчетах риска; расчет риска для работников с учетом полученных результатов экспериментальных исследований; разработку рекомендаций по безопасному использованию пестицидов, мерах защиты и профилактики.

Увеличивающиеся темпы производства отечественных средств защиты растений должны сопровождаться серьезной поддержкой в области научной оценки воздействия данных препаратов на работающих, население при различных видах профессионального и возможного непроизводственного контактов.

Klochkova O. P., Novikova N. M.

HYGIENE REQUIREMENTS FOR THE RISK ASSESSMENT OF THE NATIONAL PLANT PROTECTION PRODUCTS

The risk assessment of the national plant protection products is being phased in and includes preliminary, basic and final stages. Increasing the rate of production of pesticides should be accompanied by serious support in the scientific assessment of their impact on human health.

Колеснева Е. В., Богданов Р. В., Соболев Ю. А.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЬ-ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА БЕЛКОВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

В настоящее время гель-электрофоретические методы анализа белков нашли широкое применение как в фундаментальных, так и в прикладных химико-биологических и медицинских исследованиях.

Известно, что белки сыворотки/плазмы крови выполняют множество общих и специфических функций в организме. В связи с этим их анализ имеет важное клинко-диагностическое значение для определения общего состояния здоровья и уровня обмена веществ, оценки функционирования отдельных органов и систем. Так, при многих заболеваниях наблюдается изменение соотношения белковых фракций, включающих 1 фракцию альбуминов и 4–5 фракций глобулинов. Гель-электрофоретическое разделение и последующий анализ фракций используются для характеристики стадии ряда заболеваний, их длительности, эффективности проводимых лечебных мероприятий. Использование же денатурирующего гель-электрофореза в полиакриламидном геле позволяет визуализировать отдельные белковые молекулы (или их субъединицы), что представляется перспективным для скрининга белков, выступающих в роли биохимических маркеров различных патологических состояний.

Нами было проанализировано соотношение фракций и белков сыворотки крови крыс, подверженных ингаляционной загрузке формальдегидом, стиролом и их комбинацией. В опыте использовали концентрации изучаемых веществ на уровне порога их хронического действия, определенного экспериментально. Необходимо отметить, что формальдегид и стирол являются ведущими загрязнителями воздушной среды жилых помещений, мигрируя из полимерных отделочных материалов.

Установлено, что как формальдегид, так и стирол в изучаемых концентрациях не вызывали достоверных изменений состава белковых фракций сыворотки крови крыс. Однако их комбинированное действие приводило к снижению альбумин-глобулинового коэффициента, при этом наблюдалось увеличение содержания общего белка за счет повышения содержания фракции α_1 -глобулинов. Методом денатурирующего гель-электрофореза в полиакриламидном геле было показано, что формальдегид, стирол и их комбинация вызывали изменения качественного и количественного состава низкомолекулярных белков сыворотки крови. При этом смесевая композиция анализируемых веществ оказывала более выраженное действие.

Представленные результаты свидетельствуют об эффективности использования гель-электрофоретических методов в токсикологии и демонстрируют, что в механизме комбинированного действия исследуемых загрязнителей имеют место особенности, не свойственные им при раздельном действии. Это может быть обусловлено процессами кумуляции формальдегида и стирола.

Kolesneva E. V., Bogdanov R. V., Sobol Y. A.

GEL ELECTROPHORETIC METHODS OF PROTEIN ANALYSIS IN TOXICOLOGY STUDIES

The effectiveness of using the gel-electrophoretic methods of protein analysis for toxicology was demonstrated. The obtain results indicate that combined toxic action is not a simple sum. Therefore, it is essential to make risk assessments for priority mixtures, and fill in gaps in toxicology needed to assess the mixtures.

**Кравцов А. В., Итпаева-Людчик С. Л., Арбузов И. В.,
Соловьева И. В., Быкова Н. П. Баслык А. Ю., Грузин А. А.**

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА В УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ

Деятельность человека в современных условиях, направленная на повышение комфортности условий проживания и первоначально ориентированная на повышение качества жизни, приводит к увеличению специфической нагрузки на организм человека. Комфортные условия среды обитания во многом определяются выраженностью физических факторов. Одним из основных физических факторов внутренней среды, влияющих на условия проживания, функциональное состояние и здоровье человека, является шум. При использовании бытового оборудования уровни шума превышают нормативные показатели не только в помещениях, где находится источник, но и в смежных комнатах.

На основании социологических исследований определено, что наибольшая плотность источников физических факторов установлена в кухонных помещениях и составила 53%, в помещениях санитарных узлов – 19%, гостиных – 18%, наименее насыщены спальни – 10%. Также 21% респондентов отметили, что в квартирах насчитывается 15 и более единиц бытового оборудования. При изучении влияния шума на здоровье населения в жилых зданиях 36% опрошенных высказывали жалобы субъективного характера. Жалобы субъективного характера высказывали в 1,27 раза чаще лица женского пола, чем мужского.

При изучении фактических уровней шума от бытового оборудования установлено, что холодильники генерируют шум с уровнями 37–52 дБА, воздухоочистители – 59–69 дБА, стиральные машины – 52–76 дБА, приборы для механизации кухонных работ и повышения комфортности – 59–87 дБА; фены – 68–73 дБА, электробритвы – 62–74 дБА, телевизоры – 49–55 дБА, музыкальные центры – 52–75 дБА, компьютеры – 45–50 дБА, другая оргтехника и оборудование для работы и отдыха – 38–75 дБА.

На основании полученных данных проведена оценка риска развития неспецифических эффектов от воздействия шума. Показано, что в 29% исследованных случаях риск развития неспецифических эффектов от воздействия шума оценивается как низкий (уровни шума, которые слабо влияют на состояние здоровья человека), в 43% – средний (уровни шума, которые умеренно влияют на здоровье человека), 23% – высокий (уровни шума, при которых следует разрабатывать комплекс санитарно-гигиенических мероприятий), 4% – опасный (уровни шума, при которых следует исключить использование источника).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют об актуальности оценки риска развития неспецифических эффектов от воздействия шума не только на производстве, но и в быту с целью улучшения качества проживания населения.

Krautsou A. V., Itpaeva-Liudchyk S. L., Arbuzov I. V., Solovjeva I. V., Bykova N. P., Baslyk A. Y., Hruzin A. A.

HYGIENE ASPECTS OF DESIGN HEALTH RISK ASSESSMENT ETHODOLOGY OF NOISE EXPOSURE IN RESIDENCE

As part of the research devoted to the study of noise from equipment in the domestic living conditions that affect human health, assessed the risk of non-specific effects of noise exposure in terms of the internal environment.

Кривицкая А. И., Пухтеева И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ У ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Сахарный диабет – самое распространенное эндокринное заболевание во всем мире. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) диабет занимает четвертое место среди причин преждевременной смерти и, согласно прогнозам, в следующие 10 лет количество смертей от диабета возрастет более чем на 50%, если не будут приняты неотложные меры.

В среднем 4–5% населения планеты страдают сахарным диабетом. Каждые 10–15 лет общее число таких больных удваивается. Увеличение случаев заболевания сахарным диабетом может быть связано с образом жизни, стрессами, особенностями питания.

Объектом исследования явились отчетные материалы ГУ «РНПЦ неврологии и нейрохирургии» о числе заболеваний, зарегистрированных среди взрослого населения (18 лет и старше), проживающего в Республике Беларусь.

Целью исследования было охарактеризовать структуру заболеваемости взрослого населения (18 лет и старше) Республики Беларусь за 2010–2011 гг.

В 2011 году наблюдается тенденция к увеличению заболеваемости взрослого населения РБ сахарным диабетом различными формами. Лидирующее место среди форм сахарного диабета занимает инсулиннезависимый сахарный диабет.

Несмотря на все усилия организаций здравоохранения и принимаемые во многих странах мира национальные программы по борьбе с этим заболеванием, число пациентов с таким диагнозом постоянно растет. Заболеваемость диабетом увеличивается не только в пределах возрастной группы старше 40 лет, среди заболевших оказывается все больше детей и подростков. Согласно оценкам экспертов, к 2030 г. эта цифра возрастет до 380 млн. Более 90% случаев при этом приходится на сахарный диабет типа 2.

Указанные значения могут оказаться сильно заниженными, так как до 50% больных сахарным диабетом сегодня остаются не диагностированными.

Kryvitskaya A. I., Puhteeva I. V.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS THE INCIDENCE OF DIABETES IN RESIDENTS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The object of the study were reporting materials GU “Centre of Neurology and Neurosurgery” on the number of diseases registered in the adult population (18 years and older) living in the Republic of Belarus.

The aim of the study was to characterize the structure of morbidity in the adult population (18 years and older) the Republic of Belarus for 2010–2011.

The trend towards an increase in the incidence of adult diabetes RB various forms in 2011 was observed. Leading place among the forms of diabetes takes insulin dependent diabetes mellitus.

An increased incidence of diabetes associated with lifestyle, stress, especially food.

Левковская А. Н.¹, Иконникова Н. В.¹, Пучкова Т. А.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТРАКТОВ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРИБОВ

Лекарственные свойства грибов *Ganoderma lucidum*, *Lentinus edodes*, *Trametes versicolor*, *Hericium erinaceus*, *Grifola frondosa*, *Cordyceps sinensis* и других видов в течение нескольких тысяч лет используются в народной медицине стран Юго-Восточной Азии.

Интерес к макромицелиальным грибам, как объектам биотехнологии, обусловлен относительной простотой работы с культурами этих грибов и большим количеством синтезируемых ими соединений, представляющих интерес для фармакологии и медицины.

Объектом исследования явились новые штаммы грибов: *Morchella conica* М 15 (сморчок обыкновенный) – выделен из плодовых тел грибов, *Schizophyllum commune* 11 (шелелистник обыкновенный) – культивирован на опилочных субстратах и *Cordyceps sinensis* 138 (кордицепс), мицелий которого получен на зерновом субстрате.

Проведено изучение водного, спиртовых (20% и 70% этанол) и хлороформенно-спиртового (в соотношении 2:1) экстрактов исследуемых грибов. В сухом остатке водных экстрактов содержалось 10,2–18,4% белка, 23,7–32,5% общих углеводов, 170,5–240,0 мг% общих фенольных соединений. Количество водорастворимых полисахаридов – действующей основы большинства лекарственных грибов составило 8,4–15,8%. В спиртовых экстрактах также присутствовало большое количество общих углеводов (18,6–26,3%). Содержание белка и липидов в спиртовых экстрактах незначительно. 70% спиртовые экстракты отличались высоким содержанием фенольных соединений. Наибольшее их количество (850,0–1000,0 мг%) обнаружено у *M. conica* М 15. Хлороформенно-спиртовые экстракты на 95–98% состояли из липидов.

Наиболее высокой антиокислительной активностью по отношению к антиоксиданту-ионолу отличались спиртовые экстракты грибов (78,9–88,6%). При этом активность у 70% экстрактов оказалась немного выше, чем у 20%. Наибольшую активность проявляли экстракты *C. sinensis* 138.

Особенно ценно то, что достаточно высокая антиоксидантная активность обнаружена и у водных экстрактов (72,9–78,6%), что открывает перспективу разработки на их основе специальных настоев и чаев. Наиболее высокой активностью отличался водный экстракт *M. conica*, активность его оказалась на уровне активности спиртовых экстрактов.

Levkovskaya A. N., Ikonnikova N. V., Puchkova T. A.

BIOLOGICAL FEATURES MACRO FILAMENTOUS FUNGI FROM DIFFERENT ECOLOGICAL GROUPS IN PURE CULTURE

It was studied the biological features of new strains macromycetes from different ecological and taxonomic groups with the aim of assessing their prospects in the various fields of application. Presented biological characteristic fruiting bodies isolated strains of macromycetes. The antioxidant properties of fungus extracts were revealed.

Лисовская Г. В.¹, Стельмах В. А.¹, Деменкова Т. В.¹, Титовец Т. М.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ВИННЕР»

Биотехническое средство «Виннер» выпускается по ТУ BY 591511682.007-2015 ООО «Кохим» (Республика Беларусь), препарат снижает растрескивание стручков и потери урожая семян рапса в предуборочный период

и во время уборки. Составные части препарата «Виннер» следующие: канифоль сосновая, скипидар живичный, полисорбат Твин-20 или Твин-80. Канифоль сосновая является склеивающим веществом, скипидар – растворитель, полисорбат Твин – поверхностно-активное вещество, необходимое для обеспечения устойчивости водной эмульсии препарата при приготовлении рабочего раствора для опрыскивания растений.

Токсиколого-гигиенические исследования препарата «Виннер» проведены на белых крысах и мышах, а также кроликах в свете положений, изложенных в свете современных токсиколого-гигиенических требований к агрохимикатам. Испытания (однократное внутрижелудочное введение) доз препарата «Виннер» в диапазоне от 2 до 10 г/кг приводило к гибели части взятых в опыт мышей и крыс. Согласно результатов изучения острой внутрижелудочной токсичности препарат «Виннер» на белых мышах величина LD_{50} с нижней и верхней доверительными границами составляет 5,1 (4,89÷5,27) г/кг, а LD_{16} и LD_{84} соответственно 4,20 и 6,7 г/кг, при ингаляции смертельные концентрации не достигнуты. Для белых крыс LD_{50} величина LD_{50} с нижней и верхней доверительными границами составляет 6,4 (5,29÷7,74) г/кг, а LD_{16} и LD_{84} соответственно 4,50 и 9,2 г/кг. Коэффициент видовой чувствительности DL_{50} крысы/ DL_{50} мыши составляет 1,25, т.е. квалификационная характеристика видовой чувствительности оценивается как не выраженная. При эпикутанном поступлении (экспозиционная доза для крыс составила более 3000 мг/кг) смертельные эффекты не достигнуты. Изученный препарат классифицируется как мало опасное химическое соединения (IV класс.) Препарат способен к индукции местно-раздражающих свойств, классифицированных как умеренно раздражающее действие. Вызываемый однократной инстилляцией «Виннер» местный воспалительный процесс патофизиологически характеризуется как серозный блефароконъюнктивит (испытываемое вещество относится к 3 классу – химическим соединениям, обладающим выраженным раздражающим действием). Препарат «Виннер» обладает сенсibilизирующей способностью при однократном внутрикожном введении, то есть индуцирует аллергологически значимые проявления при моделировании ГЗТ у белых мышей. Полученные экспериментальные данные и критерии их оценки позволяют классифицировать «Виннер» в качестве умеренно выраженного аллергена (III класс аллергенной опасности).

Lisovskaya G. V., Stelmach V. A., Demenkova T. V., Sysa A. G.

TOXICOLOGICAL AND HYGIENIC CHARACTERISTICS BIOTECH DRUG «WINNER»

Biotechnical preparation “Winner” in a single intragastric, cutaneous, inhalation exposure to white rats, mice and rabbits classified as low toxic chemical compound. The drug has irritative and sensitizing effect.

Лобай М. В.¹, Иконникова Н. В.¹, Пучкова Т. А.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛУБИННОГО МИЦЕЛИЯ ГРИБОВ РОДА *CORDYCEPS*

Грибы рода *Cordyceps* являются традиционным лекарством и средством профилактики восточной медицины многие столетия. Соединения, входящие в состав этого лекарственного гриба, улучшают состояние иммунной системы, усиливают резистентность к различным патогенным микроорганизмам, оказывают противоопухолевое действие, повышают адаптационные возможности организма, обладают антиоксидантной активностью, препятствуют процессам старения. В природе грибы рода *Cordyceps* встречаются в труднодоступных районах, поэтому в настоящее время для получения препаратов на их основе используется мицелий, который получают биотехнологическим путем. В настоящее время распространено поверхностное (на агаризованных питательных средах), глубинное (на жидких питательных средах) и твердофазное (на зерновых, опилочных субстратах) культивирование этих грибов.

На агаризованных средах грибы рода *Cordyceps* образуют достаточно широкий спектр ферментов, при помощи которых способны разлагать сложные соединения различного происхождения. Проведенные нами качественные цветные реакции в культурах *C. sinensis* 405 и *C. militaris* 403 выявили наличие у них ферментов углеводного (амилаза, целлюлаза, ксиланаза, глюкозидаза), азотного (протеаза, нитрат-редуктаза, уреазы) и липидного (липаза) метаболизма и окислительно-восстановительных процессов (лактаза, тирозиназа, пероксидаза).

Дана биохимическая характеристика глубинного мицелия *C. sinensis* 405 и *C. militaris* 403. Содержание общего белка составило 21,2–22,5% и 14,3–15,4%, полисахаридов – 7,6–8,3%, липидов – 6,2–7,4%, общих фенольных соединений – 950–1100 мг%, соответственно.

Исследована антиокислительная активность экстрактов грибов по отношению к антиоксиданту-иону. Высокой активностью отличаются спиртовые экстракты *C. sinensis* – 78,9–88,6%. Достаточно высокая антиоксидантная активность обнаружена и у водных экстрактов (72,9–78,6%) *C. militaris*.

Установлена высокая антибактериальная активность смеси культуральной жидкости с мелкодисперсной биомассой штаммов *C. sinensis*.

В результате проведенных исследований установлено, что мицелий и культуральная жидкость грибов рода *Cordyceps* содержат комплекс биологически активных соединений углеводной, белковой, липидной и фенольной природы. Дальнейшее изучение грибов рода *Cordyceps* выявит их новые качества и свойства, что расширит не только сферу их применения, но и определит альтернативные способы культивирования с увеличением продуктивности выработки биологически активных веществ.

Lobay M. V., Ikonnikova N. V., Puchkova T. A.

BIOCHEMICAL CHARACTERISTICS SUBMERGED MYCELIUM OF FUNGI OF THE GENUS *CORDYCEPS*

We studied the enzymes activity and antioxidant activity of extracts of fungi of the genus *Cordyceps*. Given the biochemical characteristics of the underlying mycelium *C. sinensis* 405 and *C. militaris* 403. Set high antibacterial activity of the mixture of the culture fluid with a finely divided biomass strains of *C. sinensis*.

Макарцова Е. Г., Порада Н. Е.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ ОТ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Рак кожи относится к одной из наиболее часто встречающихся форм злокачественных опухолей в мировой популяции и является достаточно серьезным заболеванием, которое в запущенной стадии является неизлечимым и часто приводит к летальному исходу. В Республике Беларусь злокачественные новообразования кожи у мужчин занимают по частоте второе место, уступая раку легких, у женщин находятся на первом месте.

Целью настоящей работы было провести ретроспективный анализ заболеваемости и смертности населения от злокачественных новообразований кожи, выявить основные эпидемиологические закономерности, сформировавшиеся в период с 2000 по 2013 гг.

Проведенный анализ показал, что в период наблюдения заболеваемость злокачественными новообразованиями кожи имела устойчивую тенденцию роста ($R^2 = 0,94$). Среднегодовой показатель частоты заболеваний раком кожи (в т. ч. базалиома) (A_0) составил $60,65^{0/0000}$; ежегодный показатель тенденции (A_1) = $2,87^{0/0000}$. С 2000 по 2013 год заболеваемость раком кожи возросла более чем в 2 раза. Динамика заболеваемости населения меланомой характеризовалась выраженной тенденцией к росту: показатель тенденции составил (A_1) $0,48^{0/0000}$, $A_0 = 6,6^{0/0000}$, $R^2 = 0,93$. За период с 2003 по 2013 год заболеваемость меланомой увеличилась на 62,7%. Высокие показатели частоты заболеваний злокачественными новообразованиями кожи зарегистрированы в Гомельской области и в г. Минске. Среди городского населения распространенность новообразований кожи выше, чем среди жителей села на 15%. У женщин новообразования кожи регистрировались в 1,5 раза чаще, чем у мужчин. В структуре онкозаболеваемости мужчин и женщин также выявлены различия по удельному весу злокачественных новообразований кожи среди регистрируемых форм онкопатологии. В 2013 г. у женщин рак кожи (в т. ч. базалиома) составил 20,2%, у мужчин – 13,1%, меланома кожи – 2,2% и 1,4% соответственно. Анализ показателей заболеваемости в разных возрастных группах выявил, что рак кожи может развиваться в любом возрасте. Однако, у лиц в возрасте 40–44 года заболеваемость в 1,7–2 раза выше по сравнению с возрастными группами до 40 лет и достигает своего максимального значения в 80–85 лет.

На фоне высоких показателей заболеваемости смертность от злокачественных новообразований кожи находится на достаточно низком уровне: 0,8 случаев на 100 000 населения от рака кожи, $2,4^{0/0000}$ от меланомы (2013 г). Соотношение смертности от рака кожи к заболеваемости с учетом базалиомы за 10 лет уменьшилось с 4,2% в 2002 г. до 1,0% в 2013 г., от меланомы с 41,2% до 28,9% соответственно. Одной из причин снижения смертности населения от рака кожи является ранняя диагностика и своевременное лечение данной патологии. В 2013 г. на ранних (I–II) стадиях развития заболевания раком кожи и меланомой было выявлено 99% и 86% больных соответственно.

EPIDEMIOLOGICAL MORBIDITY AND SKIN CANCER MORTALITY REGULARITIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Morbidity and skin cancer mortality have been analyzed over 2000 to 2013 period. Current disease epidemiology patterns have been revealed.

Маркевич М. Ю., Дубина М. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ МИОРСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

«Здоровье людей – богатство нации» – отмечается в комплексной программе пропаганды здорового образа жизни детей и молодежи. Особенно важным в настоящее время представляется состояние общественного здоровья, которое отражает как индивидуальные приспособительные реакции отдельного человека, так и способность всей общности наиболее эффективно осуществлять свои социальные задачи (работать, защищать страну, охранять природу и т. д.), а также выполнять биологические функции: воспроизводить и воспитывать новые здоровые поколения.

В работе был проведен анализ динамических рядов заболеваемости взрослого населения Миорского района, Витебской области и Республики Беларусь по классам болезней, занимающие первые пять ранговых мест в структуре заболеваемости, рассчитаны среднегодовые показатели заболеваемости (A_0), среднегодовые показатели тенденции (A_1), рассчитаны темпы прироста заболеваемости населения Миорского района, области и Республики Беларусь в целом.

Анализ структуры заболеваемости взрослого населения Миорского района выявил следующее ранговое распределение классов болезней: болезни органов дыхания (24,6%), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин (11,8%), болезни глаза и его придаточного аппарата (11,3%), болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани (9,9%), болезни системы кровообращения (8%). Аналогичная ситуация для первых двух ранговых мест характерна для Витебской области и Республики Беларусь в целом, в то время как третье и четвертое ранговые места в области и в Республике Беларусь принадлежат болезням костно-мышечной системы и соединительной ткани, и болезням кожи и подкожной клетчатки, в то время как пятое ранговое место в Витебской области занимают болезни системы кровообращения, а в Республике Беларусь – болезни мочеполовой системы.

Анализ динамических рядов заболеваемости населения Миорского района выявил тенденцию к выраженному снижению заболеваемости болезнями органов дыхания и болезнями глаза и его придаточного аппарата; не было отмечено выраженного изменения уровня заболеваемости болезнями вследствие травм, отравлений, болезней костно-мышечной системы, и системы кровообращения. Наибольшее среднегодовое значение заболеваемости отмечено для болезней органов дыхания ($A_0 = 128,8 \text{ ‰}$), а наибольшее значение среднегодового показателя тенденций – для болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани ($A_1 = 0,3571 \text{ ‰}$).

Markevich M., Dubina M.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF PRIMARY MORBIDITY OF POPULATION MIORY DISTRICT VITEBSK REGION

Population morbidity diseases Miory district classes occupying the top ranking places during the analyzed period (2009-2014), tend to decline.

Матусевич Е. Э., Юркевич М. Ю.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КЛЕТОК

В настоящее время в клинко-лабораторной практике и при проведении научных исследований используют различные методы оценки клеточной гибели: световая и электронная микроскопия, проточная цитометрия,

иммуноферментный анализ, вестерн-блот и др. Эти методы основаны на регистрации характерных изменений клеток – морфологических, биохимических и молекулярных. Одним из наиболее доступных методов является морфоструктурный анализ исследуемых клеток, основанный на исключении трипанового синего с последующим микроскопическим учетом результатов. С целью упрощения данного метода, сокращения времени постановки реакции и повышения точности результатов оптимизирован спектрофотометрический способ определения жизнеспособности клеток по исключению трипанового синего.

Методы исследования. Мононуклеары (МНК) выделяли из периферической крови доноров ($n = 6$) путем центрифугирования на градиенте плотности фиколл-верографина ($\rho = 1,077 \text{ г/см}^3$, 30 мин., 1500 об/мин.). Для индукции клеточной гибели 2×10^6 /мл МНК инкубировали с 0,05% раствором уксусной кислоты в течение 5 мин. К клеточной суспензии в соотношении 1:1 добавляли 0,2% раствор трипанового синего. Учет результатов осуществлялся как с помощью светового микроскопа, так и спектрофотометрически при длинах волн 450–620 нм. Статистический анализ проводили в программе STATISTICA 8.0.

Результаты. В ходе микроскопического учета результатов наблюдалось окрашивание погибших клеток в синий цвет за счет связывания красителя с основными аминокислотами цитоплазмы. Количество жизнеспособных клеток в интактных МНК составляло 80,0 (78,0÷86,0)%, тогда как жизнеспособность клеток, прединкубированных с уксусной кислотой, снижалась до 47,0 (27,0÷50,0)% ($p = 0,004$, критерий Вилкоксона). После осаждения окрашенных клеток (центрифугирование в течение 3 мин., 1000 об/мин.) осуществлялось измерение оптической плотности (ОП) надосадочной жидкости. ОП 0,1% раствора трипанового синего соответствовала 1,51 (1,47÷1,54) усл. ед. ОП надосадочной жидкости от интактных клеток и клеток, прединкубированных с уксусной кислотой, составляла 1,43 (1,34÷1,45) усл. ед. и 1,25 (0,75÷1,35) усл. ед., соответственно $p = 0,025$ (критерий Вилкоксона), что обусловлено снижением количества трипанового синего за счет его связывания с погибшими клетками. Установлена корреляционная зависимость между количеством жизнеспособных клеток и значением ОП надосадочной жидкости ($r = 0,88$, $p < 0,001$, критерий Спирмена). На основе полученных данных создана математическая модель, позволяющая с учетом значения ОП надосадочной жидкости (X) определить процент жизнеспособных клеток и имеющая следующий вид: $[\% \text{ жизнеспособных клеток}] = 203,57 \times X^2 - 365,19 \times X + 186,6$.

Выводы. Спектрофотометрический метод заключается в окрашивании клеток 0,1% раствором трипанового синего, измерении ОП надосадочной жидкости при длинах волн 450–620 нм с последующим расчетом значения клеточной жизнеспособности согласно представленному уравнению.

Matusevich E. E., Yurkevich M. Yu.

SPECTROPHOTOMETRIC ASSAY FOR CELL VIABILITY DETERMINATION

A method for the determination of cell viability using trypan blue is described. Cells are stained with 0,1% trypan blue and later on the dye absorbance is measured spectrophotometrically at 450–620 nm.

Мороз Д. А. Порада Н. Е.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ

Рак шейки матки относится к наиболее распространенным и социально значимым онкологическим заболеваниям. Беларусь входит в группу стран с высоким уровнем заболеваемости женского населения раком шейки матки. Статистика показывает, что среди злокачественных опухолей у женщин рак шейки занимает четвертое место после рака кожи, желудка и молочных желез, а по показателям смертности – второе. В Республике Беларусь злокачественные новообразования шейки матки, являясь одной из ведущих патологий в структуре женской онкологической заболеваемости и смертности, с учетом сложившейся демографической ситуации, представляют очень важную медицинскую и социальную проблему.

Целью исследования было изучение динамики заболеваемости и смертности женского населения раком шейки матки (РШМ) в период с 2000 по 2013 год и выявление сформировавшихся эпидемиологических тенденций.

Проведенный анализ показал, что заболеваемость злокачественными новообразованиями шейки матки за последние 14 лет имела выраженную тенденцию к росту $R^2 = 0,84$. В последние два года отмечено снижение уровня заболеваемости на 10% (с $18,9\%_{0000}$ в 2011 г. до $17,0\%_{0000}$ в 2013 г.). Высокие показатели в сравнении с республиканским уровнем отмечены в Могилевской, Минской и Гродненской областях. Относительно благополучным регионом является г. Минск. В период наблюдения отмечается значимое превышение уровня заболеваемости раком шейки матки сельских женщин в сравнении с городскими – в 1,5 раза, причем разрыв в по-

казателях заболеваемости каждый год увеличивался и достиг 11,7⁰/₀₀₀₀ в 2013 г. против 3,4⁰/₀₀₀₀ в 2000 г. Среди злокачественных опухолей женской репродуктивной системы рак шейки матки занимает 3 место. В структуре всех злокачественных новообразований, регистрируемых у женщин, доля РШМ в 2013 году составила 3,9%, а у женщин трудоспособного возраста – 8,7%. Анализ повозрастных показателей заболеваемости выявил значительный риск заболевания уже в молодом возрасте, однако пик заболеваемости приходится на возраст 50-59 лет.

Смертность женского населения республики по причине новообразований шейки матки в анализируемый период характеризовалась умеренным снижением в 1,4 раза, $R_2 = 0,68$. Соотношение показателей смертности и заболеваемости женщин уменьшилось с 58,4% в 2002 г. до 38,8% в 2013 г. Это указывает на раннее выявление патологии и качественную медицинскую помощь женщинам со злокачественными новообразованиями шейки матки, что обеспечивает благоприятный исход заболевания. Подтверждением тому является тот факт, что до 73% случаев заболеваний выявляется на I–II стадиях своего развития. Из числа пациенток, состоящих на учете в диспансерах, порядка 70% находятся под наблюдением 5 и более лет.

Moroz D. A., Porada N. E.

CERVICAL CANCER MORBIDITY TRENDS AMONG FEMALE POPULATION

Morbidity and cervical cancer mortality among female population have been analyzed over 2000 to 2013 period. . Current disease epidemiology patterns have been revealed.

**Надыров Э. А.¹, Веялкин И. В.¹, Чайкова Ю. В.¹,
Никонович С. Н.¹, Семененко О. Ф.¹, Захарова О. Н.¹,
Боровская И. П.¹, Комаровская М. Н.¹, Батян А. Н.²**

¹Республиканский научно-практический центр радиационной медицины и экологии человека,
г. Гомель, Республика Беларусь,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС

Массивный выброс радионуклидов, последовавший за одной из крупнейших техногенных катастроф – аварией на Чернобыльской АЭС в 1986 году, надолго определил экологическое неблагополучие на обширных территориях России, Украины и Беларуси. За прошедшие после аварии годы не получены однозначные ответы на вопросы об отдаленных последствиях воздействия радиационного фактора на биологические системы, в том числе и на популяционном уровне.

Целью работы является анализ онкологической заболеваемости у лиц 1 группы первичного учета (ликвидаторы) спустя 30 лет после аварии.

Исходным материалом служили данные Государственного регистра лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС, проживающих в Республике Беларусь и данные Белорусского республиканского канцер-регистра об установленных случаях злокачественных новообразований в Республике Беларусь за период с 1986 по 2014 гг.

Исследуемая когорта состояла из 99 693 ликвидаторов (доля стоящих на учете от общего количества – 55,6%). В 1 ГПУ достоверно высокий риск отмечается для злокачественных новообразований губы (SIR = 1,4 (1,19–1,7)), поджелудочной железы (SIR = 1,1 (1,01–1,26)), меланомы кожи (SIR = 1,3 (1,07–1,46)), почки (SIR = 1,1 (1,05–1,23)), щитовидной железы – (SIR = 3,1 (2,83–3,41)), мочевого пузыря – (SIR = 1,1 (1,01–1,21)), надпочечника (SIR = 1,8 (1,11–2,67)) и злокачественных новообразований крови и лимфатической системы (все лейкозы (SIR = 1,5 (1,4–1,7)), лимфома Ходжкина (SIR = 1,6 (1,22–1,96)), множественная миелома (SIR = 1,3 (1,02–1,6)), иммунопролиферативные болезни (SIR = 3,1 (1,35–6,15))). Среди лейкозов достоверно высокий риск заболеть отмечается для целого ряда нозологических форм: другой и неуточненный лимфоцитарный лейкоз (SIR = 2,3 (1,37–3,64)), лейкоз неуточненного клеточного типа (SIR = 1,8 (1,05–2,8)), острый лимфобластный лейкоз (SIR = 1,7 (1,15–2,53)), хронический лимфоцитарный лейкоз (SIR = 1,4 (1,24–1,67)), хронический миелоцитарный лейкоз (SIR = 2,0 (1,6–2,39)). Несмотря на отсутствие превышения риска заболеть раком молочной железы во всей когорте ликвидаторов, обращает на себя значимо высокий риск развития рака молочной железы у мужчин–ликвидаторов: был отмечен 21 случай этого относительно редкого заболевания (SIR = 1,7 (1,1–2,67)). В то же время, риск заболеть злокачественными новообразованиями печени (SIR = 0,8 (0,6–0,93)), бронхов и легких

(SIR = 0,9 (0,87–0,99)), и кожи (SIR = 0,9 (0,88–0,99)) у ликвидаторов был значимо ниже популяционного. Риск заболеть всеми злокачественными новообразованиями был значимо выше популяционного (SIR = 1,05 (1,04–1,07)).

Полученные данные исследования свидетельствуют о доказанном высоком риске развития рака щитовидной железы у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, а также повышенный риск развития злокачественных новообразований по целому ряду нозологий.

*Nadyrov E. A., Veyalkin I. V., Chaikova Ju. V., Nikanovich S. N.,
Semenenko O. F., Zaharova O. N., Borovskaya I. P., Komarovskaya M. N., Batyan A. N.*

RISK OF MALIGNANT NEOPLASMS IN LIQUIDATORS OF THE ACCIDENT AT THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT

Our investigation showed significantly high risk of thyroid cancer in liquidators of the Chernobyl accident (SIR = 3,1 (2,83–3,41)), as well as an increased risk of malignancy for a variety of nosology. Total cancer risk was a little higher (SIR = 1,05 (1,04–1,07)) than in population.

Новак Н. Е., Дубина М. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАБАКОКУРЕНИЯ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А.Д. САХАРОВА БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)

Актуальность и масштаб проблемы курения среди молодежи, особенно девушек, возрастает с каждым годом, а так как формирование этой зависимости происходит в подростковом и юношеском возрасте, становится очевидной необходимость систематического распространения антитабачной информации среди учеников младшего, среднего и старшего возраста.

В работе были проанализированы результаты анкетирования по теме «Табакокурение в молодежной среде», проведенного среди студентов 1–5 курсов «МГЭИ им. А.Д. Сахарова» БГУ, кафедрой радиационной гигиены и эпидемиологии в 2015 году, а также сравнение результатов анкетирования 2015 года с аналогичными, проведенными на кафедре в 2000 и 2010 годах.

Согласно результатам проведенного анкетного опроса среди студентов 1–5 курсов, наибольший удельный вес курящих юношей отмечен на 2 курсе (8,70±3,39%) и на 3 курсе (8,70±3,39%), среди девушек – на 3 курсе (18,84±4,71%). Следует отметить, что удельный вес курящих юношей в 2–3 раза ниже, чем курящих девушек. Тенденция снижения числа курящих студентов составляет $A_1 = -0,58\%$, с 1-го по 5-ый курс, что свидетельствует о том, что студенты небольшими темпами бросают курить.

В работе был проведен сравнительный анализ результатов анкетирования 2015 года с аналогичным, проведенным на кафедре в 2000 и 2010 годах. В результате проведенного сравнительного анализа удельного веса курящих среди всех студентов 1–5 курсов в 2015 году по сравнению с 2000 и 2010 годами не существует статистически значимых различий ($\alpha = 0,05$; $F = 2,35$; $F_{\text{крит.}} = 3,68$), как и среди курящих девушек ($F = 3,63$; $F_{\text{крит.}} = 3,68$). Среди курящих юношей существуют статистически значимые различия ($F = 32,74$ и $F_{\text{крит.}} = 3,68$).

Основной возраст, в котором студенты начали курить, это 15–16 лет, т. е. в 10–11-ом классе школы – 40,71±4,62%. Также большой процент опрошенных начал курить в 17–18 лет, т. е. 1-ый курс университета – 29,20±4,28%.

Основной причиной курения среди студентов, опрошенных в 2000 году, была причина, обозначенная как «чтобы расслабиться», в 2010 году – «привычка» (34,9±4,6%), в 2015 году – «компания».

Практически все респонденты считают курение вредным для здоровья. Удельный вес студентов, которые осведомлены о вреде никотина, приближается к 100%. Однако следует отметить, что информированность в большинстве случаев носит теоретический характер и не является основанием для отказа от курения.

Novak N. E., Dubina M. A.

SOCIOLOGICAL ASPECTS OF TOBACCO SMOKING AMONG YOUNG PEOPLE (ON THE EXAMPLE OF ESTABLISHMENT OF EDUCATION «ISEI» BSU)

The urgency and scale of the problem of smoking among young people is increasing every year, so it is evident that the systematic dissemination of information among young people nicotine.

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ

В Республике Беларусь отмечается рост первичной и общей заболеваемости сахарным диабетом (преимущественно за счет сахарного диабета 2 типа), что свидетельствует об активности раннего выявления заболевания, а так же об объективной тенденции увеличения числа пациентов с сахарным диабетом в республике.

Цель исследования – анализ структуры и динамики заболеваемости сахарным диабетом населения Брестской области за период с 2005 по 2014 гг. Были рассчитаны показатели общей и первичной заболеваемости, среднегодовые показатели тенденции.

Среднегодовые показатели общей заболеваемости сахарным диабетом 1 типа в регионе составили 205,6⁰/₀₀₀₀ (95% ДИ 203,5÷207,8) для взрослого населения, 65,8⁰/₀₀₀₀ (61,6÷70,1) для детей 0–14 лет и 136⁰/₀₀₀₀ (122,7÷149,2) для подростков 15–17 лет. Было выявлено, что во всех возрастных группах наблюдается статистически значимый рост общей заболеваемости. Показатель тенденции для взрослого населения составил 1,37 ($p < 0,001$), для детей от 0 до 14 лет 2,75 ($p < 0,001$); для детей от 15 до 17 лет 7,53 ($p = 0,003$).

Для сахарного диабета 2 типа так же характерен рост общей заболеваемости. Показатель тенденции для взрослого населения 156,02 ($p < 0,001$), для детей от 15 до 17 лет 0,63 ($p < 0,001$). В группе детей от 0 до 14 лет заболеваемость сахарным диабетом 2 типа стабильно низкая. Среднегодовые показатели общей заболеваемости находились на уровне 2483,6⁰/₀₀₀₀ (95% ДИ 2252,4÷2714,9) среди взрослых, 0,51⁰/₀₀₀₀ (0,29÷0,73) и 7,3⁰/₀₀₀₀ (6,31÷8,29) среди детей 0–14 лет и подростков 15–17 лет соответственно.

Для взрослого населения отмечается неустойчивое снижение первичной заболеваемости сахарным диабетом 1 типа. Среднегодовой показатель заболеваемости в этой группе составил 9⁰/₀₀₀₀ (95% ДИ 8,3÷9,8), показатель тенденции –0,43 ($p = 0,003$). Для детей характерно отсутствие выраженных тенденций, при этом заболеваемость находилась на уровне 11,4⁰/₀₀₀₀ (10,6÷12,2) и 11,7⁰/₀₀₀₀ (9,6÷13,7) в возрастных группах 0–14 и 15–17 лет соответственно.

По сахарному диабету 2 типа отмечен выраженный рост первичной заболеваемости среди взрослого населения с показателем тенденции 9,53 ($p < 0,001$) и среднегодовым показателем заболеваемости 238,8⁰/₀₀₀₀ (95% ДИ 269,4÷298,2). Что касается детей и подростков, то показатели первичной заболеваемости сахарным диабетом 2 типа в этой группе населения низкие и новые случаи регистрируются не каждый год.

С 2009 года в области отмечается резкий ежегодный прирост заболеваемости другими специфическими типами диабета и гестационным сахарным диабетом среди взрослого населения. Таким образом, сахарный диабет остается одним из приоритетных заболеваний, социальная и медицинская значимость которых очевидна.

Novikova N. M., Povorova O. V.

ANALYSIS OF THE DIABETES MORBIDITY IN POPULATION OF BREST REGION

The dynamics of the morbidity rates in the population of the Brest region was studied. The growth tendency of the diabetes type 1 and 2 prevalence and diabetes type 2 incidence (in adult) was revealed. The unstable decrease tendency of the diabetes type 1 incidence in the adult population was observed.

Петрова С. Ю.¹, Ильюкова И. И.¹, Гомолко Т. Н.¹, Сыса А. Г.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОГОВЫХ УРОВНЕЙ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В ИХ СОСТАВ

С учетом широких масштабов торговли химической продукцией был разработан Технический регламент Таможенного союза «О безопасности химической продукции», который вступает в действие в январе 2017 года

и в котором основой для классификации химической продукции послужила согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химической продукции (СГС).

Для обеспечения единого подхода при классификации опасности смесей следует руководствоваться значением пороговых уровней (предельных концентраций) веществ, входящих в состав смесей, влияющих коренным образом на переход вещества из одного класса опасности в другой. Также следует иметь в виду, что в тех случаях, когда примеси, добавки или отдельные составные элементы того или иного вещества или смеси химической продукции определены и классифицированы, их следует принимать во внимание при классификации опасности во всех случаях, когда их уровень превышает пороговое значение (предельную концентрацию) для данного вида опасности.

При классификации опасности неисследованной смеси на основе степени опасности ее компонентов для некоторых классов опасности, к которым отнесены компоненты смеси, используются характерные для данного класса пороговые величины или предельные концентрации. Хотя для большинства смесей принятые пороговые величины (предельные концентрации) позволяют достаточно точно определить степень опасности, тем не менее, могут быть некоторые виды химической продукции, которые содержат опасные компоненты в концентрациях, более низких, чем согласованные пороговые значения (предельные концентрации), и которые все же могут представлять определенную опасность.

Характерные для данного класса пороговые величины (предельные концентрации) следует одинаково применять во всех областях и на всех этапах жизненного цикла продукции. Однако, если в процессе классификации опасности устанавливается, что степень опасности того или иного компонента ниже пороговых значений (предельных концентраций), характерных для данного класса, классифицируемая смесь химической продукции, содержащая указанный компонент, должна классифицироваться соответствующим образом.

Разработана инструкция по применению, которая может использоваться для оценки токсикологических показателей безопасности и безвредности для человека смесевых химических композиций, а также для их классификации, то есть определение класса опасности смеси химических веществ в зависимости от пороговых уровней высокотоксичных химических веществ, входящих в их состав.

Petrova S. Y., Iljukova I. I., Gomolko T. N., Sysa A. G.

CRITERIA FOR CLASSIFICATION OF CHEMICALS IN RELATION TO THRESHOLD LEVELS OF HIGHLY TOXIC CHEMICALS, WITHIN THEM

There are criteria for classification of a mixture of chemical substances, which include chemicals that are carcinogenic, mutagenic, and chemicals acting on the reproductive function.

Поворова О. В.¹, Новикова Н. М.², Наркевич Е. А.³, Юшка И. П.³

¹Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова,
г. Могилев, Республика Беларусь,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

³Могилевский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья,
г. Могилев, Республика Беларусь

АССОЦИАЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ СЛИЗИСТЫХ КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСБАЛАНСА (СОСТОЯНИЯ ДИСБАКТЕРИОЗА) У НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА

Под влиянием нерационального питания, стрессовых воздействий, широкого применения антибиотиков нарушается состояние динамического равновесия микрофлоры и организма человека. В результате утраты микрофлорой кишечника нормальных функций аномально размножающиеся микроорганизмы продуцируют токсичные продукты метаболизма, развивается дисбиоз или дисбактериоз. В результате приобретения новых факторов вирулентности возникают новые варианты патогенных организмов, к которым современный человек чувствителен. Необходим не только контроль за патогенными, условно-патогенными микроорганизмами, но и изучение их соотношения в микроценозе хозяина одновременно с аборигенными представителями микрофлоры для дальнейшего подбора способов корректирования экологических ниш микроорганизмов.

Изучение особенностей биотических взаимоотношений микро- и макроорганизмов проводилось в популяции населения Могилевской области на базе микробиологической лаборатории УЗ «МОЦГЭиОЗ». Нами были изучены качественные и количественные изменения нормальной микрофлоры у детей и взрослых, сдавших

анализ на дисбиоз на платной основе за год исследований (538 исследований, из них 149 у взрослого населения и 389 исследований у детей до 3 лет г. Могилева и Могилевского района). Изучение ассоциаций микроорганизмов слизистых кишечника человека при формировании дисбактериоза показало следующие результаты: обнаружены микроорганизмы выше нормы – гемолитическая кишечная палочка у 66% взрослых и 67% детей, др. условно-патогенные энтеробактерии у 23% взрослых и 30% детей, энтерококки у 44% взрослых и 47% детей, золотистый стафилококк у 48% взрослых и 41% детей; микроорганизмы ниже нормы – лактобактерии у 90% населения, бифидобактерии у 31% взрослых и 39% детей, кишечная палочка у 37% взрослых и 26% детей.

Изменение биоценоза кишечника влечет за собой ряд последствий, вызывающих изменение защитных сил организма и лежащих в основе развития иммунодефицитных состояний. Изучение ассоциаций микроорганизмов слизистых кишечника человека при формировании микроэкологического дисбаланса, подбор микрофлоры и способов для коррекции микроценоза позволяет изменить состав микробных ассоциаций, повысить уровень сопротивляемости макроорганизма к воздействующим внешним факторам.

Povorova O. V., Novikova N. M., Narkevich E. A., Yushka I. P.

ASSOCIATIONS OF THE HUMAN INTESTINAL MUCOSAL MICROORGANISMS IN FORMATION OF THE MICROECOLOGICAL INBALANCE (STATE OF DYSBACTERIOSIS) IN THE POPULATION OF MOGILEV DISTRICT

Qualitative and quantitative changes of normal microflora in children and adults have been studied. The study of associations of the human intestinal mucosal microorganisms and the choice of microcenosis correction methods allow to increase the level of host resistance to external factors.

Порада Н. Е., Моюрникова А. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Показатели детской смертности характеризуют не только состояние здоровья детского населения, но и уровень социально-экономического благополучия общества в целом. Правильный и своевременный анализ детской смертности позволяет выявить наиболее тяжелые формы заболеваний, играющих значимую роль в структуре смертности детского населения, и тем самым способствует организации целенаправленной борьбы с ними.

Так как детская смертность имеет сложную структуру, которая определяется в основном причинами смерти и возрастом умерших детей, целью исследования было изучение динамики смертности детей по причинам в период с 2005 по 2013 год и выявление возрастных особенностей.

Структура причин детской смертности в 2005–2013 гг. была достаточно стабильной: несчастные случаи, травмы и отравления составляли в среднем 32%; врожденные аномалии развития – 17%; болезни нервной системы – 7,9 %; новообразования – 6%; инфекционные болезни – 4%. Динамика смертности детей в этот период характеризовалась выраженной тенденцией к снижению: показатель тенденции составил – 2,59 на 100 тыс. детского населения ($R^2 = 0,91$). Это было обусловлено снижением смертности детей от внешних причин в 1,8 раза ($A_0 = 25,1\text{‰}$, ежегодный показатель тенденции $A_1 = -1,33\text{‰}$, $R^2 = 0,88$) и снижением показателя смертности от врожденных аномалий развития в 1,7 раза ($A_0 = 12,2\text{‰}$, $A_1 = -0,58\text{‰}$, $R^2 = 0,87$). Среднегодовой показатель детской смертности от болезней нервной системы находился на уровне $4,1\text{‰}$, смертность детей от злокачественных новообразований в среднем составила $3,5\text{‰}$, от инфекционных заболеваний – $2,6\text{‰}$. Проведенный анализ не позволил выявить достоверных тенденций в динамике смертности детей от этих причин. В целом за изучаемый период детская смертность снизилась в 1,5 раза: с 64,3 на 100 тыс. детского населения в 2005 г. до 45,6 в 2013 г.

Наибольшему риску смерти подвержены дети первого года жизни. Младенческая смертность (число детей, умерших в возрасте до 1 года, на 1000 родившихся живыми) является важнейшей составляющей детской смертности. Доля случаев смерти детей до 1 года в отдельные годы достигала 50%. В 2013 г. показатель младенческой смертности снизился до 3,5‰ против 7,1 в 2005 году. В числе причин младенческой смертности на первое место выходят состояния, возникающие в перинатальном периоде, на второе – врожденные аномалии развития. Их суммарный удельный вес в структуре причин смерти детей первого года жизни составил 67,3%. Значимыми причинами младенческой смертности были несчастные случаи – 8,9%, болезни органов дыхания – 5,8%, инфекционные болезни – 6,4%, болезни нервной системы – 4,4%, болезни органов дыхания – 2,2%.

Снижение детской смертности является одним из резервов в борьбе за снижение общей смертности, продление продолжительности жизни людей, а также воспроизводства населения, т. е. рассматривается как важный социально-экономический критерий.

Porada N. E., Moyurnikova A. S.

THE ANALYSIS OF THE CHILD MORTALITY CAUSES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Child mortality changes have been analyzed by the causes over 2005 to 2013 period. Infant mortality causes have been studied.

Руцкая Е. С., Пухтеева И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СТРУКТУРА ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Инфекционные болезни занимают значительное место среди причин смерти населения во всем мире. Они уносят около 13 млн. жизней ежегодно, каждый час от них в мире умирают 1500 человек, более половины из них – дети моложе 5 лет. По данным ВОЗ, на долю инфекционных болезней приходится около 25% всех смертей в мире. Среди детей смертность от инфекционных заболеваний достигает 63% от количества всех смертей в детском возрасте.

Ежегодно каждый третий житель Европы переносит инфекционную болезнь. В Беларуси ежегодно регистрируются 2,0–2,5 млн. случаев инфекционных заболеваний.

Целью исследования было охарактеризовать структуру инфекционной заболеваемости Республики Беларусь за 2013–2014 гг.

Объектом исследования явились отчетные материалы ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии» (ф. № 9) о движении инфекционных заболеваний за 2013–2014 гг.

Проведенный анализ показал, что заболеваемость наиболее распространенными инфекциями в Республике Беларусь в 2014 г. в целом уменьшилась на 15,5% по сравнению с 2013 г. В 2014 году отмечается достоверная тенденция к увеличению заболеваемости. Так, острые кишечные инфекции (за исключением сальмонеллеза) проявляются на 18,7%, скарлатина на 28,9%, ветряная оспа на 57,02% чаще по сравнению с 2013 годом.

Следует отметить, что, несмотря на высокий уровень проводимых мероприятий по предупреждению возникновения и распространения инфекционных болезней, заболеваемость многими инфекциями и инвазиями остается достаточно высокой. Наиболее распространенными инфекционными заболеваниями на сегодняшний день являются: ОРИ (занимают лидирующее место), острые кишечные инфекции, туберкулез, ветряная оспа, скарлатина.

На современном этапе дальнейшее совершенствование профилактики инфекционных болезней сохраняет актуальность.

Rutskaya K. S., Puhteeva I. V.

THE STRUCTURE OF INFECTIOUS MORBIDITY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The aim of the study was to characterize the structure of infectious morbidity in the Republic of Belarus for 2013–2014.

The incidence of the most common infectious diseases in the Republic of Belarus in 2014 as a whole decreased by 15.5% compared to 2013.

However, in 2014, showed a significant trend towards increased incidence in the following diseases: acute intestinal infections (with the exception of salmonellosis) by 18.7% and scarlet fever by 28.9%, varicella in 57.02% compared with 2013.

Саманова М. Ю., Синелёва М. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ

Болезни щитовидной железы занимают доминирующее положение среди других эндокринных заболеваний в Республике Беларусь. Причина этого заключается в том, что наибольшую часть территории нашей страны

занимают районы с природной йодной недостаточностью. Кроме того, проблема тиреоидной патологии имеет большое значение для Беларуси в связи с радиационным воздействием на щитовидную железу в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Цель работы – изучение динамики заболеваемости щитовидной железой у жителей Витебской области.

В ходе исследования был проведен анализ статистических данных по патологиям щитовидной железы, выявленным у взрослого и детского населения Витебской области в период с 1999 г. по 2014 г. Был проведен расчет многолетней тенденции по параболе первого порядка и расчет ежегодных темпов прироста заболеваемости.

Показано, что в патологии щитовидной железы у жителей Витебской области во всех возрастных группах преобладает эндемический зоб, второе место принадлежит аутоиммунному тиреоидиту.

За изучаемый период отмечено снижение показателей заболеваемости эндемическим зобом, как взрослого, так и детского населения Витебской области к 2014 году. Анализ ежегодных темпов прироста заболеваемости эндемическим зобом населения Витебской области за период с 1999 по 2014 год выявил положительный темп прироста.

Выявлены отсутствие тенденции к росту заболеваемости тиреотоксикозом к 2014 году и отрицательный темп прироста данного заболевания для взрослого и детского населения.

Отмечена тенденция к росту заболеваемости гипотиреозом как взрослого, так и детского населения Витебской области к 2014 году. Анализ ежегодных темпов прироста заболеваемости взрослого и детского населения гипотиреозом за исследуемый период выявил отрицательный темп прироста заболеваемости.

Отсутствует тенденция к росту заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом у взрослого населения, при этом заболеваемость детского населения имеет тенденцию к росту. Темп прироста заболеваемости аутоиммунным тиреоидитом взрослого и детского населения отрицательный.

Показано отсутствие тенденции к росту заболеваемости раком щитовидной железы населения к 2014 году, темп прироста заболеваемости отрицательный.

Сравнительный анализ заболеваемости щитовидной железой у жителей Витебской области и по Республике Беларусь в целом не выявил значительных отличий в количественных показателях и в динамике изменения заболеваемости.

Samanova M. U., Sinelyova M. V.

COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THE PREVALENCE OF THYROID PATHOLOGY AMONG THE POPULATION OF VITEBSK REGION

The work was conducted the analysis of statistical data on thyroid pathology, diagnosed at the adults and children of Vitebsk region during the period from 1999 by 2014.

Сергеева О. В.^{1, 2}, Живицкая Е. П.¹, Бас И. С.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

²Могилевская инфекционная больница, г. Могилев, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2005–2014 гг.

Менингококковая инфекция занимает важное место в инфекционной патологии человека, что обусловлено тяжестью течения и высокой летальностью. Около 10% заболевших менингококковой инфекцией умирают, а у 20% возникают инвалидизирующие осложнения. Менингококковая инфекция регистрируется во всех возрастных группах, однако является типичной «детской инфекцией»: дети до 5 лет составляют более 80% всех больных, самые высокие показатели заболеваемости сохраняются у детей до 1 года.

В настоящей работе на основании официальных статистических данных Министерства здравоохранения Республики Беларусь был проведен анализ заболеваемости населения Могилевской области менингококковой инфекцией. В рамках работы проведены: анализ многолетней динамики заболеваемости менингококковой инфекцией за 2005–2014 гг., оценка заболеваемости менингококковой инфекцией в разных социально-возрастных группах.

Суммарно за анализируемый период времени с 2005 по 2014 гг. зарегистрировано 264 случая менингококковой инфекции. Среднегодовой показатель заболеваемости населения Могилевской области составил 2,35 на 100 тыс. населения с колебаниями от 1,0 на 100 тыс. населения в 2014 году до 3,6 на 100 тыс. населения в 2006 году. К эпидемически неблагоприятным годам относятся 2005, 2006, 2008 и 2009 гг. со среднегодовым показателем 3,2 на 100 тыс. населения. Изменения годовых показателей заболеваемости характеризовались относительно прямолинейной зависимостью, что выразилось в умеренной тенденции к снижению

Анализ заболеваемости в различных социальных группах показал, что в 72% случаев менингококковая инфекция регистрировалась у городских жителей, что может быть обусловлено большей плотностью и частотой пребывания в закрытых помещениях городского населения.

В возрастной структуре менингококковой инфекции более половины заболевших составляют дети. Наименее высокий уровень заболеваемости менингококковой инфекцией в 2014 г. установлен среди детей в возрасте 0–2 лет. Такое распределение заболеваемости может быть связано с большей восприимчивостью детей к инфекциям, недостаточностью или отсутствием специфических антител у детей, активизацией путей передачи в детских коллективах. В периоды подъёмов в эпидемический процесс вовлекаются также старшие дети, подростки и взрослые.

Sergeeva O. S., Zhyvitskaya A. P., Bas I. S.

ANALYSIS OF THE INCIDENCE OF MENINGOCOCCAL INFECTIONS OF POPULATION OF THE MOGILEV REGION IN 2005-2014

The meningococcal infection is an important infectious disease and relevant in the Republic of Belarus. The incidence of meningococcal infection in the Mogilev region during 2005–2014 tends to decrease. 72% of cases the meningococcal infection was registered among urban population. Meningococcal disease rates in children peak at 0–2 years.

**Соловьева И. В., Баслык А. Ю., Щербинская И. П.,
Арбузов И. В., Быкова Н. П., Кравцов А. В., Грузин А. А.**

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОЙ ВИБРАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ

Основными направлениями минимизации и профилактики негативного влияния факторов производственной среды на человека является их гигиеническая регламентация. Интегральная оценка воздействия вибрации на организм является важнейшей частью методологии определения критериев биологической безвредности вибрации при гигиеническом нормировании.

В рамках научных исследований, проведенных республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены», разработан интегральный гигиенический критерий оценки полной транспортной вибрации, который представляет собой одночисловую характеристику трехкомпонентной вибрации. Полная транспортная вибрация определяется среднеквадратичным суммированием эквивалентных по энергии скорректированных по частоте уровней виброускорения с учетом весовых коэффициентов направления, действующих одновременно по трем ортогональным осям. Разработка гигиенического норматива полной транспортной вибрации проводилась на основе изучения особенностей формирования профессиональной патологии у работающих на железнодорожном транспорте и грузовом автотранспорте от воздействия общей вибрации и сопутствующих ей шума и инфразвука. В рамках научных исследований разработана также методология гигиенической оценки полной транспортной вибрации (общей и локальной), позволяющая оценивать вибрацию интегральной величиной, которая представлена в Инструкции по применению № 001-0214 «Метод гигиенической оценки полной вибрации на рабочих местах водителей транспортных и транспортно-технологических средств», утвержденной Заместителем Министра – главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь 25.03.2014 г.

Разработанный впервые в Республике Беларусь и странах СНГ гигиенический норматив согласуется с действующими гигиеническими нормативами общей транспортной и локальной вибрации и требованиями межгосударственной системы стандартов безопасности труда «Вибрационная безопасность». Он позволяет оценивать вибрацию интегральной величиной, характеризующей одновременное воздействие вибрации по трем осям ортогональной системы координат. Использование данного метода гигиенической оценки полной транспортной вибрации позволит объективно оценивать вибрационную нагрузку на рабочих местах водителей и машинистов.

Solovjeva I. V., Baslyk A. Y., Shcherbinskaja I. P., Arbuzov I. V., Bykova N. P., Krautsou A. V., Hruzin A. A.

THE WAY OF HYGIENIC ASSESSMENT TRANSPORT VIBRATION BY INTEGRAL CHARACTERISTIC

For the first time in the Republic of Belarus developed the hygienic standard of the total transport vibration and the method of its hygienic assessment, which allows to evaluate the vibration by integral value which characterizes the simultaneous exposure of vibration on three axes of the orthogonal coordinate system. Using this method will allow to objectively evaluate the vibration load on drivers and machinists.

**Соловьева И. В., Кравцов А. В., Арбузов И. В.,
Быкова Н. П., Баслык А. Ю., Грузин А. А.**

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОЙ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВИБРАЦИИ

Одной из приоритетных проблем здравоохранения Республики Беларусь в области охраны труда является снижение виброопасности условий труда и риска развития производственно обусловленных заболеваний.

Водители автотранспорта, операторы транспортно-технологических машин и агрегатов, трактористы, бульдозеристы, машинисты экскаваторов, подвергаются воздействию низкочастотной и толчкообразной вибраций. В целом картина воздействия общей низко- и среднечастотной вибраций выражается общими вегетативными расстройствами с периферическими нарушениями, преимущественно в конечностях, снижением сосудистого тонуса и чувствительности, изменениях в пояснично-крестцовом отделе позвоночника.

Существует категория водителей таких транспортных средств как автокраны, автовышки, мобильные подъемные платформы, автопогрузчики, а также водители, выполняющие перевозки как грузов, так и пассажиров в течение рабочей смены, которые испытывают комбинированное воздействие транспортной и транспортно-технологической вибрации. В Республике Беларусь в настоящее время не существует гигиенического норматива по оценке комбинированного воздействия транспортной и транспортно-технологической вибрации и метода гигиенической оценки комбинированного воздействия транспортной и транспортно-технологической вибрации. Отсутствие гигиенического норматива не позволит обеспечить соблюдение безопасного уровня вибрации на рабочих местах. Поэтому разработка гигиенического норматива комбинированного воздействия транспортной и транспортно-технологической вибрации, который объективно отражает воздействие на организм человека двух категорий вибрации, является актуальной. Для эффективного контроля условий труда водителей, испытывающих комбинированное воздействие транспортной и транспортно-технологической вибрации необходима также разработка метода гигиенической оценки комбинированного воздействия транспортной и транспортно-технологической вибрации.

Обеспечение вибробезопасных условий труда для водителей, испытывающих комбинированное воздействие транспортной и транспортно-технологической вибрации, требует разработки критериев оценки комбинированного воздействия транспортной и транспортно-технологической вибрации и метода ее гигиенической оценки.

Solovjeva I. V., Krautsou A. V., Arbuzov I. V., Bykova N. P., Baslyk A. Y., Hruzin A. A.

PROBLEMS OF HYGIENIC REGULATION COMBINED EFFECTS OF TRANSPORT AND TRANSPORT- TECHNOLOGICAL VIBRATION

At the Republic of Belarus is currently no hygienic standards to assess the combined effects of transport and transport-technological vibration. The lack of hygienic standards do not allow for compliance with the safe level of vibration in the workplace crane truck drivers, aerial platforms, mobile lifting platforms, forklift trucks, etc.

Стародынов А. М.¹, Дунай В. И.², Сторчак П. В.¹

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный университет физической культуры, г. Минск, Республика Беларусь,

ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ

В настоящее время внимание научного сообщества привлекает ген эндотелиальной NO-синтазы (eNOS), который локализован в 7 хромосоме и кодирует белок, состоящий из 1203 аминокислот. Эндотелиальная NO-синтаза стабильно экспрессируется в эндотелиальных клетках. Эндотелий играет ведущую роль в вазоконстрикции, вазодилатации, регуляции сосудистой проницаемости, регуляции взаимодействия лейкоцитов, тромбоцитов с сосудистой стенкой, ремодуляции сосудов. Нарушение синтеза NO занимает ведущее место в дисфункции эндотелия, т. е. дисбалансе между процессами гемостаза, пролиферации, миграцией клеток крови в сосудистую стенку и сосудистый тонус. Под влиянием абиотических факторов баланс и развитие метаболических процессов могут меняться. В настоящее время для определения уровня метаболитов монооксида азота одним из наиболее

перспективных направлений является биохимическое определение стабильных метаболитов оксида азота. Для исследования использовались 18-дневные эмбрионы кур.

Для определения влияния КВЧ-излучения, перед закладкой яйца в количестве 30 штук, подвергли воздействию ЭМИ КВЧ: мощность на выходе 30 мВт, частота 53,56 ГГц. Режим облучения инкубационных яиц в течение 5-ти минут при расстоянии от рупорной насадки излучателя до поверхности яйца 500 мм.

Для определения влияния гипотермии на изменение уровня метаболитов монооксида азота, на 14-е сутки инкубации, температуру в инкубаторе, снижали на 2°C в течение 2 часов.

Для определения влияния гипертермии на 14-е сутки инкубации температуру в инкубаторе повышали на 2 °C в течение 2-х часов. Контрольная группа инкубировалась в стандартных условиях.

Учитывая полученные результаты, можно сделать следующие выводы:

1. При гипотермии наблюдается увеличение активности эндотелиальной NO-синтазы ($0,643 \pm 0,023$) в процессе эмбриогенеза птиц.

2. Гипертермия не оказывает стимулирующее действие на уровень метаболитов монооксида азота, так как статистически значимых различий между опытной и контрольной группами не обнаружено.

3. Установлено ярко выраженное стимулирующее действие КВЧ-излучения на увеличение уровня эндотелиальной NO-синтазы ($0,842 \pm 0,061$), по сравнению с контрольной группой.

Таким образом, можно сделать вывод о стимулирующей роли таких абиотических факторов, как гипотермия и КВЧ-излучение на синтез монооксида азота в процессе эмбриогенеза птиц.

Staradynay A. M., Dynai V. I., Storchak P. V.

INFLUENCE OF ABIOTIC FACTORS ON THE ACTIVITY OF ENDOTHELIAL NO-SYNTHASE

The endothelium is a key factor in the implementation of protective function organism and development. Discov-ered, that hypothermia and EHF has a stimulation effect on endothelial NO-synthase.

Стельмах В. А.¹, Деменкова Т. В.¹, Лисовская Г. В.¹, Шилова А. А.²

¹Научно-практический центр гигиены,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОТИВОМАСТИТНОГО ПРЕПАРАТА «ДИОКСИЛИН-ГЕЛЬ»

В комплексе мер борьбы с маститом сельскохозяйственных животных основное значение придается применению специальных противовоспалительных средств, которые обладают антимикробным действием в отношении возбудителей заболеваний вымени. Учеными Белгосуниверситета, РУП «Научно-практический центр гигиены» и специалистами Минского завода ветеринарных препаратов создана оригинальная отечественная рецептура антимикробного полимер-лекарственного комплекса в виде геля («Диоксилин-гель»), предназначенная для лечения и профилактики мастита у коров. Препарат на основе гидрогелевой матрицы содержит в своем составе антибиотик (линкомицина гидрохлорид) и антисептическое средство (диоксидин). В ходе проведения медико-биологических исследований был определен оптимальный состав ветеринарного препарата по активным компонентам, а также изучены его фармакологические и токсикологические свойства, включая особенности трансдермального действия, результаты исследования которых освещены в настоящем сообщении.

В процессе 60-ти суточного эксперимента (60-ти суточное воздействие геля антимаститного на кожу 2/3 поверхности хвостов) в различные сроки эксперимента (в динамике) исследовали 59 морфофункциональных показателей состояния организма подопытных животных и отдельных его систем, органов и тканей. Установлено отсутствие у изучаемого препарата выраженных кожно-раздражающих свойств, наличие отдельных биологических эффектов в организме животных, что свидетельствует об обладании препаратом способности к трансдермальной резорбции, при этом гель антимаститный не способствует индукции каких-либо значимых сдвигов в морфофункциональных показателях лейкоцитарных клеток гранулоцитарного, моноцитарного и лимфоидного рядов крови животных, что является показателем иммунологической безвредности данного препарата. наличие регистрируемых в процессе 90-суточного воздействия геля антимаститного на кожу кроликов отдельных биологических эффектов в организме животных свидетельствует об обладании препаратом способности к трансдермальной резорбции, при этом характер биологического действия можно трактовать как общетоксический. В условиях длительного эпикутанного воздействия препарата зарегистрирован ряд сдвигов некоторых показателей, характеризующих биохимический статус организма кроликов, которые носят адаптационно-приспособитель-

ный характер и свидетельствуют об отсутствии у геля антимаститного способности к индукции патологических изменений при повторном эпикутанном воздействии.

Stelmach V. A., Demenkova T. V., Lisovskaya G. V., Shilova A. A.

TOXICOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE VETERINARY PROTIVOMASTITNOGO TRANSDERMAL PREPARATION "DIOKSILIN-GEL"

In carrying out biomedical research antimicrobial agent for the treatment and prevention of mastitis in cows it was determined the optimal composition of a veterinary drug, studied its pharmacological and toxicological properties, particularly transdermal action.

Stempień Jakub Ryszard

Department of Sociology Medical University of Lodz, Poland

POLISH EXPERIENCES: HEALTHY LIFESTYLE AND THE CRAWFORD'S CONCEPT OF HEALTHISM. THE CASE OF POPULARITY OF RUNNING

The theoretical frame for analysis presented in the paper will be constituted with the concept of *healthism* by Robert Crawford. According to Crawford's work from 1980, *healthism* may be described as a kind of new health consciousness (or even an ideology) observed among western societies. For *healthism* (widely professed by representatives of middle class) the individual responsibility for health and leading proper, healthy lifestyle – as a base for well-being – are crucial ones.

The western perspective of Crawford's thesis can be implemented into the specific Polish area. Surveys by Public Opinion Research Center (Centrum Badania Opinii Społecznej – CBOS) show that conviction about popularity of healthy lifestyle in Poland is now (2012) declared by 51% of Poles – especially those who obtain relatively high incomes (56%), perceive own material situation as good (56%) and those who are entrepreneurs (68%) or clerks (61%). All those features are obviously associated with middle class. Self-defining as someone who runs a healthy lifestyle is also correlated with the same features, that are indicators of middle class affiliation. As Antonina Ostrowska points, education and income level set a framework for individual health-related choices (education influences the substance of those choices, while income determines accessibility of particular options). All indicators of healthy lifestyle (such as attending preventive examinations, not smoking, physical activity, proper body weight, good quality of sleep etc.) are strongly correlated with high social status.

In this perspective the problem of rapidly growing popularity of running in Poland seems important and interesting. In 2015 3399 amateur-opened running competitions were organized in Poland (in comparison to 518 in 2003). Currently probably every big city in Poland runs at least one similar, regular event and running has become the third most popular discipline of physical recreation. May *healthism* be an useful theoretical tool to examine and describe this phenomenon?

To answer this question set of three surveys was implemented in the period of 2013-2015 among participants of DOZ Lodz Marathon with PZU (sample 2013: N = 865; sample 2014: N = 1078; sample 2015: N = 1086). Indicators of *healthism* were: 1) middle class affiliation (education: university or secondary school; material status: good or very good; kind of work: intellectual); 2) health-related reasons for running; 3) conviction about individual impact on health. Results of research are following. Three quarters of the respondents' group may be described as belonging to middle class (*sic!*): they graduated from university (eventually from secondary school), are widely satisfied with their material situation and are intellectual workers (managers, professionals, clerks) or entrepreneurs. The most popular reason for beginning running was desire for staying healthy (48% in 2014) and respondents manifested their belief (92% in 2014) that everyone had a great impact on own health and health depended on the life style.

In conclusion, *healthism* is connected with hype for running. Nevertheless, when basing only on *healthism*, it is impossible to explain why running is attractive as a discipline of leisure-time sport (taking part in amateur-opened running events), not only as a kind of physical recreation (park running).

Study was financed by the Medical University of Lodz; research project No. 502-03/6-074-02/502-64-080.

Стемпиен Якуб Ричард

ПОЛЬСКИЙ ОПЫТ: ЗДОРОВЫЙ ОБРАЗ ЖИЗНИ И КОНЦЕПЦИЯ ХЕЛСИЗМА Р. КРОУФОРДА. ПОПУЛЯРНОСТЬ БЕГА

Представлены результаты наблюдений, проведенных польским Центром изучения общественного мнения, относительно здорового образа жизни в концепции хелсизма Р. Кроуфорда, рассмотрены причины растущей популярности бега в Польше.

Стукалова И. В.¹, Майорова В. О.², Гапеев Е. В.¹

¹ГУ РНПЦ онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова,
пос. Лесной, Республика Беларусь,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА ВЫСОКОГО ОНКОГЕННОГО РИСКА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА В РНПЦ ОМР ИМЕНИ Н. Н. АЛЕКСАНДРОВА

Актуальность. Вирус папилломы человека (ВПЧ) является наиболее распространенной инфекцией, передающейся половым путем. ВПЧ является одним из этиологических факторов развития онкологических заболеваний. В Республике Беларусь заболеваемость раком шейки матки в 2014 году составила 17,3 на 100 000 тысяч населения.

Целью исследования является анализ инфицирования вирусом папилломы человека высокоонкогенного риска у женщин репродуктивного возраста.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили гинекологические соскобы эпителиальных клеток шейки матки 2343 женщин, проходивших обследование в РНПЦ ОМР имени Н. Н. Александрова.

Идентификация и дифференцировка ДНК ВПЧ ВКР и количественная оценка вирусной нагрузки проводились методом ПЦР с гибридационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» с применением наборов реагентов «АмплиСенс ВПЧ ВКР генотип-FRT и скрин-титр-FL» (ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ, Москва).

Результаты. При анализе полученных данных из 2343 женщин у 842 (35,9%) был диагностирован ВПЧ ВКР. В ходе проведенной работы в 685 (81,4%) случаях было произведено генотипирование ВПЧ ВКР. Наиболее часто были диагностированы: 16 тип – 264 (38,5%), 33 тип – 108 (15,8%), 51 тип – 100 (14,6 %), 31 тип – 99 (14,5%), 18 тип – 75 (11%), 39 тип – 72 (10,5%), 56 тип – 66 (9,6%), 52 тип – 56 (8,2%), 45 тип – 46 (6,7%), 58 тип – 45 (6,6%), 59 тип – 35 (5,1%), 35 тип – 31 (14,5%) женщин. Инфицирование двумя типами вируса было выявлено в 155 (22,6%), тремя – 50 (7,3%) случаях. Кроме этого у четырех женщин было обнаружено 6 и более типов ВПЧ ВКР. Количественная оценка вирусной нагрузки ВПЧ ВКР проводилась 543 (79,3%) женщинам. Установлено, что низкая вирусная нагрузка (lg 0–3) диагностирована в 123 (22,7%), средняя вирусная нагрузка (lg 3–5) – в 171 (31,5%), высокая вирусная нагрузка (lg > 5) – 249 (45,8%) клинических образцах.

Выводы. Инфицированность ВПЧ в анализируемой группе составила 35,9%. Высокая вирусная нагрузка детектировалась в 842 (45,8%) случаях. Установлено, что наиболее часто встречающимися типами ВПЧ ВКР являются 16, 33, 51 типы. Следует отметить, что 18 тип по частоте диагностирования у женщин занимает 5 ранговое место.

Stukalova I. V., Mayerava V. O., Gapeenko E. V.

ANALYSIS OF INFECTION WITH HIGH-RISK HUMAN PAPILLOMA VIRUS WOMEN OF REPRODUCTIVE AGE IN THE REPUBLICAN SCIENTIFIC AND PRACTICAL CENTER OF ONCOLOGY AND MEDICAL RADIOLOGY OF N. N. ALEXANDROV

HPV is one of the etiological factors in the development of cancer.

Стукалова И. В.¹, Майорова В. О.², Гапеев Е. В.¹

¹ГУ РНПЦ онкологии и медицинской радиологии имени Н.Н. Александрова,
пос. Лесной, Республика Беларусь,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ВИРУСА ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА В СОЧЕТАНИИ С ИНФЕКЦИЯМИ, ПЕРЕДАЮЩИМИСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ

Актуальность. Вирус папилломы человека (ВПЧ) является ключевым агентом в развитии рака шейки матки и других злокачественных новообразований. На сегодняшний день ВПЧ является одной из наиболее распространенной инфекцией, передающейся половым путем (ИППП), при этом немаловажное значение имеют и другие бактериальные агенты, которые оказывают пагубное воздействие на здоровье женщины. Известно, что

ИППП в сочетании с ВПЧ на ранних стадиях развития неопластического процесса в шейке матки усугубляют его течение.

Целью работы является изучение частоты диагностирования вируса папилломы человека высокого канцерогенного риска в сочетании с инфекциями, передающимися половым путем у женщин репродуктивного возраста.

Материалы и методы. Объектом исследования послужили гинекологические соскобы эпителиальных клеток шейки матки. Пациентки проходили обследование в РНПЦ ОМР имени Н. Н. Александрова в период с 2011 по 2015 годы.

Идентификация и дифференцировка ДНК ВПЧ ВКР и выявление ДНК ИППП проводились методом ПЦР с гибридизационно-флуоресцентной детекцией в режиме «реального времени» с применением наборов реагентов «АмплиСенс ВПЧ ВКР генотип-FRT, Chlamydia trachomatis-FL, Ureaplasma spp.-FL, Gardnerella vaginalis-FL» (ЦНИИ эпидемиологии МЗ РФ, Москва).

Результаты. При анализе полученных результатов обследования 778 женщинам проводилась диагностика ДНК уреаплазмы и ДНК ВПЧ ВКР. ДНК уреаплазмы обнаружена в 208 (26,7%), ДНК ВПЧ ВКР – 226 (29%) случаях. Сочетанная инфекция была выявлена у 72 (9,25%) женщин. В ходе работы у 1090 женщин был проведен анализ по выявлению ДНК хламидий и ДНК ВПЧ ВКР. В 37 (3,7%) случаях диагностирована хламидийная инфекция, а в 316 (29%) – ДНК ВПЧ ВКР. Сочетанная инфекция в данной группе регистрировалась в 16 (1,47%) случаях. У 631 (26,9%) женщин проводилась детекция гарднереллы и ДНК ВПЧ ВКР. У 309 (49%) женщины выявлялась ДНК гарднереллы, а ДНК ВПЧ ВКР – 183 (29%). Сочетанная инфекция детектировалась у 101 (16%) женщины.

Выводы. В результате проведенных молекулярно-генетических исследований диагностика ВПЧ ВКР в сочетании с другими инфекциями, передающимися половым путем, составила: с уреаплазмой – 9,25%, хламидией – 1,47%, гарднереллой – 16% случаев.

Stukalova I. V., Mayerava V. O., Gapeenko E. V.

MOLECULAR GENETIC DIAGNOSIS OF HUMAN PAPILLOMAVIRUS COMBINED WITH SEXUALLY TRANSMITTED INFECTIONS

Sexually transmitted infections in combination with human papillomavirus worsen during neoplastic process in the cervix.

Тимофеева О. Н., Гринкевич И. С., Шуляковская О. В., Шевчук Л. М.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕКАБРОМДИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА В РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Декабромдифениловый эфир (БДЭ-209) является основным компонентом коммерчески используемых смесей полибромдифениловых эфиров (ПБДЭ), широко применяющихся в качестве антивоспламенителей при производстве мебели, пластика, электрооборудования, входит в список стойких органических загрязнителей (СОЗ).

Основной путь поступления ПБДЭ в организм человека – с пищей, особенно содержащей большое количество жира (например, жирная рыба). В природных объектах происходит биodeградация более бромированных конгенов ПБДЭ, в результате чего, в них чаще обнаруживают БДЭ-47, БДЭ-99, БДЭ-100. Однако БДЭ-209 имеет свойство накапливаться в поверхностных слоях растений и подкожных слоях рыбы, при этом он является наиболее токсичным из конгенов.

С целью проведения мониторинга содержания ПБДЭ, в частности, наиболее часто встречающихся конгенов БДЭ-47 и БДЭ-99, нами ранее была разработана методика их определения в рыбной продукции с применением газожидкостной хроматографии с электрозахватным детектором и капиллярной колонкой VB-5 (30 м × 0,25 мм × 0,25 мкм). Метод основан на экстракции ПБДЭ слабополярной смесью гексан-ацетон (3:1), однократной очистке экстракта концентрированной серной кислотой в соотношении фаз гексан-серная кислота (5:1) и методом твердофазной экстракции с использованием картриджей для твердофазной экстракции «SiOH-H₂SO₄/SA» («Macherey-Nagel»). Указанные условия пробоподготовки позволяют одновременно экстрагировать также БДЭ-209. Однако, в связи с термической нестабильностью, его количество в пробе не может быть проанализировано при разработанных условиях.

Нами разработана методика определения БДЭ-209 с использованием кварцевой капиллярной колонки DB-1 (15 м × 0,25 мм × 0,1 мкм). Газ-носитель – водород (давление 42,5 кПа). Температура испарителя – 270 °C; температура детектора – 300 °C; программирование температуры колонки: 110 °C – 30 °C /мин. – 200 °C (3 мин.) – 60 °C / мин. – 300 °C. Время выхода БДЭ-209 в указанных условиях составляет 15,6 мин.

Применение указанной колонки и режима программирования с высокой скоростью подъема температуры позволяет сократить температурное воздействие на аналит.

Особенностью газохроматографического определения БДЭ-209 является также ощутимо выраженный эффект матрицы анализируемого продукта – изменение величины пика в связи с особенностями испарения компонентов пробы и аналита в испарителе. В связи с этим при определении БДЭ-209 необходимо проведение матричной калибровки с использованием заведомо «чистой» пробы. Также для исключения неравномерности испарения пробы анализ проводят без деления потока газа-носителя (splitless).

Разработанная методика позволяет определять БДЭ-209 на уровне 0,002 мг/кг, является простой в исполнении, что позволит проводить мониторинг БДЭ-209 в рыбе и рыбной продукции.

Timofeeva O. N., Grinkevich I. S., Shulyakovskaya O. V., Shevchuk L. M.

DETERMINATION OF DECABROMDIPHENYL ETHER IN FISH BY GAS CHROMATOGRAPHY

The method of decabromdiphenyl ether determination in fish by gas chromatography has been developed. The developed method is suitable for monitoring of persistent organic pollutants in foodstuffs.

Толстая Е. В.¹, Глинская Т. Н.², Ермакова Д. П.¹

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,

²*Республиканский научно-практический центр трансфузиологии и медицинских биотехнологий,*

г. Минск, Республика Беларусь

ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ У УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Заболеваемость сахарным диабетом (СД) в РБ, как и во всём мире, имеет тенденцию к росту. СД у лиц, принимавших участие в работах по ликвидации последствий катастрофы на ЧАЭС (УЛПА), занимает важное место в структуре эндокринной патологии. Учитывая определенную роль радиационного фактора в инициации генетических изменений, аутоиммунных нарушений, регуляторного дисбаланса, играющих роль в этиологии и патогенезе СД, представляет интерес изучение динамики заболеваемости СД у УЛПА.

Цель исследования – изучить особенности и тенденции заболеваемости СД у УЛПА.

Материалом для исследования служили данные официальной статистической отчетности о числе заболеваний граждан 1-й группы первичного учета (ГПУ), являющимися УЛПА, за период 1995–2014 годы; данные о числе случаев первичных и общих заболеваний, зарегистрированных у населения Республики Беларусь; о численности населения за аналогичный период. Рассчитывались показатели общей (ОЗ) и первичной (ПЗ) заболеваемости взрослого населения Республики Беларусь (контроль) и лиц 1-й ГПУ, а также средние уровни ПЗ и ОЗ СД за шестилетние периоды: 1995–2000, 2001–2006, 2009–2014 годы. Оценивалась динамика показателей и достоверность различий между группами и во времени.

Анализ показал, что обобщенные среднегодовые значения показателей заболеваемости СД составили в первое десятилетие для 1-й ГПУ – $1943,0 \pm 123,8^{0/0000}$ (ОЗ) и $335,8 \pm 25,0^{0/0000}$ (ПЗ), для группы контроля – $1187,1 \pm 21,6^{0/0000}$ (ОЗ) и $95,1 \pm 7,6^{0/0000}$ (ПЗ). За последующие 2001–2006 годы во всех группах наблюдения произошёл достоверный рост показателей заболеваемости СД. Показатели ПЗ для 1-й ГПУ выросли в 1,4 раза, достигнув значений $468,7 \pm 28,1^{0/0000}$ (в контроле – $163,6^{0/0000}$). Уровень заболеваемости СД в 1-й ГПУ был достоверно выше ($p \leq 0,05$) по сравнению с контролем, степень превышения составила 2,3 (ПЗ) и 2,5 (ОЗ) раза.

На завершающем этапе исследования сохранились тенденции к росту показателей заболеваемости СД: темп роста по отношению к первому десятиетию для ОЗ лиц 1-й ГПУ был 420,0%, для ПЗ всего населения – 310,0%. Многолетняя ПЗ (2009–2014 гг.) достигла $692,6 \pm 20,3^{0/0000}$ (1-ая ГПУ), и $298,0 \pm 13,0^{0/0000}$ (контроль). Показатели ОЗ составили: $8184,6 \pm 562,8^{0/0000}$ и $3191,0 \pm 213,5^{0/0000}$. Степень превышения уровней заболеваемости УЛПА достигала по отношению к контролю 2,3 раза для ОЗ и 2,6 раз для ПЗ.

Таким образом, в течение всего периода после аварии на ЧАЭС уровни первичной и общей заболеваемости СД у УЛПА были выше, чем у населения РБ.

DIABETES MELLITUS MORBIDITY IN CHERNOBYL CLEAN-UP WORKERS

Acute and total diabetes mellitus morbidity in Chernobyl clean-up workers was examined during 1995-2014 period. During all the period of investigations levels of acute and total morbidity were higher in clean-up workers, than in total Belorussian population.

Ушков А. А., Соболев Ю. А., Чернышова Е. В.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ИНТРАНАЗАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАРТИИ ОКСИГЕНАТА НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ

Расширение производства высокооктановых неэтилированных бензинов с применением кислородсодержащих компонентов (оксигенантов) считается наиболее перспективным в производстве высококачественного топлива. Несмотря на их более низкую по сравнению с бензином теплотворную способность, они не оказывают отрицательного влияния на мощностные характеристики двигателей. Одним из таких перспективных оксигенантов является метил-трет-амиловый эфир.

В эксперименте мы использовали интраназальное введение препарата, так как этот метод удобен, прост в применении, обеспечивает высокую биодоступность и быстрое достижение максимальной концентрации изучаемого поллютанта в крови.

Для изучения токсического действия данного компонента на некоторые биохимические процессы, характеризующие хроническое интраназальное воздействие на организм экспериментальных животных, нами были проведены исследования по определению показателей, оценивающих перекисное и антиоксидантное окисление белков и липидов, определение содержания важных метаболитов в сыворотке крови и моче, а также изучение ферментативных показателей, характеризующих функциональное состояние печени и мочевыделительной системы. Процессы антиоксидантного ферментативного окисления, которое оценивалось по активности глутатионтрансферазы и супероксиддисмутазы (СОД), показали, что в результате воздействия препарата имеет место достоверное увеличение СОД и практически не изменяется активность глутатионтрансферазы. В то же время надо отметить, что показатели, характеризующие прямое неферментативное антиоксидантное действие (содержание SH-групп, глутатиона восстановленного) в экспериментальной группе достоверно увеличиваются по сравнению со значениями контрольной группы.

Степень окислительной модификации белковых молекул, которую определяли по накоплению битирозина и флуоресценции остатков триптофана, показала, что воздействие оксигената приводит к незначительным изменениям этих показателей, которые остаются на уровне исходных величин.

В целом, можно отметить, что интраназальное воздействие препарата на организм животных активизирует процессы антиоксидантной защиты, как ферментативной так и неферментативной, а значит, влияет на общий антиоксидантный статус.

Ushkov A. A., Sobol Y. A., Chernyshova E. V.

INTRANASAL EXPOSURE OF PREPARATION OF EXPERIMENTAL PARTY OXYGENATE ON ANIMALS

Intranasal exposure of preparation to the animals activates processes of antioxidant protection fermentative and non enzymatic ways and thus affects the overall antioxidant status.

Федоренко Е. В.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

МОДЕЛЬ АЛИМЕНТАРНОЙ НАГРУЗКИ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗАМИНАМИ

Среди азотсодержащих соединений, присутствующих в рационе современного человека, особое место занимают нитраты, нитриты и нитрозамины.

Основными источниками поступления нитратов естественного происхождения являются овощи, в которых указанные соединения являются промежуточным этапом синтеза растительного белка. При этом условия выращивания (агротехнические приемы, применение удобрений, световой и влажностный режимы) и генетические особенности растений могут оказывать существенное влияние на содержание нитратов. Также нитраты синтезируются в организме человека эндогенно (до 120 мг/сутки).

Нитраты, и нитриты разрешены к использованию при производстве отдельных видов пищевой продукции в максимально допустимом количестве 50 мг/кг (нитриты – при изготовлении мясной продукции, нитраты – при производстве сыров, мясной продукции).

Согласно имеющимся данным 25–60% от количества нитратов, поступивших алиментарным путем, секретируются в слюну из кровяного русла. Доля нитратов слюны, которая под воздействием микрофлоры ротовой полости трансформируется в нитриты составляет 13–22%.

Образование нитрозаминов в продуктах переработки мяса зависит от начальной концентрации нитритов, наличие в пище катализаторов и ингибиторов нитрозирования, метода термической обработки (температура и время), условий хранения и наличия микроорганизмов, способствующих превращению нитратов в нитриты и расщеплению белка до аминов и аминокислот. Максимально допустимый уровень нитрозаминов в мясной продукции составляет 0,002 мг/кг, в рыбной – 0,003 мг/кг. Одним из источников нитрозаминов в рационе человека также является пиво, допустимый уровень содержания которых составляет 0,003 мг/кг. Также описан эндогенный синтез нитрозаминов из предшественников – нитритов и аминов.

Обсуждаемые вещества по степени опасности для здоровья человека различаются, нитраты относятся к малоопасным соединениям, токсичность нитритов существенно выше, перечисленные азотсодержащие вещества с учетом вероятной нитрозации как и нитроамины Международной ассоциации изучения рака отнесены к группе 2А – вероятно канцерогенные для человека.

Таким образом, модель оценки риска здоровью алиментарного поступления нитратов, нитритов и нитрозаминов должна включать не только поступление указанных веществ с рационом, но и их трансформации и эндогенный синтез в организме.

Fedorenko E. V.

THE MODEL OF ALIMENTARY INTAKE OF NITRATES, NITRITES AND NITROSAMINES

The risk assessment model of alimentary intake of nitrates, nitrites and nitrosamines has to include not only intake of the specified substances with a diet, but also their transformations and endogenous synthesis in an organism.

Хадыко О. С., Свирид В. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОНКОПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА

В последние десятилетия в мире наблюдается медленный (0,5–1,0% в год), но неуклонный рост заболеваемости онкопатологией. По данным ВОЗ каждый пятый из умирающих на планете погибает именно от рака различной локализации. По прогнозам ВОЗ смертность от злокачественных новообразований имеет угрожающую тенденцию к увеличению и в 2020 г. может составить уже более 12 миллионов человек. Среди всех видов рака, онкология желудочно-кишечного тракта отличается наиболее злокачественным течением, являясь причиной смерти в половине всех выявленных случаев онкологии. В 2014 году в структуре всех злокачественных новообразований Беларуси опухоли желудка, печени, поджелудочной железы, и сигмовидной кишки составили около 10%.

Поэтому целью исследования было оценить влияние хирургического лечения рака желудка, печени, поджелудочной железы, и сигмовидной кишки на количественный состав форменных элементов крови.

Предметом анализа послужили результаты обследования больных с онкопатологией ЖКТ (рак желудка, рак печени, рак поджелудочной железы, рак сигмовидной кишки) в возрасте от 41 до 68 лет (средний возраст 59,9 лет). В каждой группе было 50 больных из них 25 мужчин и 25 женщин. Для лечения больных использовался хирургический метод. Использовались данные, полученные до начала лечения и после его окончания. Подсчет лейкоцитов, эритроцитов, тромбоцитов и содержание гемоглобина проводилось на гематологическом анализаторе Sysmex KXE-21. СОЭ определяли традиционным методом.

В результате количественной оценки показателей крови было установлено, что при поступлении у пациентов была относительная норма в показателях периферической крови. В результате проведенного хирургического лечения было выявлено уменьшение в ряде исследуемых показателей. Количество эритроцитов снизилось на

18–19% при раках желудка и печени, а при раках сигмовидной кишки и поджелудочной железы уменьшилось в меньшей степени на 15% и 5%, соответственно. При всех видах, изучаемых онкопатологий уровень гемоглобина снижался 18–22%. Количество тромбоцитов после операции не изменялось. Хирургическое лечение всех названных онкопатологий приводило к увеличению уровня лейкоцитов на 20–22% и значительному увеличению в 3–4 раза СОЭ.

Из анализа количественных показателей форменных элементов крови следует, что необходимо тщательно следить за показателями периферической крови. Особенно это касается применения операционной терапии, и в случае значительного снижения количества форменных элементов крови требуется терапевтическая коррекция показателей периферической крови (например, применение гемопоэтинов).

Hadyko O. S., Svirid V. D.

ANALYSIS OF PERIPHERAL BLOOD PROPERTIES IN TREATMENT OF GASTROINTESTINAL CANCER

We examined the impact of surgical treatment of various cancer pathology of the gastrointestinal tract on the quantitative levels of the blood cells and hemoglobin.

Харитон Н. С., Рогов Ю. И., Штирибец А. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЕРХНИЕ ШЕЙНЫЕ СПИНАЛЬНЫЕ ГАНГЛИИ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ НИЗКОДОЗОВОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ПОЗДНЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ

Спинальные ганглии имеют большое функциональное значение в рефлекторных функциях, что связано с поступлением через них информации, как из внешней, так и из внутренней среды организма. В силу своей локализации они часто вовлекаются в разные патологические процессы и участвуют в трофических нарушениях, однако изменения на этом уровне редко анализируются морфологическими и функциональными методами. Влияние патогенных факторов, в том числе ионизирующей радиации в малых дозах, на развитие этих структур остаётся малоизученным. По литературным данным на этапе позднего эмбриогенеза и раннего фетогенеза заканчивается тератогенный терминационный период, органогенез пороки не возникают, а зародыши при повреждающих внешних воздействиях становятся подверженными тканевым дисплазиям.

Целью исследования явилось изучение развития спинальных ганглиев 20-дневных плодов крысы, подвергшихся внешнему гамма-облучению в дозе 0,5 Гр в конце периода эмбриогенеза и начала фетогенеза – на 15-е сутки внутриутробного развития.

Материал и методы. Объектом исследования послужили серийные гистологические препараты 20-дневных плодов, полученных после предварительного облучения беременных крыс-самок на 15-е сутки гестации, а также взятых от контрольных животных, содержавшихся в стандартных условиях вивария без патогенных воздействий. Облучение проводилось на установке ИГУР (источник ^{137}Cs , мощность дозы 0,001 Гр в секунду) в дозе 0,5 Гр. Плоды обеих групп фиксировали в жидкости Буэна, обезжизняли в серии спиртов и заливали в парафин. Окрашенные гематоксилином и эозином серийные срезы толщиной 8 мкм изучали под микроскопом Leica DM2500 при помощи программ Image-Pro Plus и ImageJ с подсчетом объемов верхних шейных спинальных ганглиев и числа нейронов в них. В контрольной и опытной группах исследовалось по 10 плодов.

Результаты. За время проведения эксперимента было проанализировано 900 гистологических препаратов. Микроскопическое исследование показало, что на 20-е сутки пренатального развития объем верхнего шейного спинального ганглия, взятого от контрольной группы животных, в среднем равен 14686 ± 519 мкм³, а его нервноклеточный фонд составляет 4213 ± 566 нейронов, имеющих четкую морфологическую дифференцировку с хорошо определяемой цитоплазмой, светлым ядром и довольно контрастным ядрышком. Спинальные ганглии зародышей крысы имеют к этому периоду строение, сходное со взрослыми крысами. Микроскопическое исследование спинальных ганглиев, взятых от крыс, обученных на 15-е сутки, не выявило существенных повреждений нервных клеток и тканей в узлах. Воздействие ионизирующего излучения в малых дозах (0,5 Гр) на 15-е сутки внутриутробного периода не оказало значительного влияния на объемные параметры шейных спинальных ганглиев и не внесло существенных изменений в развитие нервноклеточного фонда. Эти показатели имели значения 14705 ± 600 мкм³ ($p > 0,05$) и 4099 ± 558 ($p > 0,05$) нейронов на один ганглий соответственно. Других диспластических изменений в виде нарушений соотношения тканей и клеток нейроэктодермального и мезенхимального генеза выявить не удалось.

THE UPPER CERVICAL SPINAL GANGLIA OF THE RAT FETUSES AFTER THE LOW-DOSE GAMMA IRRADIATION IN LATE EMBRYOGENESIS

The structure of the spinal ganglia of the 20-day-old rat fetuses after external gamma irradiation at a dose of 0,5 Gy in late embryogenesis was studied. The differences between the control and experimental groups in the ganglia volumes and nerve cell funds were not found.

Хоменко А. И., Жухарев Ю. С., Свирид В. Д.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ТРОПНАЯ ФУНКЦИЯ ГИПОФИЗА ПРИ ОВАРИОЭКТОМИИ И ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА

Эндокринные железы очень чутко реагируют на изменения внешней и внутренней среды организма изменением своего функционального состояния. Спонтанно синтезируя и секретируя в кровь некоторое базальное количество гормонов, железа в ответ на специфические внешние стимулы реагирует усилением своей функции (гиперфункция, гиперсекреция гормона) или ее ослаблением (гипофункция, гипосекреция гормона). Изменения функционального состояния железы осуществляются с помощью специальных для каждой железы механизмов регуляции и саморегуляции. В ряде случаев прямая регуляция функций железы осуществляется системой гипоталамус – гипофиз. Гипоталамус и гипофиз образуют единый структурно-функциональный комплекс.

Гипоталамус является той областью ЦНС, которая посредством нейротрансмиттеров, гипоталамических, гипофизотропных гормонов, а также симпатической и парасимпатической частей вегетативной нервной системы интегративно регулирует функциональную активность гипофиза и периферических эндокринных желез.

Поэтому задачей исследования было определить содержание в крови АКТГ, ЛГ, ФСГ и инсулина у вариектомизированных самок до и при лечении остеопороза.

Для экспериментального моделирования остеопороза использованы крысы-самки массой 240–280 г. Операцию овариэктомии проводили на фоне обезболивания введением перед операцией внутривенно фентанила с дроперидолом. Летальности животных не было отмечено в контрольной и опытной группах до 90-го дня опыта. В опыт было взято 7 групп крыс-самок по 10 животных в группе. Шести группам животных была проведена 2-х сторонняя овариэктомия. Первым трем группам крыс-самок скармливали продонат натрия в дозе 30 мг/кг массы в течение 6-ти дней недели. Через 1, 2 и 3 месяца у оперированных и оперированных, получавших продоната натрия, собирали кровь, получали плазму крови и хранили в низкотемпературном холодильнике до использования.

Для определения АКТГ, ЛГ, ФСГ и инсулина в плазме крови опытных животных использовали иммуноферментные наборы, для закрытых систем, фирмы «Биохиммак» (Москва). Анализ образцов проб проводили на иммуноферментном анализаторе закрытого типа.

В крови контрольной группы крыс-самок было определено содержание АКТГ $199,5 \pm 7,0$ пг/мл, ЛГ $5,0 \pm 0,9$ мУ/мл, ФСГ $3,0 \pm 0,5$ мУ/мл, и инсулина $12,4 \pm 1,6$ мкУ/мл. Показано, что через месяц после овариэктомии уровни ФСГ и ЛГ в крови не изменяются. Однако через три месяца концентрация ФСГ и ЛГ в крови резко возрастает более, чем на 80% и 190%, соответственно. Вероятно, это связано с компенсаторной реакцией жировой ткани на дефицит половых гормонов, а в последствии истощением ее функциональных возможностей. Установлено, что в первые месяцы после овариэктомии уровни инсулина в крови не изменялись, но к третьему месяцу наблюдения резко возрастали. Лечение продонатом натрия существенно не влияло на состояние гормонпродуцирующих систем в начальный период, а на терминальных этапах имело тенденцию к их стимуляции. На начальном этапе содержание в крови АКТГ снижалось на 61%, а в дальнейшем постепенно восстанавливалось, что подтверждает активацию стресс-реализующих систем после операции и постепенным возвращением ее функции к норме.

Таким образом приведенные факты свидетельствуют о способности организма животных адаптироваться к патологическим условиям, выходящих за рамки физиологических.

Khomenko A. I., Zhuharev Y. S., Svirid V. D.

TROPIC PITUITARY FUNCTION AT OVARIECTOMY AND TREATMENT OF OSTEOPOROSIS

We determined the content of adrenocorticotrophic hormone, luteinizing hormone, follicle-stimulating hormone and insulin in blood of female rats before and after ovariectomy in the treatment by sodium prodronate.

Хорева С. А.¹, Джураева Е. И.², Лукьянова М. Г.³

¹Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь,

²Сибирский медицинский университет, г. Томск, Российская Федерация,

³Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ МЕЖСИСТЕМНЫХ СВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОКРИННОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ К ТЕСТОВЫМ НАГРУЗКАМ

При срочных приспособительных реакциях идет реализация ряда адаптационных программ организма, в которых участвуют такие составляющие регуляторного процесса, как нервная, эндокринная и иммунная системы. Анализ данных литературы предполагает существование общих закономерностей в работе перечисленных систем, обусловленных единством эволюционного развития, особенностями реагирования организма как единой системы в зависимости от физиологической значимости результата приспособительного процесса.

Объектом наблюдений служили здоровые студенты в возрасте 22–28 лет. Были проведены 7 камерных наблюдений над людьми, подвергшимися воздействию гипоксии, физической нагрузки, гипертермии и их комбинаций на биостенде. В качестве ведущего раздражителя было использовано кратковременное воздействие гипоксии. Функциональное состояние организма определялось по уровню содержания в крови серотонина, катехоламинов, ацетилхолина, по уровню активности макрофагов, переваривающей и суммарной поглотительной активности нейтрофилов, по уровню содержания лизоцима в слюне и в сыворотке крови, количеству Т- и В-лимфоцитов, а также по уровню адаптационного напряжения, оценивавшемуся по лейкограмме.

После «пребывания на высоте» общее количество показателей, достоверно коррелирующих между собой, возрастает с 25 до 36, что свидетельствует об усложнении структуры межсистемных корреляций между гормональным статусом и показателями системы клеточного и гуморального иммунитета. Особо следует отметить более активное включение в структуру связей глюкокортикоидов, норадреналина и тироксина. Глюкокортикоиды в данном эксперименте значимо коррелировали с показателями функциональной активности нейтрофилов, уровнем лизоцима слюны и содержанием в крови иммуноглобулина-А. Норадреналин значимо коррелировал с блоком функциональной активности фагоцитарной системы, а тироксин – с рядом показателей гемограммы и с переваривающей активностью нейтрофилов. При определении функционального состояния индивида на действие гипоксии важно подчеркнуть роль инсулина и серотонина при компенсации кислородной недостаточности за счет перераспределения кровотока и перестройки метаболизма. Этот вариант связан с меньшими энергетическими затратами и может рассматриваться как оптимальный.

Кратковременное действие гипертермии, гипоксии и физической нагрузки свидетельствует о тесных корреляционных связях катехоламинов с ведущими показателями фагоцитоза и некоторыми классами иммуноглобулинов. Наиболее реактивными в отношении влияния катехоламинов и ацетилхолина являются показатели секреторного иммунитета и функционального состояния нейтрофилов.

Khoreva S. A., Dzhuraeva E. I., Lukjanova M. G.

SPECIFICS OF INTERSYSTEMS CONNECTIONS STRUCTURES BETWEEN INDEXES OF ENDOCRINE AND IMMUNITY SYSTEMS FOR ADAPTATION DEGREE ESTIMATION WITH TEST EXERCISE

Short-term effects of hyperthermia, hypoxia and exercise show close correlation between catecholamine and leading components of phagocytosis, and some classes of immunoglobulin. Indicators of secretory immune system and functional state of neutrophils are the most reactive in regard to the effect of catecholamine and acetylcholine.

Чешко Н. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕНТИНА И ЭМАЛИ У 3-СУТОЧНЫХ КРЫС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАЛЫМИ ДОЗАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ

Ранее Королевой О. Н. (1972 г.) было установлено, что ализариновый красный S может с успехом быть использован для морфологического изучения процессов минерализации зубов у экспериментальных животных и человека, так как способен обнаружить кальций и его соединения в дентине и эмали.

Цель нашей работы – выявить гистохимические изменения процессов формирования дентина и эмали у экспериментальных животных в условиях облучения малыми дозами ионизирующей радиации.

Самок беспородных белых крыс подвергали воздействию облучения на установке «Гаммарид-192/120» с мощностью экспозиционной дозы 110 мР/ч с 1-х суток беременности до забора материала на 3-и сутки после рождения приплода. Поглощенная доза для крысят составила 0,56 Гр. Контрольных животных содержали в стационарных условиях вивария.

Гистохимическая реакция на содержание кальция и его соединений в морфологических структурах с помощью окраски ализариновым красным S выявила следующее. У облученных крыс дентин отличался от такового у контрольных животных очень неравномерной толщиной, извилистым, волнистым видом (волнообразной деформацией). Только наружный слой дентина принимал розовато-красный цвет, основная его масса – бледно-оранжевый. В некоторых зубных зачатках дентин резко утолщался, граница с предентином имела неровный, зубчатый вид, отростки одонтобластов в виде светлых полосок были заметны и в несколько более темных наружных отделах дентина. При артефициальных разрывах дентин легко отделялся от апикальной поверхности одонтобластов, что указывало на ослабление связи между ними в эксперименте.

Ализариновым красным S эмаль окрашивалась в желтый цвет, слабее чем дентин. Она была неравномерной толщины, между ней и дентином находилась тонкая линия черного цвета. Поверхность эмали, как и дентина, была неровной, волнистой. Спаивавшая их линия на значительном протяжении не определялась. В некоторых участках на верхушках впаиваний мезенхимы эмаль тонкой линией четко отделялась от дентина, была гомогенной, неравномерной, в виде наплывов с волнообразным основанием, ограниченным темной красновато-желтой широкой полоской. Постепенно, переходя с верхушки на боковые поверхности впаиваний мезенхимы, эмаль истончалась, и от нее оставалась только черная неровная полоска на поверхности дентина, которая местами прерывалась и была заполнена скоплениями бесструктурных мелких зерен. Во многих местах эмаль сильно деформированная, волнистая отходила от дентина. Такое изменение носило явно артефициальный характер, что косвенно указывало на более слабую связь между эмалью и дентином в эксперименте по сравнению с контролем. В большинстве препаратов экспериментального материала эмаль выявлялась с трудом или не обнаруживалась.

В опытах под влиянием малых доз ионизирующей радиации в зубном зачатке казалось бы усиливалась пролиферация клеток, формирование дентина и эмали. Однако эти изменения происходили на фоне снижения дифференцировки, точнее задержки ее на более ранних стадиях, что особенно четко проявлялось у энамелобластов, продуцирующих эмаль.

Cheshko N. N.

SOME RESULTS OF THE HISTOCHEMICAL STUDY OF THE DENTIN AND ENAMEL FORMATION PROCESSES IN 3-DAY-OLD RATS EXPOSURED TO LOW DOSES OF IONIZING RADIATION

The influence of low doses of ionizing radiation resulted in delayed cellular differentiation in tooth germs in the rat. The dentin was uneven, wavy, intermittent; the enamel formation in the teeth of experimental animals significantly lagged behind the controls.

Шавалиева Е. В., Дубина М. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. БРАСЛАВА (2009–2013 ГГ.)

Здоровье – одно из основополагающих понятий медицины и экологии человека, синтетический индикатор качества жизни. Согласно современному определению, принятому Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ), здоровье – это состояние полного физического, психического и социального благополучия, а не только отсутствие физических недостатков или болезни как таковой.

Анализ первичной заболеваемости населения г. Браслава в возрасте 18 лет и старше на начало изучаемого периода (2009 г.) показал, что лидирующие места в структуре заболеваемости были распределены следующим образом: на первом месте – болезни системы кровообращения (23,89%) на втором – болезни органов дыхания (18,01%), третье место заняли психические расстройства и расстройства поведения (6,62%), четвертое – болезни эндокринной системы (5,33%) и пятое место – травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин (4,55%).

Так, на конец изучаемого периода в структуре первичной заболеваемости распределение первого и второго ранговых мест по-прежнему принадлежат болезням системы кровообращения (25,48%) и заболеваниям органов дыхания (12,83%). На третье место в структуре заболеваемости 2013 года «передвинулись» болезни эндокринной системы (7,4%), а четвертое и пятое, соответственно, заняли классы заболеваний «психические расстройства и расстройства поведения» (5,6%) и «травмы, отравления и другие последствия воздействия внешних причин» (4,29%).

За исследуемый период значительно снизилась заболеваемость взрослого населения г. Браслава болезнями органов дыхания (с 18,01% до 12,83%). Отмечено незначительное снижение уровня заболеваемости психическими расстройствами и расстройствами поведения и заболеваемости по классу «травмы, отравления и другие

последствия воздействия внешних причин». Удельный вес заболеваний эндокринной системы увеличился на 1,8%, а заболеваний системы кровообращения на 1,6%.

Показатели заболеваемости наряду с инвалидизацией, смертностью населения, средней продолжительностью предстоящей жизни часто используются для вычисления показателей, характеризующих групповое и общественное здоровье.

Структура и уровень заболеваемости являются важнейшими составляющими комплексной интегральной оценки здоровья населения. Ее изучение необходимо для обоснования управленческих решений на всех уровнях управления здравоохранением. Только на ее основе возможно правильное планирование, прогнозирование развития сети учреждений здравоохранения, потребности ее в различных видах ресурсов. Показатели заболеваемости служат одним из критериев оценки качества работы медицинского персонала, учреждений, системы здравоохранения в целом.

Shavaliyeva E. V., Dubina M. A.

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF DISEASE ADULT POPULATION OF BRASLAV (2009-2013)

Population morbidity diseases Braslav district classes occupying the top ranking places during the analyzed period (2009–2013), tend to decline and to rise.

Шевчук Л. М., Дзержинская Н. А., Пшегорода А. Е.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Состояние здоровья населения на популяционном уровне, несмотря на профессиональную и возрастную принадлежность, во многом определяется качеством окружающей среды. При этом состояние атмосферного воздуха находится на втором месте после социо-экономических факторов в структуре экономических потерь валового внутреннего продукта развитых стран от смертности и заболеваемости населения, ассоциированных с негативным воздействием факторов среды обитания. Многими исследованиями установлено, что загрязнение атмосферного воздуха представляет собой многокомпонентную динамическую смесь, вредное влияние которой реализуется за счет одновременного действия на организм человека большого количества химических веществ. Наибольшее количество и разнообразие компонентов, загрязняющих атмосферный воздух, отмечается на промышленно-развитых территориях, среди которых особое значения имеют предприятия химической промышленности, выбрасывающие в атмосферный воздух широкий перечень химических веществ. Для оценки влияния многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха на состояние здоровья населения, проживающего в зоне влияния выбросов предприятия химической промышленности, проведен анализ качественного и количественного состава загрязнения атмосферного воздуха. Определены критические органы и системы в соответствии с характером повреждающего действия выбрасываемых химических веществ. Рассчитаны значения индексов опасности для критических органов и систем в условиях острого и хронического воздействия загрязняющих химических веществ. В соответствии с характером повреждающего действия загрязняющих химических веществ определены группы заболеваний по МКБ-Х, проведен анализ уровней общей и первичной заболеваемости детского населения, проживающего в зоне влияния выбросов предприятия, по отдельным группам заболеваний в соответствии с характером повреждающего действия выбрасываемых химических веществ за период с 2009 по 2014 гг.

Sheuchuk L. M. Dziarzhynskaya N. A., Pshegroda A. E.

PUBLIC HEALTH STATUS INFLUENCED BY MULTICOMPONENT AIR POLLUTION

Air contamination of industrial territories is represented by multicomponent dynamic mixture, where chemical substances affect human organism jointly. To determine the main effects of multicomponent air pollution analysis of qualitative and quantitative composition of chemical plant emissions was made. Health effects, according to critical organs and systems, were established in exposed children population using hazard index for different organs and systems and morbidity rates.

Эрм Г. И., Шевляков В. В., Чернышова Е. В., Буйницкая А. В.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТИЛ-ТРЕТ-АМИЛОВОГО ЭФИРА

Метил-трет-амиловый эфир применяется как добавка в качестве кислородсодержащего компонента при производстве высокооктановых неэтилированных бензинов для повышения детонационной стойкости, осо-

бенно легких фракций, полноты сгорания бензина, снижения расхода топлива и уменьшения токсичности выхлопных газов.

Экспериментальное изучение и оценка токсических, иммунотоксических, гемотоксических свойств метил-трет-амилового эфира в острых и хронических опытах позволили обосновать предельно допустимую концентрацию в воздухе рабочей зоны при производстве бензинов.

Исследованиями установлено, что препарат в острых опытах при внутрижелудочном введении относится к IV классу опасности (LD_{50} 6812,8±398,2 мг/кг), не проявляет раздражающих кожу и слизистые оболочки свойств, слабый аллерген.

Метил-трет-амиловый эфир при субхроническом в течение месяца внутрижелудочном, эпикутанном и ингаляционном путях поступления в организм в больших дозах и концентрациях не вызывал гибели опытных животных, но оказывал выраженное токсическое действие, проявляющееся однотипными, в основном однонаправленными нарушениями интегральных (достоверное снижение прироста массы тела и изменение относительных коэффициентов массы внутренних органов), гематологических (качественно-количественные сдвиги содержания клеточных элементов и гемоглобина в крови), биохимических (угнетение показателей углеводного и энергетического обмена на фоне активации процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты, окислительной модификации белковых молекул) и иммунологических (иммунная недостаточность фагоцитарно-клеточного звена иммунитета на фоне активации гипериммунного ответа) показателей организма опытных животных.

На основании результатов экспериментальных исследований обоснован гигиенический норматив содержания в воздухе рабочей зоны (ПДК) препарата метил-трет-амиловый эфир на уровне 40 мг/м³, IV класс опасности.

Соблюдение установленных гигиенических нормативов препарата является наиболее эффективной мерой профилактики его неблагоприятного действия на организм работников и населения.

Erm G. I., Shevlyakov V. V., Chernyshova E. V., Buinitskaya A. V.

TOXICO-HYGENIC ASSESSMENT OF METHYL TERT-AMYL ETHER

The impact of methyl tert-amyl ether for all of the studied main ways of penetration to the organism of laboratory animals is accompanied by a one-way nature of the adverse effect on major organs and body systems.

Якубчик Н. Ю., Дудинская Р. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. БАРАНОВИЧИ

Актуальность. В условиях современных городов формирование здоровья детского населения происходит под воздействием комплекса факторов различной природы, среди которых важная роль принадлежит антропогенным факторам окружающей среды. Современные дети являются основной репродуктивной группой первой половины XXI века, поэтому изучение состояния здоровья детей является особенно актуальным.

Цель работы. Используя количественные методы оценки, проанализировать заболеваемость детского населения г. Баранович за период с 2005 по 2013 гг.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования была информация из формы Государственной статистической отчетности о числе случаев заболеваний детского населения г. Барановичи. В работе были использованы следующие методы: расчет экстенсивных коэффициентов, расчет коэффициентов общей и первичной заболеваемости; анализ достоверности различий показателей заболеваемости в конце изучаемого периода по сравнению с началом; анализ динамических рядов заболеваемости методом выравнивания по параболе первого порядка и экспоненциального сглаживания по скользящей средней, расчет коэффициента соотношения.

Результаты и обсуждение. Выявлены достоверные различия в сторону увеличения показателей общей заболеваемости в 2013 году по сравнению с 2005 годом по следующим классам болезней: болезни органов дыхания ($t = 16,2$, $p < 0,001$), глаза и придаточного аппарата ($t = 4,1$, $p < 0,001$), в сторону снижения – некоторые инфекционные и паразитарные болезни ($t = 5,2$, $p < 0,001$), травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин ($t = 3,2$, $p < 0,001$). Сравнительный анализ показателей первичной заболеваемости в конце изучаемого периода по сравнению с началом выявил достоверные различия в сторону роста заболеваемости болезнями верхних дыхательных путей ($t = 18,7$, $p < 0,001$), в сторону снижения по следующим классам: некоторые инфекционные и паразитарные болезни ($t = 9,5$, $p < 0,001$), травмы и отравления ($t = 2,6$, $p < 0,001$). В значениях показателей первичной заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата достоверных различий не выявлено ($t = 1,7$, $p > 0,05$). На основании значений общей и первичной заболеваемости детского населения были рассчитаны коэффициенты соотношения между показателями общей (КР) и первичной (КЗ)

заболеваемости, которые характеризуют степень хронизации заболевания. Выявлено, что коэффициент соотношения составил (1–1,1) по следующим классам болезней: болезни органов дыхания, некоторые инфекционные болезни, травмы и отравления. Коэффициент соотношения заболеваемости глаза и его придаточного аппарата был высоким за весь период наблюдения и составил в 2013 году 4,2.

Выводы. Коэффициент соотношения между общей и первичной заболеваемости за изучаемый период существенно не изменялся, что может свидетельствовать о хорошо налаженной диагностической и профилактической работе в регионе. Однако, отмечается рост хронизации заболеваемости болезнями глаза и его придаточного аппарата.

Yakybchik N. Y., Dudinskaya R. A.

QUANTITATIVE ANALYSIS OF MORBIDITY AMONG CHILDREN POPULATION IN THE CITY OF BARANOVICHI

The work presents quantitative analysis of the index of general and primary disease incidence in children population of Baranovichy during the period from 2005 to 2013.

Ясюкевич А. Г., Дудинская Р. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ АБОРТА

Актуальность. Произошедшие в мире за последние десятилетия социальные преобразования значительно изменили положение женщины, способствовали росту ее экономической самостоятельности, психологической независимости. В связи с этим все отчетливее проявляется тенденция сознательного регулирования деторождения. Однако определенная часть женщин в этих целях прибегает к искусственному прерыванию беременности, а не предупреждению ее современными надежными средствами контрацепции.

Цель работы. На основании результатов ответов женщин после проведения аборта на вопросы разработанной анкеты выявить роль социальных факторов, личностной мотивации и морально-этической ответственности в решении вопроса сделать аборт.

Объекты и методы исследования. Объектом исследования были результаты анкетирования женщин в поликлинике филиала № 1 УЗ «Минская центральная районная больница» В работе были рассчитаны интенсивные коэффициенты и проведен расчет достоверности показателей.

Результаты и обсуждение. Анализ динамического ряда методом выравнивания ряда по параболе первого порядка числа абортотворов на 100 родов в РБ (1995–2014 гг.) позволил выявить статистически значимую тенденцию к снижению показателя за изучаемый период ($R^2 = 0,95$, $A_1 = (-9,4)\%$), на 1000 женщин фертильного возраста также выявлена устойчивая тенденция к снижению показателя ($R^2 = 0,91$, $A_1 = (-3,3)\%$).

Наибольшее число абортотворов отмечается в возрастной группе 21–25 лет. В то же время достаточно велик процент абортотворов в возрастной группе 18–20 лет ($7,8 \pm 2,98\%$). Абсолютное число респонденток предпочитают делать аборт в государственном учреждении, что свидетельствует о доверии к уровню системы здравоохранения в республике. Удельный вес причин, по которым респондентки сделали аборт, наиболее высок ($38,2 \pm 5,15\%$) среди женщин, имеющих материальные проблемы. На втором месте ($22,4 \pm 4,42\%$) – отсутствие жилья. Таким образом, три четверти опрошенных имеют материальные проблемы, нерешенные жилищные вопросы и не уверены в завтрашнем дне. Кроме того, анализ результатов анкетирования выявил, что 30% респондентов до 20 лет, делают аборт по настоянию партнера. Осведомленность респонденток о сроках формирования эмбриона достаточно высока – около 80,0%, что в свою очередь говорит о достаточном объеме знаний в этой области. Однако следует отметить, что информированность в большинстве случаев носит теоретический характер и не является основанием для отказа от прерывания беременности. 81% опрошенных не откажутся от аборта, имея полную осведомленность о сроках формирования эмбриона. Негативным является тот факт, что еще значительное число женщин старше 30 лет, которые должны иметь опыт профилактики нежелательной беременности, все-таки прибегают к аборту как к методу регулирования рождаемости.

Выводы. Исходя из проанализированных данных, можно сделать вывод, что главные усилия по профилактике абортов должны быть направлены на реализацию программ планирования семьи, проведение консультирования по вопросам контрацепции, а также реализацию программ сексуального образования, так как данная проблема является социально значимой и ведущей в плане улучшения демографической ситуации в РБ.

Yasyukevich A. G., Dudinskaya R. A.

ANALYSIS OF EPIDEMIOLOGICAL AND SOCIAL ASPECTS OF ABORTION

The results of the post-abortion responses of women to the designed questionnaire has revealed the role of social factors, personal motivation, and moral and ethical responsibility making a decision whether to have an abortion.

БИОЭКОЛОГИЯ, АГРОЭКОЛОГИЯ, БИОИНДИКАЦИЯ И БИОРЕМЕДИАЦИЯ

Mustafa Döndü¹, Burak Öglü², Nedim Özdemir¹

¹Fisheries Faculty, Muğla Sıtkı Koçman University, 48000 Muğla, Turkey,

²Centre for Limnology, Institute of Agricultural and Environmental Science, Estonian University of Life Science, Tartu, Estonia

SPATIAL ANALYSIS AND EVALUATION OF SOME PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF THE FRESHWATER SOURCES FEEDING GÖKOVA BAY THROUGH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM

One of the indispensable elements of human life, water is a limited resource. Rapidly increasing world population and efforts put forth to improve living standards of people bring about negative impacts on environmental riches. The purpose of the current study is to investigate the water quality in Gökova Bay, which is threatened particularly in summer months by visitors to the region, to determine the factors affecting the water quality and to investigate the freshwater sources feeding the Bay by means of Geographical Information System (GIS).

Between November 2014 and October 2015, water samples were taken from 13 different strategic points and their physico-chemical parameters were analyzed. The water samples of the specific stations were evaluated water quality by analysing them at the Research Laboratory Centre of Muğla Sıtkı Koçman University.

The spatial analysis of the collected data was conducted with GIS and for each parameter evaluated, thematic maps were developed by using natural vicinity interpolation technique.

The analysis of the samples revealed that water temperature of the sample is in the range of 14,70–30,06 °C; pH 7,10–9,60; dissolved oxygen 4,15–9,30 mgL⁻¹; saturated oxygen 49,60–96,30%; electrical conductivity 457–53 918 µScm⁻¹; saltiness 0,22–35,69%; solid suspended matter 0,20–143,00 mgL⁻¹; phosphate PO₄BDL-0,1242 mgL⁻¹; total phosphor (PO₄³⁻-P) BDL-0,0365 mgL⁻¹; nitrite nitrogen (NO₂⁻-N) BDL-0,0094 mgL⁻¹; ammonium nitrogen (NH₄⁺-N) 0,0129–0,1358 mgL⁻¹; nitrate nitrogen (NO₃⁻-N) 0,0351–3,8040 mgL⁻¹; BOD₅ 0,56–3,95mgL⁻¹; chlorophyll-a BDL-9,82 mgL⁻¹.

When the results of the analysis are considered, it becomes clear that during the high seasons, because of the increasing tourism activities, increasing population and pesticides and herbicides used for agricultural purposes, the quality of the freshwater sources deteriorates in some stations and environmental pollutions are observed.

Дёндю М., Оглу Б., Ёздемир Н.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ И ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРЕСНОВОДНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ОЗЕРА ГОКОВА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Исследовалось качество воды в озере Гёкова и разработаны карты с применением ГИС технологий. Отмечено, что качество воды напрямую связано с туристическим сезоном и активным применением удобрений и пестицидов.

Hava Subaşı Oğuz, Ahmet Demirak

Mugla Sıtkı Koçman University, Department of Chemistry, 48000 Mugla, Turkey

RESERCH ON NEW FILLING MATERIAL FOR BIOLOGICAL FILTER USED IN AQUARIUMS

Lately, closed recirculating systems have been developed as an alternative to flow through systems in aquaculture. These systems, being more economical and providing many environmental advantages, also have disadvantages. Efficient operation of closed circuit systems, depend on removal of ammonia nitrogen which toxic effect for the fish, or conversion of it to less toxic forms of nitrogen. This is maintained in biological filters used in closed circuit systems. The removal of the toxic effect in maintained by biological filters used in closed circuit systems.

The aim of this study is to suggest new natural filling materials to be used in biological filters. In this study, biological filters have been produced using filling materials of porous stone from quarries, pumice stone, bioball which manufactured as commercial product and pine cone. Temperature, pH dissolved oxygen, phosphate, nitrate nitrogen, nitrite nitrogen and ammonia nitrogen analyses have been conducted for 10 days, on water samples supplied from systems using four different biological filling materials. In addition, ammonia nitrogen conversion rates have been calculated for each filling material.

As a result of the study, total volumetric nitrogen conversion rates are arranged as follows: bioball (0,014 mg/L), pumice stone (0,013 mg/L), pine stone (0,003mg/L), and porous stone from quarries (0,002 mg/L). The highest total volumetric nitrogen conversion rate has been achieved in the biological filter made from imported bioball filling which was used as a reference material. In the biological filter produced from unrefined pumice stone, the total volumetric nitrogen conversion rate has been calculated to be close to that of the bioball.

The results of study show that unrefined pumice stone can be used as filling material in biological filters.

Хава Субаси Огуз, Ахмет Демирал

ИССЛЕДОВАНИЕ НАПОЛНИТЕЛЕЙ ДЛЯ БИОФИЛЬТРОВ В АКВАРИУМАХ

Эффективность работы замкнутых циркуляционных систем, используемых в аквакультуре, зависит от способности удаления аммиачного азота, который оказывает токсическое действие на рыб. Удаление токсического эффекта поддерживается биологическими фильтрами, используемыми в закрытых системах цепи. Результаты исследования показали, что в качестве материала наполнителя в биофильтрах может быть использована необработанная пемза.

Hava Şimşek¹, Burak Öglü², Nedim Özdemir¹

¹Fisheries Faculty, Muğla Sıtkı Koçman University, 48000 Muğla, Turkey,

²Centre for Limnology, Institute of Agricultural and Environmental Science, Estonian University of Life Science, Tartu, Estonia

INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF TROUT FARM'S OUTFLOW WATERS TO THE ESEN STREAM (FETHİYE-MUĞLA)

This study has been carried out in the Esen Stream region, which is of importance for its strategic position as a source of drinking water supply, electricity production, agricultural irrigation, as well as for the presence of rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. Therefore in his study some important water quality parameters of the inflow and outflow waters of three different rainbow trout farms with different capacities which located on the Esen Stream have been investigated.

Some important water quality parameters of the inflow and outflow waters of three different rainbow trout farms with different capacities which located on the Esen Stream were measured monthly between September 2013 and August 2014. Samples were taken on 7 stations located in some strategic points in selected on the base of their physico-chemical parameters in terms of water quality. Also, for comparison between water quality values, a reference point was determined. The water samples of the specific stations were evaluated water quality by analysing them at the Research Laboratory Centre of Muğla Sıtkı Koçman University.

The influent and outflow water parameters has varied with during the study: water temperature 11.30–14.88 °C; pH 7.5–9.12; dissolved oxygen 4.97–10.43 mgL⁻¹; oxygen saturation 11.00–99.50%; electric conductivity 253.30–405.00 µS cm⁻¹; salinity 0.16–0.23‰; ammonium nitrogen (NH₄⁺-N) BDL-2.92 mgL⁻¹; nitrite nitrogen (NO₂⁻-N) BDL – 0.50 mgL⁻¹; nitrate nitrogen (NO₃⁻-N) 0.91–28.39 mgL⁻¹; total phosphorus BDL – 0.914 mg L⁻¹, suspended solid BDL – 6.50 mgL⁻¹ and BOD₅ 0.21–4.85 mgL⁻¹. Results of these analyses were evaluated according to Legislation of Water Pollution Control (2008) and Surface Water Quality Regulations (2015). It was observed that, based on water temperature, pH, salinity and electric conductivity, outflowing water of the farms was within the values determined for class I. of water quality, whereas oxygen saturation was in class II, and dissolved oxygen, ammonium, nitrite, nitrate, total phosphorus, suspended solid material and BOD₅ varied between classes II and IV.

On the base on these results in has been established that the water quality and environment pollution depending on especially in summer high fish harvest seasons.

Хава Симсек, Бурак Оглу, Недим Оздемир

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФОРЕЛЕВЫХ ХОЗЯЙСТВ НА СНИЖЕНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ В РЕКЕ ЭСЕН (РЕГИОН МУГЛА)

Исследования проводились в трех форелевых хозяйствах в период с августа по сентябрь 2014, расположенных на реке Эсен, которое является важнейшим источником питьевой воды для региона Мугла. Сделан вывод, что качество воды напрямую связано с периодами урожая радужной форели.

**Азизов А. А.², Шаповалова Л. М.¹, Смолькова О. А.³,
Акиншина Н. Г.², Нурматова В. Б.¹, Вольфганг Генте³**

¹Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»),

²Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан,

³«LAR PROCESS ANALYSERS AG», Германия

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД, НЕ ПРИВОДЯЩИХ К НАРУШЕНИЮ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ СООРУЖЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

На очистных сооружениях не токсичные сточные воды с БПКп и ХПК не более 500 мг/дм³ формируют биоценоз умеренно нагруженного активного ила. Фауна биоценоза разнообразная, но с преобладанием одного или нескольких видов. Все гидробионты ила хорошего физиологического состояния. Это обеспечивает хорошую сорбцию загрязняющих веществ и хорошее оседание ила во вторичных отстойниках. На заключительных стадиях очистки активно размножаются малощетинковые черви *Aelosoma sp.*, оседание ила происходит быстро, вода над илом – прозрачная.

Токсичность уровня реальных стоков и водных вытяжек из почв определялась по общепринятым методикам.

Смесь сточных вод при входе при токсичности 85% приводила к 100% гибели тест-объектов *Daphnia longispina* за два часа. Гидробионты ила гибли за два часа аэрации. Наблюдалась деформация гидробионтов, нарушение целостности клеточной оболочки, вытекание протоплазмы. Хлопья ила распадались, ил плохо оседал, надильная вода мутная. Уровень растворенного O₂ составлял не менее 5 мг/дм³. При токсичности равной 70% гибель тест-объектов и активного ила наступила за четыре часа. Процесс очистки полностью нарушен. Снижение показателей БПКп и ХПК не отмечено, более того они возросли. Увеличилось содержание NH₄⁺, что связано с разложением ила. Уровень O₂ в воде был не менее 4–5 мг/дм³. В сточной воде с уровнем токсичности 50% частичная гибель тест-объектов наступила на четвертые сутки, не отмечено полной гибели гидробионтов ила, хотя он находился в угнетенном состоянии, хлопья ила частично распались. Процесс очистки нарушен, снижение показателей БПКп и ХПК на выходе не наблюдалось. В воде с токсичностью 40% гибель тест-объектов единичная, гибели гидробионтов активного ила не отмечалось, хлопья ила не достаточно прочные и слегка растекаются. Движение гидробионтов ила замедлены, особенно малощетинковых червей *Aelosoma sp.* Снижение основных показателей очистки указывает на то, что эффективность очистки составила только 30%. В воде с токсичностью 35% отмечено полное отсутствие токсичного действия на тест-объекты и на гидробионты активного ила. При таком уровне токсичности изменений в физиологическом состоянии гидробионтов активного ила не отмечено и процесс очистки не нарушен. Качество очищенной воды на выходе соответствует нормативным показателям – 20–25 мг/дм³ по БПКп. Проведенные эксперименты показали, что уровень токсичности поступающих на очистку сточных вод существенно влияет на микрофлору активного ила и даже может приводить к гибели его.

Shapovalova L. M., Nurmatova V. B., Azizov A. A., Anikshina N. Q., Smolkova O. A., Wolfgang Gente

WASTE WATER TOXICITY LEVEL INNOCUOUS FOR BIOLOGICAL WASTE WATER TREATMENT SYSTEM

Measurement data of waste water toxicity level which doesn't impact on activated sludge diversity and doesn't damage biological waste water treatment system are presented in the given paper.

**Азизов А. А.², Шаповалова Л. М.¹, Смолькова О. А.³,
Акиншина Н. Г.², Нурматова В. Б.¹, Вольфганг Генте³**

¹Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»),

²Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан,

³«LAR PROCESS ANALYSERS AG», Германия

КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ БПК, ХПК И ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД НА РАБОТУ ГОРОДСКИХ СООРУЖЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ

Сооружения биологической очистки со временем аэрации 6–8 часов рассчитаны на прием городских сточных вод, с преобладанием бытовых стоков, и проектируются из расчета, что БПКп сточных вод не превышают

500 мг/дм³. Содержание органических веществ определяемых по ХПК не учитывается при расчете сооружений, однако регламентируются (не более 500 мг/дм³). Важно, чтобы городские сточные воды были не токсичны, а БПК составляло 50% и более от величины ХПК. Сточные воды на очистных сооружениях должны очищаться до требуемых нормативных показателей. На городские очистные сооружения Ташкента поступает смесь хозяйственных и промышленных сточных вод, доля промышленных стоков составляет 60–70% и весь процесс очистки меняется в зависимости от качества поступающих вод. При поступлении смеси сточных вод с БПК и ХПК не более 500 мг/дм³, не содержащих токсичные вещества и трудноокисляемую органику, процесс очистки не нарушается и на выходе очищенная вода соответствует нормативным требованиям. При поступлении смеси сточных вод с показателями БПК и ХПК не более 500 мг/л, но БПК составляет менее 50% от величины ХПК, содержащих токсичные вещества и трудноокисляемую органику, процесс очистки нарушается, так как активному илу для жизнедеятельности и процесса очистки не хватает биологически окисляемых веществ, он находится в угнетенном состоянии и на выходе не удается достичь нормативных показателей очистки. В смеси сточных вод с БПК и ХПК не более 500 мг/л, но с высоким содержанием токсичных веществ и трудноокисляемых органических веществ, процесс очистки нарушается из-за гибели части активного ила. Ил плохо оседает, надильная вода мутная из-за бактериальной взвеси. Токсичность сточных вод, вызывающих нарушения в работе очистных сооружений, проявляется при уровне токсичности 40% и более. Токсичность сточных вод проводилась по общепринятым методикам. В смеси сточных вод с БПК и ХПК не более 500 мг/л и содержащих токсичные вещества и трудноокисляемые органические вещества, очистные сооружения могут полностью выйти из строя, которые необходимо заново запустить с использованием нового активного ила. Проведенные исследования показали, что при поступлении смеси бытовых и промышленных сточных вод на сооружения биологической очистки необходимо учитывать величину ХПК и токсичность сточных вод. В случае поступления сточных вод с ХПК превышающих 500 мг/дм³, но не содержащих трудноокисляемых и токсичных веществ, не приводит к гибели активного ила, но время аэрации должно быть увеличено, более 6–8 часов.

Azizov A. A., Shapovalova L. M., Smolkova O. A., Anikshina N. Q., Nurmatova V. B., Wolfgang Gente

INTEGRATED IMPACT OF BOD, COD AND TOXICITY ON BIOLOGICAL WASTE WATER TREATMENT SYSTEM

Findings of integrated impact assessment of BOD (Biological Oxygen Demand), COD (Chemical Oxygen Demand) and toxicity on city biological waste water treatment facilities are presented in the given paper.

**Азизов А. А.², Шаповалова Л. М.¹, Смолькова О. А.³,
Акиншина Н. Г.², Нурматова В. Б.¹, Раббинкулова Ш.¹**

¹Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»),

²Национальный университет Узбекистана, г. Ташкент, Республика Узбекистан,

³«LAR PROCESS ANALYSERS AG», Германия

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА БИОДЕГРАДАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОЧВ И ГРУНТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ОТВЕРЖДЕННЫЕ БУРОВЫЕ ШЛАМЫ

Биологический метод восстановления загрязненных нефтью почв и грунтов, содержащих отвержденные буровые шламы, при создании благоприятных условий для жизнедеятельности аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры позволяет без специального оборудования и использования реагентов успешно осуществлять процесс расщепления углеводородов нефти. Особый интерес представляют исследования влияния фактора низких температур на эффективность биodeградации нефтепродуктов. В зоне разведки и бурения в холодный период влажность, как важнейший параметр процесса разложения, колеблется от 3% до 38,0%, температура почвы – в пределах от 0 °С до 20 °С. Исследования проводились на экспериментальных установках. Содержание нефтепродуктов определялось как в почвах, так и водных вытяжках из них. Доля отвержденных буровых шламов в эксперименте составляло 30% и 50% по отношению к изучаемой почве. Отбор образцов проб почвы с опытных установок проводился регулярно в холодный период, с конца октября по конец февраля, с целью определения содержания нефтепродуктов. Регулярно оценивалась концентрация нефтепродуктов в почвах и в водных вытяжках. Для оценки процесса биodeградации измерялась зольность почвенных образцов. Токсичность сточных вод проводилась по общепринятым методикам.

Установлено, что содержание нефтепродуктов в почве устойчиво снижалось в холодный период года в почве и водных вытяжках. Процесс разложения нефтепродуктов протекает более интенсивно при сходных условиях в почвах и грунтах, в которых содержание буровых шламов составляло 50% в смеси. Водная вытяжка в начале эксперимента имела высокий уровень токсичности (100%). В конце эксперимента токсичность упала до нуля на обеих площадках, pH выровнялся и обрел слабощелочную реакцию, что связано с разложением нефтепродуктов. Зольность почвенных образцов в начале эксперимента была повышенной и отличалась для двух площадок, но в конце снизилась и выровнялась и составила около 15%. Снижение содержания азота в почвенных образцах в эксперименте подтверждает наличие процесса бактериального разложения нефтепродуктов и, что в почвах идет интенсивное разложение нефтепродуктов за счет деятельности аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры. Эксперименты показали, что понижение температуры окружающей среды не оказывают существенного влияния на деятельность аборигенной нефтеокисляющей микрофлоры.

Azizov A. A., Shapovalova L. M., Smolkova O. A., Anikshina N. Q., Nurmatova V. B., Rabbinkulova Sh.

STUDY OF PETROLEUM DERIVATES BIODEGRADATION IN COLD SEASON AT REMEDIATION OF SOIL WITH HARDENED CORE BORING

Measurement findings of petroleum derivatives biodegradation in cold season at remediation of soil with hardened core boring are presented in the paper.

Бакшаева М. А., Петренёв Д. Р.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ «ЕМ-1» И «ЕМ-X GOLD» НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ DROSOPHILA MELANOGASTER

Область применения препаратов эффективных микроорганизмов (ЕМ) расширяется (растениеводство, животноводство, птицеводство, организация замкнутых производственных циклов, медицина), однако данные о влиянии микробиологических препаратов на продолжительность жизни являются противоречивыми. Целью нашей работы было выяснить влияние препаратов «ЕМ-1» и «ЕМ-X Gold» на продолжительность жизни дрозофил (*линия CantonS*) в моделируемых условиях микробиологической нагрузки. Условия умеренной естественной микробиологической нагрузки создавали на среде СТ с пропионовой кислотой, сниженной микробиологической нагрузки на среде SY с пропионовой кислотой и нипагином. Концентрация исследуемых препаратов ЕМ в среде составила 2%. Проводили замену сред 3 раза в неделю с подсчетом умерших особей. Для сравнения кривых выживания в контроле и эксперименте применяли *log-rank (Mantel-Cox)* тест (GraphPad Prism 5.02).

Было установлено, что самки демонстрируют большую медианную продолжительность жизни (ПЖ) по сравнению с самцами на среде SY (73 против 61 сут.), однако умеренная микробиологическая нагрузка (среда СТ без нипагина) нивелирует половые различия и снижает медианную ПЖ до 42 сут. Аналогичные изменения наблюдали по показателю максимальной ПЖ, который на среде SY составил 80 и 88 сут. для самцов и самок соответственно, а на среде СТ снизился до 56 сут. Тем не менее половые различия по показателю ранней смертности сохранялись во всех экспериментальных условиях – 90% выживаемость (ВЖ) на среде СТ составила 20 сут. для самцов и 30 сут. для самок, а на среде SY 45 сут. и 55 сут.

Добавление препарата «ЕМ-1» в среду статистически значимо увеличивало продолжительность жизни самцов мух на среде SY (медианная ПЖ составила 61 сут по сравнению с 59 сут. в контроле, 10% ВЖ – 70 сут. и 65 сут.), но не влияло на раннюю смертность (90% ВЖ составила 40 сут.), на среде СТ с дополнительной микробной нагрузкой для самцов выявлены подобные тенденции, однако отличия от контроля не были статистически значимыми. Аналогичные тенденции для ЕМ-1 отмечали у самок мух. Добавление препарата «ЕМ-X Gold» в среду не влияло на ПЖ самцов и самок мух на среде SY, но статистически значимо увеличивало ПЖ самок мух на среде СТ (51 сут. против 42 сут. в контроле). Увеличение ПЖ самцов на среде СТ носило характер тенденции.

Полученные результаты о влиянии препаратов ЕМ на продолжительность жизни дрозофилы находятся в согласии с гипотезой об антагонистическом характере действия комплекса эффективных микроорганизмов на развитие патогенной микрофлоры. Также вероятно, что защитное действие препаратов ЕМ реализуется опосредованно через действие на микробиом экспериментального объекта.

Bakshayeva M. A., Petrenyov D. R.

EFFECTS OF “EM-1” AND “EM-X GOLD” PREPARATIONS ON LIFESPAN DROSOPHILA MELANOGASTER

It was demonstrated in flies that females have extendent lifespan in comparison to males on SY media but not on CT media (with moderate microbiologic pressure). The preparations “EM-1” showed tendency and “EM-X Gold” extended lifespan in female flies on CT media but not on SY.

STATE OF ICHTHYOFAUNA IN ESTIMATING THE QUALITY OF ENVIRONMENT AT DESNIANSKY LAKES OF CHERNIGOV POLESYE

Intensive economic, recreational, and dacha-cottage development of catchment areas (Desniansky Lakes within Chernigov Polesye) puts an issue on evaluating the ecological state of those ecosystems as top priority. Of special note are the Trubin, Vaden, and Sviatoye Lakes, which have the status of hydrological natural monuments of national importance. As is known, water bodies from environmental category are paid less attention – despite the fact that even the most severe regime does not guarantee their protection from pollution and depletion. Being on top of food chain in hydro-biocenoses, ichthyofauna integrally reflects the state of ecosystem as a whole; respectively, diagnostics of changes in ichthyocenoses ensures the fullest reflection of environmental situation in hydro-ecosystems. Patho-biological analysis of ichthyofauna provides a major scope of information regarding the quality of environment, as fish is most often seen as sensitive indicators of biogeocenose degradation, environmental pollution, and changes in total productivity of ecosystems.

Purpose of this work is to study the frequency of fish facing the pathologies in ecosystems of the Trubin, Vaden, and Sviatoye Lakes (in spring-autumn period of 2015) and analyze the obtained data – for assessment of ecological state in those water areas. The fish was caught throughout the lakes – with clinical examination and registering the portion of specimen with pathologies (mostly, those having the tumors). Verification of “tumor” diagnosis was based on histological studies.

Thus, during the study, the largest portion of specimen with pathologies was found in fish samples from the Trubin Lake (3,8% in autumn and 4,8% in spring of the total number of examined fish – 167 and 105, respectively). Besides, relatively high percentage of fish with tumors was found within the Vaden Lake (about 3,4–4,1%, depending on season). Practically stable value of spring-autumn parameter was registered in the Sviatoye Lake (2,7% and 2,9%, respectively). At that, compared to previous year, increased portion of fish with pathologies is shown in all studied ecosystems, which may indicate the increased anthropogenic load on those water bodies. Mostly, the tumors were in the form of soft nodules (0,3–1,0 mm diameter) and ulcer formations (sometimes, covered by layer of thick mucous mass) with different localization on fish body surface. By extensiveness of tumor pathology, pike, pike perch, and bream form the dominant component of ichthyocenoses at studied water areas.

Given the diagnostics of pathological changes in fish, quality of environment at Desniansky Lakes of Chernigov Polesye can be assessed as unsatisfactory. Current level of anthropogenic load on the above ecosystems has strong negative impact on health of ichthyofauna.

Барбухо Е. В.

СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СРЕДЫ ДЕСНЯНСКИХ ОЗЕР ЧЕРНИГОВСКОГО ПОЛЕСЬЯ

С учетом диагностики патологических изменений у рыб качество среды Деснянских озер Черниговского Полесья оценено как неудовлетворительное. Современный уровень антропогенной нагрузки на экосистемы озер Трубин, Вадень и Святое оказывает выраженное негативное влияние на состояние здоровья рыбного населения представленных акваторий.

**Голубев А. П.¹, Бодиловская О. А.¹, Хомич А. С.¹,
Загорцева Е. А.¹, Алехнович А. В.²**

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь*

ОПЫТ ПОДРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ ШИРОКОПАЛОГО РАКА ASTACUS ASTACUS В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

В июле–октябре 2015 г. на базе ЧТПП «Рыбачье подворье» (дер. Коровчино Дрибинского р-на Могилевской обл.) проведен производственный эксперимент по выращиванию новорожденных личинок широкопалого рака *Astacus astacus* (Linnaeus, 1758). Личинки были получены в конце июня от яйценосных самок, отловленных весной в близлежащем водоеме. Выращивание личинок проводилось в 4-х рыболовных лотках с площадью дна

3,18 м² при начальных плотностях посадки 15,7, 31,4, 141,5 и 157,2 экз·м⁻². Вода в лотки подавалась из ближайшего водохранилища. Молодь подкармливали концентрированным озерным зоопланктоном, а также мелко нарезанными вареными морковью и картофелем. В конце эксперимента (5 октября) в каждом лотке определяли численность оставшихся особей (сеголетков), их размеры и массу тела.

Выживаемость сеголетков в разных лотках оказалась очень близкой и достаточно высокой – в пределах 29–38%. Это значительно больше аналогичных показателей для природных популяций *A. astacus* – обычно не более 3–5%. Повышение плотности посадки приводит к статистически значимому уменьшению конечной массы особей – от 391,6 мг при минимальной плотности и до 265,7 мг – при максимальной плотности. Конечная масса тела сеголетков в конце периода выращивания была вполне сопоставима с таковой у сеголетков из природных водоемов.

Коэффициенты вариации (С. V.) по массе особей из разных лотков (в пределах 21,2–34,5%) оказались достаточно близкими. Следовательно, интенсификация внутривидовой конкуренции с повышением плотности не привела к существенному повышению размерной дифференциации особей. Зависимость средней массы сеголетков в конце периода выращивания (W, мг) от их конечной плотности посадки (N, экз·м⁻²) удовлетворительно аппроксимируется уравнением: $\lg W = 2,6915 - 0,1551 \cdot \lg N$.

Установленная зависимость обусловлена постепенным снижением скорости роста особей, что позволяет замедлить скорость истощения емкости среды по мере увеличения плотности посадки молоди. Поскольку пространственные ресурсы в условиях аквакультуры всегда ограничены, эти регуляторные механизмы действуют по принципу отрицательной обратной связи. С другой стороны, данная зависимость дает возможность, исходя из конкретной задачи аквакультуры, альтернативы получения в конце периода выращивания с единицы площади большего количества мелких или меньшего числа более крупных особей.

Конечная биомасса сеголетков *A. astacus* линейно возрастает с увеличением плотности посадки. В совокупности с близкими значениями их выживаемости это свидетельствует, что емкость среды для сеголетков в исследованном диапазоне плотностей оказалась далекой от истощения. Отсюда их успешное выращивание в аквакультуре можно проводить и при более высоких начальных плотностях, во всяком случае не менее 200 экз·м⁻².

Golubev A. P., Bodilovskaya O. A., Khomich A. S., Zagorskaya E. A., Alekhnovich A. V.

THE EXPERIENCE OF GROWING UP OF FINGERLINGS OF NOBLE CRAYFISH *ASTACUS ASTACUS* IN AQUACULTURE CONDITIONS

At growing up of *A. astacus* larvae in fishery trays (from July to October 2015) their average weight decreased from 391.6 mg at their initial density of 15.7 ind·m⁻² to 265.7 mg at initial density of 157.2 ind·m⁻². Survival of specimen at all densities was rather similar – within 29–38%. It is much higher than those for *A. astacus* fingerlings in natural water bodies – not more than 3–5%.

Гордеева И. В.

Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Российская Федерация

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В Г. ЕКАТЕРИНБУРГЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ

Екатеринбург входит в число крупных промышленных городов России с наименее благополучной экологической ситуацией. Основные источники загрязнения – предприятия черной и цветной металлургии, ТЭС и транспорт, ответственные за насыщение почвы соединениями свинца, ртути, кадмия и других тяжелых металлов, а также повышенное содержание в атмосферном воздухе диоксидов серы и азота, твердых частиц приводящих к регулярному возникновению городского смога.

В качестве одного из методов оценки качества окружающей среды традиционно используется биоиндикация. В настоящей работе состояние городских экосистем оценивалось с использованием нескольких модельных объектов: трех видов грибов класса *Agaricomycetes* – *Agaricus bitorquis*, *Agaricus arvensis* и *Coprinus comatus*, устойчивых к антропогенно измененным условиям, но накапливающих в плодовых телах тяжелые металлы, и состоянию листовых пластин деревьев трех видов – березы повислой *Betula pendula*, липы европейской *Tilia europaea* и тополя черного *Populus nigra*. Состояние листовых пластин оценивалось по степени флуктуирующей асимметрии при жилковании, зависящей от уровня промышленного загрязнения атмосферы.

Сбор материала осуществлялся в нескольких районах Екатеринбурга с различным уровнем загрязнения (парковой зоны и территории вблизи шоссе с интенсивным автомобильным движением). Качественный анализ содержания тяжелых металлов в грибах проводили методом конкурентного замещения первых ионами Ca²⁺ и Mg²⁺. Кроме того, была проведена сравнительная оценка ряда количественных параметров плодовых тел –

массы, высоты и диаметра шляпки. Величину асимметрии листьев определяли, используя значение коэффициента асимметрии листа – отношение средней разности промеров правой и левой жилок листовой пластины к сумме этих значений.

Анализ данных позволил заключить, что наибольший уровень загрязнения характерен для улиц центральной части города с оживленным автомобильным движением, наименьший – для парковых зон. В первом случае, вытяжка из шампиньонов содержит максимальное количество ионов свинца, меди и кадмия, а коэффициент флуктуирующей асимметрии составил 0,082 для липы, 0,091 для березы и 0,073 для тополя. На территории парков содержание ионов тяжелых металлов в шампиньонах минимально, а коэффициент асимметрии составил 0,032; 0,044 и 0,042 для липы, березы и тополя соответственно. Из полученных результатов можно сделать вывод, что экосистема г. Екатеринбурга подвержена значительному угнетению из-за возрастающей антропогенной нагрузки.

Gordeeva I. V.

ASSESSMENT OF AIR AND SOIL QUALITY IN YEKATERINBURG BY USING BIOINDICATION METHODS

The environment quality in Yekaterinburg was estimated using several model objects: mushroom *Agaricus bisporus*, *Agaricus arvensis* and *Coprinus comatus* and the symmetry factor of the leaves of three species of trees: *Betula pendula*, *Tilia europaea* and *Populus nigra*. We can conclude that ecosystem of Yekaterinburg is strongly influenced by increasing anthropogenic pressure.

Горошко Н. И.¹, Сусло Д. С.², Волкова Т. В.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по биоресурсам,
г. Минск, Республика Беларусь

ПОЛИЦИКЛИЧНЫЕ ВИДЫ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (*DIPTERA*, *CULICIDAE*) ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ

Кровососущие комары (*Diptera*, *Culicidae*) – массовые кровососы и переносчики возбудителей ряда опасных трансмиссивных заболеваний человека и животных – инвазий, вирусных и бактериальных инфекций. Территория Белорусского Полесья наиболее благоприятна по температурным данным, численности переносчика, количеству генераций переносчика за сезон, наличию мест выплода и ряду других показателей, для формирования очагов трансмиссивных заболеваний, что и обуславливает практическую значимость исследований.

Сборы и учеты кровососущих комаров проведены в д. Ополь Ивановского района Брестской области в 2015 году (июль–август), согласно общепринятым методикам (Гуцевич и др., 1970, Трухан и др., 1991). Собрано и идентифицировано на преимагинальных стадиях развития 281 экземпляр кровососущих комаров.

В ходе проведения исследований из 40 видов кровососущих комаров (*Diptera*, *Culicidae*) зарегистрированных на территории Беларуси, на территории Брестской области во второй половине летнего сезона зарегистрировано 4 вида кровососущих комаров, относящихся к 3 родам: *Anopheles*, *Culex* и *Culiseta*: *Culex pipiens pipiens* Linnaeus, 1758; *Culex territans* Walker, 1856; *Anopheles maculipennis* Meigen, 1818; *Culiseta annulata* Schrank, 1776. Доминирующим видом в данный период сборов являлся *Culex pipiens pipiens* L. (Индекс доминирования (ИД) 88,3), субдоминантный вид – *Anopheles maculipennis* Mg. (ИД 7,1), малочисленный – *Culiseta annulata* Schrk. (ИД 3,9), редкий и локальный – *Culex territans* Walk. (ИД 0,7). Анализ распространения зоогеографических элементов показал наличие на данной территории видов с тремя типами ареалов: палеарктические – 2 (50%), голарктические – 1 (25%), транспалеарктические – 1 (25%). Места выплода личинок кровососущих комаров представлены наземными, искусственными, стоячими, анофелогенными (зарегистрирован выплод малярийных комаров) водоемами. Все зарегистрированные виды являются полициклическими, эвритопными видами, наиболее многочисленными и характерными представителями кулицид во второй половине летнего полевого сезона.

Таким образом, в результате проведенных исследований получены современные данные о видовом составе полициклических видов кровососущих комаров территории Белорусского Полесья. Полученные данные являются научной основой, для специалистов санитарно-эпидемиологических служб, при разработке мероприятий по предупреждению распространения паразитарных инфекций и инвазий с комариной трансмиссией.

POLYCYCLIC SPECIES OF BLOODSUCKING MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE) OF THE TERRITORY OF BELARUSIAN POLESIE

Polycyclic species of mosquitoes were ascertained at the territory of Belarusian Polesie. There also was registered the significance of surface, artificial, stagnant and anophelogenous water reservoirs in the maintaining of size and species variability of the investigated territory.

Демидчик И. Е.

ГУО «Средняя школа № 8 г. Жодино», г. Жодино, Республика Беларусь

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ВЫГОНКА ВЕТОК ДРЕВЕСНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ В ПЕРИОД ПОКОЯ

Актуальность исследования заключается в экспериментальном доказательстве возможности изменения продолжительности периода покоя у почек древесных растений под влиянием внешних условий. Практическое значение работы заключается в получении бутонов в запланированное время.

Цель исследования – изучить возможности сокращения периода покоя у почек древесных растений в экспериментальных условиях.

Задачи исследования:

1. Изучение периода покоя у древесных растений.
2. Изучение возможности сокращения периода покоя у почек древесных растений.
3. Экспериментальное доказательство возможности сокращения периода покоя и выгонки бутонов.

Предмет исследования: ветки растений (форзиция, черёмуха, каштан).

Методы научного исследования: биологический эксперимент, наблюдение.

У древесных растений при наступлении неблагоприятных условий выделяют глубокий и вынужденный покой. Покой определяется физиологическими изменениями происходящими в растениях. Глубокий покой определяется внутренними причинами (высокое содержание ингибиторов роста), вынужденный – неблагоприятными внешними условиями. В результате эксперимента выяснили, что изменение условий внешней среды (воздействие на почки холодными температурами, тепловые ванны) может сократить продолжительность покоя почек. Результаты опыта показывают так же, что даже, если период глубокого покоя у растения и окончился, энергия распускания почки весной всё же значительно выше, чем зимой, что связано с фотопериодическими реакциями растения.

Также результаты эксперимента показали, что легче всего поддаются выгонке растения, которые цветут до распускания листьев. Период глубокого покоя у них очень короткий и никакой специальной обработки не требуется. Для выгонки пригодны деревья и кустарники, закладывающие цветочные почки летом, т. е. цветущие на побегах прошлого года. Также легче выгоняются растения с одиночными цветками, а не с крупными соцветиями, т. к. для развития соцветий, возможно, недостаточно питательных веществ.

Выводы:

1. Для выгонки пригодны деревья и кустарники, закладывающие цветочные почки летом, т. е. цветущие на побегах прошлого года.
2. Воздействие низких температур ускоряет выход почек из состояния глубокого покоя, сокращает продолжительность распускания почек.
3. Почки, которые не прошли период низких температур распускаются медленно или вообще не распускаются.
4. Выгоняются легче растения с одиночными цветками, а не с крупными соцветиями, т. к. для развития соцветий недостаточно питательных веществ.

Используя результаты работы можно осуществлять практическую выгонку форзиции и веток других растений в заранее запланированное время, т.к это экономически выгодное получение цветущих растений.

Demidchik I. Y.

EXPERIMENTAL FORCING BRANCHES WOOD FORMS OF PLANTS DURING THE REST

This article gives the description of the experiment results on pre-term growing of tree plants in a dormancy period.

Кантерова А. В.¹, Фальковская У. В.¹, Копица В. Н.², Новик Г. И.¹

¹Институт микробиологии НАН Беларуси,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ

На базе Белорусской коллекции непатогенных микроорганизмов создана и успешно функционирует специализированная коллекция фитопатогенных микроорганизмов, насчитывающая более 100 штаммов фитопатогенных грибов и бактерий, депонированных по формам «Хранение» и «Гарантийное хранение». Штаммы являются возбудителями корневых гнилей, гнилей плодов, пятнистостей и других заболеваний основных сельскохозяйственных культур и представлены следующими родами: *Alternaria*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Colletotrichum*, *Didymella*, *Diplodia*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Gloeosporium*, *Helminthosporium*, *Heterobasidium*, *Monilia*, *Neofabria*, *Penicillium*, *Phoma*, *Phomopsis*, *Phytophthora*, *Plectosphaerella*, *Pleiochaeta*, *Pleospora*, *Rhizoctonia*, *Sclerotinia*, *Sphaeropsis*, *Verticillium*, *Erwinia*, *Pseudomonas*, *Xanthomonas*, *Serratia*.

В 2014–2015 гг. в лаборатории «Коллекция микроорганизмов» выполнялась работа по поддержанию и пополнению специализированной коллекции. В ходе проведенной работы из инфицированного растительного материала выделены чистые культуры фитопатогенных микроорганизмов с целью последующего изучения и идентификации. Для выявления факторов патогенности у бактериальных культур, выделенных из пораженных тканей растений, исследованы их протеолитическая, липолитическая, амилолитическая и целлюлолитическая активность. Способность культур продуцировать комплекс ферментов, участвующих в развитии заболеваний у растения, подтверждает, что бактерии являются фитопатогенами. Выполнена молекулярно-генетическая идентификация выделенных штаммов фитопатогенных микроорганизмов с использованием ПЦР-анализа. Установлено, что 10 штаммов относятся к виду *Pseudomonas* sp., 5 штаммов – виду *Stenotrophomonas* sp., 2 штамма – виду *Serratia* sp., 2 штамма – виду *Ewingella americana*, 1 штамм – виду *Xanthomonas* sp., 1 штамм – *Rahnella* sp. Контроль жизнеспособности вновь выделенных фитопатогенных бактерий после хранения методами лиофилизации и низкотемпературной консервации показал, что, в целом, все штаммы микроорганизмов сохранили высокую жизнеспособность (10^8 – 10^9 КОЕ/мл).

Выделенные и охарактеризованные культуры фитопатогенных бактерий введены в фонд специализированной коллекции фитопатогенных микроорганизмов.

Дальнейшее исследование биоразнообразия фитопатогенных микроорганизмов и пополнение фонда специализированной коллекции значительно ускорит селекционно-генетический процесс по выведению устойчивых сортов и будет способствовать разработке экологически безопасных способов защиты растений от экономически значимых болезней.

Kanterova A. V., Falkouskaya U. V., Kapitsa V. N., Novik G. I.

DEVELOPMENT OF SPECIALIZED COLLECTION OF PHYTOPATHOGENIC MICROORGANISMS

Specialized collection of phytopathogenic microorganisms was set up as part of Belarusian collection of non-pathogenic microorganisms. These cultures may be used in research to study progress mechanisms of bacterial diseases, to develop diagnostic kits for express identification of plant pathogen and for elaboration of crop biological control agent.

Киршина Е. Ю.¹, Коцанова Р. Е.², Калимбетова Р.², Жолдасбаев А. М.²

¹Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации,
гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»),

Ташкент, Республика Узбекистан;

²Каракалпакский государственный университет им. Бердаха, г. Нукус, Узбекистан

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ

В современных условиях человек все активнее вмешивается в природные процессы, что приводит к изменению окружающей среды. Особенно неблагоприятная обстановка сложилась в низовьях реки Амударьи, в связи с усыханием дна Аральского моря. Причина всего происходящего – дефицит воды, сильное засоление почв,

приведшая к сокращению видового разнообразия, ухудшению мест обитания беспозвоночных и хордовых животных. Поэтому охрана животного мира является одной из самых актуальных проблем в регионе Южного Приаралья, которая должна быть в поле зрения государственных органов, научных учреждений, общественных организаций, и должное внимание должно быть приковано заповедникам для сбережения и восстановления численности исчезающих видов. С развитием цивилизации, с ростом населения больше мест занимают не естественные уголки животных, а города и сельхозугодья, а с хищническим их истреблением, имеются виды, занесенные в Красную книгу. Животные, находясь во взаимосвязи с растительностью, хорошо влияют на формирование почв, ландшафта, существенна их полезная роль. В последние годы, в результате антропогенного воздействия 21 вид бабочек занесен в Красную книгу Узбекистана. Неоценима деятельность в почвообразовании дождевых червей. К сожалению, в почвах поливных земель северных районов республики Каракалпакстан отмечено обитание лишь одного вида дождевого червя *Nicodrilus rozeus*. Видимо, это связано с засоленностью воды, сильным перегревом почвы, с освоением новых земель. В настоящее время наблюдается сокращение речного стока реки Амударьи, обеднение фауны рыб. Раньше в Аральском море обитало много промысловых видов, как аральская вобла, аральский лещ. В реке Амударья, обитали местные аборигенные виды рыб: большой амударьинский лжелопатанос, аральский шип, усач, сазан. Возросшая нужда воды на орошение, строительство каналов оказали негативное воздействие на фауну рыб. Амударьинский большой и малый лжелопатанос – реликтовые эндемики. Малый амударьинский лжелопатанос в низовьях Амударьи не встречается более 20 лет, занесен в Международную Красную Книгу. Другие виды – аральский шип, большой амударьинский лжелопатанос, аральский усач – занесены в Красную книгу Узбекистана. В данное время в озерах республики сазан является весьма широко распространенной рыбой с пищевыми ценностями. Однако в настоящее время, антропогенное воздействие все больше разрушает природные сообщества, где требуются работы по оздоровлению окружающей среды. В этом деле существенную помощь могут оказать заповедники, заказники, экологические клубы студентов, что позволило бы вовремя принять срочные меры по приостановлению таких процессов как загрязнение воздуха, воды, почв и оскудению растительного, животного мира региона Южного Приаралья.

Kirshina E. U., Koshanova R. E., Kalimbetova R. N., Joldasbaev A. M.

THE INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC FACTORS ON HABITAT OF ANIMAL POPULATION IN THE SOUTH REGION OF THE ARAL SEA

Reasonable to conduct seminars on improvement of the habitat as well as wildlife protection in South Region of the Aral Sea.

Куликов Я. К., Казаков Д. О.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ

Осушенные торфяные почвы характеризуются неблагоприятными водно-физическими свойствами и быстрой минерализацией органического вещества. Усиленная минерализация органического вещества в процессе сельскохозяйственного использования этих почв приводит не только к уменьшению его запасов, но и к полному исчезновению торфа. В целях более бережного и экономного использования осушенных торфяных почв в сельском хозяйстве рекомендуется улучшать их водно-физические и агрохимические свойства путем внесения высоких доз минерального грунта. Это приводит к формированию высокоплодородного пахотного горизонта с высокой сорбционной емкостью, что замедляет минерализацию торфа и создает условия для лучшего использования растениями влаги.

Оптимизированные торфяные почвы обеспечивают получение высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур как при нормальных, так и при экстремальных погодных условиях, что свидетельствует об их высокой экологической устойчивости. На таких почвах без всякого ограничения можно возделывать пропашные, овощные, зерновые и другие культуры. При этом возрастает устойчивость этих культур, снижается их заболеваемость, пораженность вредителями и болезнями, что приводит к значительному сокращению применения химических средств защиты растений. Оптимизация торфяных почв методом землевания устраняет микрострату почвенного покрова, повышает эффективность минеральных удобрений, улучшает микроклимат, существенно уменьшает вредное влияние весенних и летних заморозков.

Оптимизация торфяных почв с помощью землевания является эффективным мелиоративным мероприятием по регулированию биологической активности. Минеральные компоненты коренным образом изменяют среду обитания почвенных микроорганизмов, вызывают их перегруппировку в качественном и количественном отношении, в результате чего снижается интенсивность минерализации органического вещества. Это способ-

стствует более экономному и производительному использованию торфяных почв в культуре. Высокая эффективность технологии оптимизации осушенных торфяных почв достигается в условиях, когда в качестве мелиорантов используются местные материалы и агоруды: снятый и складированный гумусовый горизонт почв при строительстве зданий, дорог, промышленных объектов и карьерных разработок, а также земляные валы, образовавшиеся при проведении культуртехнических работ на мелиоративных объектах.

Разработанная технология оптимизации находит применение при восстановлении плодородия нарушенных разработками торфяных земель, при коренной реконструкции устаревших мелиоративных систем, в пригородных овощеводческих и тепличных хозяйствах, садово-огородных кооперативах.

Kulikov Ya. K., Kazakov D. O.

AGROECOLOGICAL FEATURES OF CULTIVATION OF DRAINED PEAT SOILS BELARUS

Cultivated peat soils gives high and stable yields of crops under normal and extreme weather conditions, which testifies to their high environmental sustainability.

Лагоненко В. Ю.¹, Лагоненко А. Л.¹, Максимова Н. П.¹, Кастрицкая М. С.²

¹ Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь,

² Институт плодоводства, а/г Самохваловичи, Республика Беларусь

ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. SYRINGAE В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Бактериальный рак плодовых – широко распространенное заболевание, вызываемое бактериями *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*. Болезнь приводит к угнетенной вегетации и гибели деревьев, а так же к снижению урожайности и срока хранения плодов. В Республике Беларусь возбудитель данного заболевания был впервые обнаружен в 1967 году (Григорцевич Л. Н., 1967). На основании полученных данных, автором была дана оценка распространения заболевания и устойчивости местных сортов плодовых культур к бактериальному раку. В связи с тем, что за прошедшее время экологическая обстановка в Республике существенно изменилась, а так же было получено большое количество новых сортов плодовых, в настоящее время актуальным является проведение фитопатологического мониторинга данного заболевания на территории Республики Беларуси, идентификация и распространение возбудителя *P. syringae* pv. *syringae*, а так же анализ устойчивости возделываемых сортов к бактериальному раку. В целях обнаружения возбудителя *P. syringae* pv. *syringae* было обследовано 8 районов Республики Беларусь и собрано 98 образцов растительной ткани с признаками поражения бактериальным раком. Для идентификации возбудителя был использован ряд стандартных физиолого-биохимических методов, а так же метод масс-спектрометрии (MALDI) бактериальных белков, с помощью которых выделено 53 фитопатогенных бактериальных изолята. Данные культуры обладали отрицательным тестом на оксидазную активность, были способны продуцировать леван на среде с сахарозой, не мацерировали растительную ткань, разжижали желатин и вызывали развитие реакции гиперчувствительности при инокуляции в листья *Nicotiana tabacum*. Искусственное заражение по методу Уайта позволило выделить среди них 19 изолятов, способных вызывать симптомы заболевания на незрелых плодах вишни (сорт Гриот белорусский) и груши (сорт Белорусская поздняя). Видовую идентификацию выделенных культур проводили с помощью метода ПЦР с использованием диагностических праймеров к гену *syrD* *P.syringae* pv. *syringae* (5'- AAACCAAGCAAGAGAAGAAGG-3' и *syrD2* 5'-GGCAATACCGAACAG-GAACAC-3') (Sulikowska, M., 2008). По результатам проведенного анализа, девять штаммов, изолированных из растительной ткани яблони, груши, сливы, абрикоса и вишни, были идентифицированы как *P.syringae* pv. *syringae*. Выделенные штаммы обнаружены на территории Браславского, Минского, Мядельского и Могилевского районов Республики Беларусь.

Lagonenko V. Y., Lagonenko A. L., Maximova N. P., Kastryskaya M. S.

IDENTIFICATION OF BACTERIAL CANKER PATHOGEN PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. SYRINGAE IN BELARUS

Bacterial strains were isolated from diseased fruit tissues collected in different regions of Belarus. Based on pathogenicity tests, MALDI and PCR analysis 9 strains were identified as *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*.

РАЗНООБРАЗИЕ ДИГЕНЕЙ (TREMATODA: DIGENEA) ЛЕГОЧНЫХ ГАСТРОПОД В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В ВОДОЕМАХ Г. МИНСКА

Анализ отечественной литературы показал, что данные по участию водных легочных моллюсков (*Gastropoda: Pulmonata*) в жизненном цикле дигеней в качестве первого промежуточного хозяина в водоемах городов Беларуси очень малочисленны. При этом исследования преимущественно сводились к изучению наличия в моллюсках представителей только одного семейства дигеней – *Schistosomatidae*, а видовое разнообразие дигеней, циркулирующих на территории городов, остается неизученным. В связи с этим целью наших исследований является изучение видового состава дигеней, развивающихся с участием легочных моллюсков, в водоемах г. Минска.

Сборы моллюсков осуществлялись в осенний период (октябрь–ноябрь) 2015 года на трех водохранилищах: Цнянском, Дрозды и Комсомольском озере. Всего за указанный период обследовано на зараженность дигенейми 408 экз. моллюсков пяти видов из двух семейств: *Lymnaeidae* – *Lymnaea stagnalis* (347 экз.), *Radix auricularia* (14 экз.), *R. ampla* (1 экз.) и *Planorbidae* – *Planorbarius corneus* (42 экз.), *Planorbis planorbis* (4 экз.).

Видовое разнообразие зарегистрированных дигеней на стадии церкарии представлено 19 видами. Наибольшее разнообразие данных паразитов, представленное 8 видами из 6 семейств, отмечено у *Lymnaea stagnalis*: *Diplostomidae* – *Diplostomum pseudospathaceum*; *Strigeidae* – *Cotylurus cornutus*; *Schistosomatidae* – *Trichobilharzia szidati*; *Echinostomatidae* – *Echinoparyphium aconiatum*, *Echinostoma revolutum*; *Plagiorchiidae* – *Plagiorchis elegans*; *Telorchidae* – *Opisthoglyphe ranae*. У гастропод *Radix auricularia* отмечено 6 видов дигеней из 5 семейств: *Diplostomidae* – *Diplostomum volvens*; *Schistosomatidae* – *Trichobilharzia franki*; *Echinostomatidae* – *Paryphostomum* sp., *Hypoderaeum conoideum*; *Notocotylidae* – *Notocotylus attenuatus*; *Telorchidae* – *Opisthoglyphe rastellus*. Разнообразие дигеней у *Planorbarius corneus* представлено 3 видами из 3 семейств: *Strigeidae* – *Cotylurus szidati*; *Echinostomatidae* – *Echinostoma spiniferum*; *Notocotylidae* – *Notocotylus ephemera*. Дигенеи следующего вида гастропод *Planorbis planorbis* представлены 2 видами из 2 семейств: *Strigeidae* – *Australapatemon minor*; *Diplodiscidae* – *Diplodiscus subclavatus*. Один вид дигеней (5,3% от всех зарегистрированных) отмечен у единственного в наших сборах экземпляра гастропод *Radix ampla*: *Notocotylidae* – *Notocotylus attenuatus*.

Таким образом, установлено, что на территории г. Минска циркулирует не менее 18 видов дигеней в осенний период.

Lepik A. M. Akimova L. N.

DIVERSITY OF DIGENEA (TREMATODA: DIGENEA) PULMONATE GASTROPODS IN AUTUMN PERIOD IN THE POND OF MINSK

In the territory of Minsk were examined 408 specimens of gastropods of five species from two families: *Lymnaeidae* – *Lymnaea stagnalis*, *Radix auricularia*, *R. ampla* and *Planorbidae* – *Planorbarius corneus*, *Planorbis planorbis*, in which was identified 19 digenean species.

ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА «ANOPHELES MACULIPENNIS» РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»

Комплекс «*Anopheles maculipennis*» (*Diptera, Culicidae*) – классический пример видов-двойников, имеющих сходную морфологию, но различающихся экологически, физиологически и генетически. На примере многих видовых комплексов показано, что даже близкородственные виды кровососущих комаров обладают

различной способностью к переносу возбудителей трансмиссивных заболеваний, характеризуются различной степенью антропофильности, ширитой ареала и численностью, что придает им соответственно разную эпидемическую значимость. Выяснение эпидемической значимости вида требует предварительного решения задачи точной видовой идентификации переносчика. В связи с чем точная идентификация видов является важной как для фундаментальных, так и для прикладных исследований.

Сборы и учеты кровососущих комаров проведены на территории рекреационной зоны национального парка «Нарочанский» Мядельского района, Минской области в 2015 году (май–октябрь), согласно общепринятым методикам (Гуцевич и др., 1970, Трухан и др., 1991). Видовая идентификация видов-двойников осуществлялась с использованием метода полимеразной цепной реакции с анализом полиморфизма длины рестрикционных фрагментов (ПЦР-ПДРФ). Идентифицировано на личиночной стадии развития 83 экземпляра кровососущих комаров.

По результатам молекулярно-генетического анализа на территории рекреационной зоны Национального парка «Нарочанский» из восьми видов-двойников палеарктического комплекса «*Anopheles maculipennis*» подтверждено распространение 2 видов *An. (An.) maculipennis* Mg и *An. (An.) messeae* Fall. Было установлено, что из комплекса видов «*Anopheles maculipennis*»: 77 личинок (95,18 %) относятся к виду *An. (An.) messeae* Fall, и 6 (4,82 %) к виду *An. (An.) maculipennis* Mg.

Таким образом, видовой состав кровососущих комаров палеарктического комплекса «*Anopheles maculipennis*» на территории рекреационной зоны Национального парка «Нарочанский» представлен 2 видами малярийных комаров. Ревизия видового состава малярийных комаров данного региона является основанием для оценки степени маляриогенности территории.

Loginov D. N., Volkova T. V., Suslo D. S., Aksyonova E. A.

SPECIES IDENTIFICATION OF THE PALAEARCTIC COMPLEX «ANOPHELES MACULIPENNIS» SIBLING SPECIES IN THE RECREATION AREA OF THE NATIONAL PARK “NAROCHANSKIY”

It is found that the species composition of the palaearctic complex «*Anopheles maculipennis*» on the territory of the recreation zone of the National park "Narochanskiy" is presented by 2 species of anopheles mosquitoes: *An. (An.) messeae* Fall, *An. (An.) maculipennis* The anopheles mosquitoes species of the region revision is the reason for the area's malariogenic degree assessment.

Лях Ю. Г., Морозов А. В.

НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ БОБРА РЕЧНОГО В ПЕРИОД СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД

Природа наградила практически всех населяющих Землю живых объектов определенным набором защитных средств. Такие средства защиты помогают сохранять жизненный статус организма и выполнять функции сохранения вида. Как правило, уровень возможности этих защитных функций находится в определенных пределах, которые ограничены и определяются средой и условиями обитания. В случае изменения допустимых границ и параметров, а в некоторых случаях достаточно и одного из них, чтобы живой организм прекратил свое существование. Такие примеры с определенной частотой возникают среди животного мира, в качестве примера можно привести массовую гибель животных в 2013 году в период снежный шторма «Хавьер» который накрыл Беларусь в середине марта. К снежным заносам добавилось и арктическое похолодание, ночная температура составляла –18–20 °С, местами до минус 27 °С. Копытные животные, особенно косули и кабаны не в состоянии преодолеть глубокие снега погибали. И только те животные, которые оказались более устойчивые, а зачастую приспособившись к человеческому обществу, смогли выжить, используя при этом организованные человеком подкормочные площадки.

Бобр речной (*Castor fiber*) сам обустривает себе жилища, готовит запас кормов на долгий зимний период, тем самым обеспечивает себе комфортные условия обитания.

Однако, даже для такого пластичного вида, существует угроза, против которой он бессилен. Это снижение уровня грунтовых вод. Конечно, этот процесс достаточно продолжительный во времени и бобры стараются регулировать уровень воды в местах обитания платинами, но бывают годы, когда вода уходит. Нами при проведении научных работ по изучению популяций охотничьих животных в Осиповичском районе Могилевской области установлено не характерное поведение нескольких семей бобров, которые оказались в бедственном положении осенью 2014 года.

Засушливый летний период, сухая осень побудило этих животных углублять русло каналов и высохших ручьев на глубину то 1 метра. Зачастую с каменистым грунтом. Длина таких «гидромелиоративных» сооружений достигала нескольких десятков метров. Кроме этого бобровые хатки, которые оказались вдали от водных источников они оборудованы системой нор и специальных колодцев глубиной около 1,5 метра. Объем изъятых грунта в процессе их деятельности достигал нескольких сотен кг. Необходимо учитывать тот факт, что бобры, оказавшись в безводной среде, всегда являлись легкой добычей хищников, и им, кроме всего, приходилось обеспечивать и свою безопасность.

Таким образом, познания сущности этологии (системы знаний биологических основ, закономерностей и механизмов поведенческих актов животных) дает возможность объяснить сложные взаимодействия между естественно закодированным врожденным поведением и окружающей средой того или иного вида. В данном случае бобры использовали свои генетические возможности и смогли сохранить популяцию в данном регионе.

Lyakh Y. G., Morozov A. V.

THE RESEARCH OF BEAVER BEHAVIOR DURING PERIOD OF GROUNDWATER LEVELS DECREASE

The article presents data on the behavior of several families of beavers in Osipovich district of Mogilev region in conditions of groundwater levels decrease.

Лях Ю. Г., Гринек А. Н., Нестерович С. Г., Морозов А. В.

НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь

НОСИТЕЛЬСТВО ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ СРЕДИ ВОДОПЛАВАЮЩИХ ПТИЦ В БЕЛАРУСИ

Анализ исторических фактов неоднократно подтверждали ситуации, когда упущения при изучении эпизоотической ситуации среди сельскохозяйственных животных, диких зверей и птиц наносили огромный экономический ущерб, даже создавали угрозу существования государства (эпизоотия Африканской чумы свиней на Кубе в 1964 году).

Эпизоотическая ситуация в мире имеет большое влияние на экологическое благополучие Беларуси в плане производства и реализации продукции животноводства, птицеводства и охотничьего промысла как на внутреннем, так и на внешних рынках.

В зарубежных странах регистрируется ряд инфекционных заболеваний, в том числе и особо опасных болезней, которые с большим процентом вероятности могут возникнуть и на территории нашей республики, поскольку Беларусь транзитное государство.

Для пернатых, в том числе и водоплавающих вообще не существует границ. В короткий промежуток времени они могут на расстояние в несколько тысяч километров «доставить» любого инфекционного агента с непредсказуемыми последствиями.

В настоящее время известно, что пернатые участвуют в переносе более 20 инфекционных болезней, в том числе общих для животных и человека: (болезни Ньюкасла, бруцеллеза, лептоспироза, листериоза, пастереллеза, орнитоза и т. д.) а также целого ряда инвазионных заболеваний. Не исключается возможность заноса в Беларусь и инвазивного вида патогенного микроорганизма.

К примеру кряква является одним из самых распространенных и массовых видов водоплавающих птиц не только в Беларуси, но и большого количества других стран. Пластичность этого вида позволяет ей адаптироваться к разнообразным условиям обитания, а их численность позволяет заселять практически все водоемы. Увеличение числа незамерзающих водоемов на территории Беларуси, запрет проведения охоты в районах рекреационных зон, хорошая кормовая база — эти факторы позволили крякве обыкновенной увеличить свою популяцию. Кроме указанного примера, огромное количество других видов водоплавающих птиц населяют водоемы Беларуси, одновременно являясь потенциальными носителями инфекций. К ним еще следует добавить пролетные виды пернатых, которые останавливаются в республике при ежегодных перелетах.

В свою очередь, все это влечет реальную угрозу возникновения острых инфекционных заболеваний. С учетом фактора широкого развития птицеводства в Республике Беларусь (как промышленного, так и в частном секторе) угроза возникновения эпизоотий является актуальной как, соответственно, и изучение этого вопроса.

Liakh Y. G., Grinek A. N., Nesterovich S. G., Morozov A. V.

THE BACTERIAL INFECTIONS AGENTS CARRIAGE AMONG WATERFOWL IN BELARUS

The relevance of infectious disease monitoring among waterfowl in Belarus are shown in the article. Special attention is paid to the study of waterfowl inhabiting fish ponds and anthropogenic water bodies.

DETERMINATION OF THE LEVEL OF POLLUTION OF THE STUDIED TERRITORY WITH THE HELP OF THE GARDEN CRESS SALAD AS THE BIOINDICATOR OF ECOLOGICAL STATE OF THE SOIL

Ecological problems today are very actual. In our gymnasia we have an ecological club that attracts pupil's attention to ecological problems. We conducted the experiment and this are the results of our work. The aims of research: using a garden cress salad as the bioindicator to define a condition, level of pollution of the soil of a school garden territory, to find out optimal zones for gardening of a school garden territory.

Project tasks: to learn to conduct ecological experiments, to master a technique of an assessment of pollution of the soil, using a garden cress salad as test object, to reveal ecologically safe territory of a school garden for its further cultivation, to attract pupils' attention to the ecological problems.

The stages of work on the project: to take soil samples from various parts of the school garden territory; to check the seeds of a garden cress salad for viability; after determination of viability of seeds to start carrying out experiment; according to the results of observation make the certain conclusions.

We filled capacities to a half with the studied substratum (soil), substrata in all capacities was humidified with the same amount of tap water before emergence of signs of saturation. Then in each capacity on a surface of a substratum we put on 50 seeds of a garden cress salad (the distance between the next seeds whenever it was possible we did identical) and we covered seeds with the same substrata and accurately leveled a surface, humidified the top layers of a substratum. Within 15 days we watched germination of seeds and put the results of supervision in the table.

On the base of our experiment we found out that cress-salad can be used as the soil bioindicator, both on school, and on seasonal personal plots; the experiment proved that the garden cress salad within 15 days brightly reflects the extent of pollution of the soil and its suitability for further cultivation.

After the conducting of experiment the school garden territory was divided into various zones depending on extent of pollution. Favorable zones will be used further for participation in competition on gardening of the school territory, and unfavorable parts will be used for carrying out experiments on improvement of ecological condition of the polluted soil. Experiment was made by pupils of the 6th form who are the voluntaries a school ecological club. With the help of the experiment we managed to attract pupils' attention to the ecological problems and to take part in competitions which are connected with the improvement of ecological state of the environment.

Маркова М. А., Садова О. В.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЁННОСТИ ИССЛЕДУЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ С ПОМОЩЬЮ КРЕСС-САЛАТА КАК БИОИНДИКАТОРА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВЫ

В работе рассматривается использование кресс-салата как биоиндикатора экологического состояния почвы. Кресс-салат в минимальные сроки позволяет определить уровень её загрязнения и ярко отражает ее пригодность для культивирования.

Мельникова А. А., Волкова Д. С., Леонович С. И., Храмцова Е. А.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

КЛОНИРОВАНИЕ ACDS-ГЕНА БАКТЕРИЙ *PSEUDOMONAS MENDOCINA* ВКМВ1299 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ ACDS-ГЕНА В РАСТЕНИЯХ *NICOTIANA BENTHAMIANA*

На сегодняшний день антропогенная активность приводит к значительному загрязнению окружающей среды. В связи с интенсификацией промышленности и сельского хозяйства возрастает загрязнение почвы высокими концентрациями солей, тяжелыми металлами и ароматическими углеводородами. На почвах с высоким содержанием солей выращивание растений малоэффективно. Растения, которые произрастают в загрязнённых почвах, подвергаются стрессу, который вызван недостатком питательных веществ и химической токсичностью. Результатом этого является продукция стрессового этилена, который приводит к снижению роста и уменьшению биомассы растения, к ускорению процессов старения, пожелтению и опадению листьев и плодов.

В последнее время особое внимание уделяется исследованиям, направленным на разработку способов снижения продукции растениями стрессового этилена, путем создания трансгенных растений, несущих бак-

териальный *acdS*-ген, кодирующий АЦК-деаминазу. Экспрессия *acdS*-гена бактерий в растениях приводит к усиленной деградации стрессового этилена в корневой зоне и снятию негативного эффекта его действия, что существенно повышает показатели роста и их продуктивность.

Целью представленной работы было создание генетической конструкции, несущей *acdS*-ген ризосферных бактерий *P. mendocina* ВКМВ1299 для последующего получения трансгенных растений.

Ген *acdS* ризосферных бактерий *P. mendocina* был амплифицирован и клонирован в составе вектора pTZ57R/T в клетках *Escherichia coli* XL-1 blue. Трансформанты отбирали на полноценной среде с добавлением ампициллина (50 мкг/мл). Из полученных клонов была выделена рекомбинантная плазмида и проведен ее рестрикционный анализ. Ген *acdS* бактерий *P. mendocina* был переклонирован по BamHI-сайту в бинарный вектор pBI121, способный поддерживаться и реплицироваться в клетках *Agrobacterium tumefaciens*. Созданная генетическая конструкция была названа pBI121/1400. Рестрикционный анализ полученной плазмиды подтвердил наличие фрагмента (1400 п.н.), несущего *acdS*-ген бактерий *P. mendocina*.

На следующем этапе работы созданная генетическая конструкция была введена в клетки *Agrobacterium tumefaciens* AGL0 путем трансформации. Трансформанты отбирали на полноценной среде с добавлением канамицина (50 мкг/мл) и рифампицина (20 мкг/мл). В ходе эксперимента были получены клоны, которые будут использованы для выявления временной экспрессии *acdS*-гена в растениях *Nicotiana benthamiana*.

Melnikava A. A., Volkava D. S., Leonovich S. I., Khramtsova E. A.

CLONING OF ACDS-GENE OF BACTERIA PSEUDOMONAS MENDOCINA ВКМВ1299 FOR INVESTIGATION OF THE ACDS-GENE TEMPORARY EXPRESSION IN THE CELLS OF NICOTIANA BENTHAMIANA

Genetic construction with *acdS*-gene of rhizosphere bacteria *P. mendocina* was made for the following creation of the transgenic plants.

Морозов А. В., Лях Ю. Г.

НПЦ по биоресурсам НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

РАССЕЛЕНИЕ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ ЕГО ОБИТАНИЯ

В природе, если исключить человеческий фактор, все гармонично дополняет одно другое. Существует такой период, когда некогда допущенные человеком ошибки и просчеты можно еще исправить. Однако есть и такие, когда, как не странно, изменить нельзя. Ситуация с благородным оленем, как раз относится к таким, когда человеку дается еще один шанс исправить свое грубое вмешательство в мир природы и ее разнообразие.

В Беларуси благородный олень (*Cervus elaphus*) населял всю ее территорию и, являясь с давних времен одним из главных объектов охоты, был полностью истреблен во второй половине XVIII в. Нерегулируемая добыча оленя, сокращение площадей лесов, ухудшение кормовой базы, мощный пресс хищников и браконьерства привели к тому, что естественный видовой ареал быстро сокращался и исчез.

Впервые в Республике Беларусь реакклиматизацию благородного оленя начали в 1864 году, когда на территорию Беловежской пуши была выпущена первая группа этих животных, доставленная из разных Европейских стран. В дальнейшем, вплоть до 1905 гг. в пушу было завезено более 500 оленей. Это мероприятие имело успех, поскольку природные ландшафты Беларуси были в свое время естественной средой обитания для благородного оленя.

С 1905 по 1950 годы благородный олень постоянно находился под давлением многочисленных факторов, и как всегда, волк и человек оставались основными. Расчетная численность волка в лесах Беларуси в 1946–1950 годах находилась в пределах 2300 особей, с 1951 по 1960 годы – 1600 особей, что так же оказало свое негативное влияние.

Популяция оленей в последние годы, благодаря целенаправленной работе в некоторых охотничьих хозяйствах постепенно увеличивалась. На начало 2014 года их насчитывалось около 13 600 особей. Экономическая эффективность от использования такой численности естественно не отвечает современным требованиям. Добыча трофейных особей оленя экономически более выгодно, поэтому ряд охотничьих хозяйств переориентировалось на развитие охотничьего туризма и проведение гарантированной охоты. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 13 апреля 2015 года № 296 «О Государственной программе развития охотничьего хозяйства на 2016–2020 годы» открыло новые перспективы этого направления. В результате одной из важных тем стало обеспечение эпизоотической безопасности среды обитания благородного оленя.

Из этого следует, что места обитания таких животных должны быть благополучными по инфекционным и паразитарным болезням. Иметь минимальный прессинг хищных животных. Должен принципиально изме-

ниться способ отбора и обследования участков территорий, а также методики оценки их экологической благоприятности для вселения оленя и создания жизнеспособных популяций. Не последнее место в этих мероприятиях должен занимать постоянный мониторинг эпизоотической ситуации мест обитания популяции оленя благородного.

Morozov A. V., Liakh Y. G.

RE-ACCLIMATIZATION OF RED DEER, ENVIRONMENTAL AND EPIZOOTIC SAFETY OF ITS HABITAT

The article presents data on the re-acclimatization of red deer in the territory of Belarus. Factors affecting the re-acclimatization of red deer are shown. The importance of monitoring the habitat of the red deer are presented in the article.

Наумович Н. И, Антохина С. П., Алещенкова З. М.

Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАСОЛЕННОЙ ПОЧВЫ

В последние годы для рекультивации загрязненных экосистем широко используются микроорганизмы и растения. Засоление сопровождается негативным воздействием на численность агрономически ценных групп микроорганизмов в почве, что в конечном итоге отрицательно сказывается на ее биогенности, а также на росте и развитии растений. Солевой стресс препятствует росту растений и снижает урожайность сельскохозяйственных культур в различных агроэкологических условиях. Для защиты растений от воздействия солевого стресса и повышения эффективности рекультивации засоленных почв используют микробиологические методы и создаются микробно-растительные системы, устойчивые к засолению.

При оценке потенциала использования микробно-растительного взаимодействия для фиторемедиации засоленной почвы учитывалась наиболее высокая степень устойчивости микробных и растительных компонентов ассоциации к загрязнению почвы хлоридом натрия. Использование в фиторемедиации засоленной почвы микробно-растительной ассоциации *Rhizobium loti* Л2+*Bacillus sp.* 5С+*Lotus corniculatus* уменьшает токсическое воздействие солей на растения и оказывает стимулирующий эффект на рост лядвенца рогатого в условиях засоления.

В модельных экспериментах при выращивании лядвенца (многолетняя бобовая культура) на загрязненной хлоридом натрия почве установлено, что обработка семян галофильными азотфиксирующими и фосфатмобилизующими бактериями оказывает стимулирующий эффект на рост и развитие растений.

Инокулянт на основе микробного консорциума галофильных штаммов *R. loti* Л2+*Bacillus sp.* 5С оказывает положительный эффект на все биометрические показатели растений лядвенца при различных концентрациях соли в почве. Обработка семян и интродукция галофильных азотфиксирующих и фосфатмобилизующих бактерий в ризосферу лядвенца оказывает стимулирующий эффект на прорастание семян и длину проростков в условиях засоления. В вариантах опыта с концентрацией хлорида натрия 100 и 150 мМ всхожесть обработанных семян выше на 36 и 33%, а длина проростков – на 5 и 8%, соответственно, по сравнению с вариантом без обработки семян. В процессе роста и развития растений лядвенца в условиях солевого загрязнения в концентрации 100 и 150 мМ в вариантах с обработкой семян микробным инокулянтom на основе *R. loti* Л2 и *Bacillus sp.* 5С идет увеличение сырого веса проростков на 27 и 20%, сухого веса – на 58 и 54%, соответственно, по отношению к контролю без обработки инокулянтom в условиях засоления.

Установлено, что микробно-растительная ассоциации *R. loti* Л2+*Bacillus sp.* 5С+*Lotus corniculatus*, обладает потенциалом устойчивости к засолению, оказывает стимулирующий эффект на рост растений в условиях засоления.

Naumovich N. I., Antokhina S. P., Aleschenkova Z. M.

EVALUATION OF PLANT-MICROBIAL INTERACTION POTENTIAL FOR PHYTOREMEDIATION OF SALINIZED SOIL

High salinity is one of the most common factors responsible for ecological stress. Plants in association with salt-resistant nitrogen-fixing and phosphate-mobilizing bacteria are capable to survive under salinization conditions and way be used as promising agents in soil phytoremediation biotechnology.

ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫМ ПУТЁМ

Вопрос повышения урожайности в настоящее время актуален во всех странах, которые занимаются сельским хозяйством для внешнего и внутреннего рынка. Поэтому встает вопрос о поиске экологически безопасных и энергоэффективных технологий повышения урожайности, которые бы обеспечили продуктами питания быстрорастущее население Земли.

Цель работы – найти и экспериментально апробировать альтернативные способы повышения урожайности экологически чистой продукции (фасоли (*Phaseolus*), огурцов (*Cucumis sativus*) и рапса (*Brassica napus*)), используя физиологические процессы, происходящие в растениях.

Данная исследовательская работа посвящена изучению физиологических особенностей растений и использованию их для повышения урожайности сельскохозяйственных культур. В условиях современных реалий невозможность увеличения посевных площадей и дефицит продуктов питания стимулирует поиск новых экономически выгодных путей повышения урожайности экологически чистых растений более рентабельным способом. Биологической особенностью растений является пробуждение спящих почек после удаления центрального побега у молодых растений вследствие того, что ауксины перенаправляются в апикальные меристемы новых побегов.

В процессе исследования автором разработана методика увеличения урожайности растений, используя эти биологические особенности, которые применимы только к двудольным растениям. Сущность методики заключается в обрезке (прищипывании) апикальной почки основного побега для стимуляции спящих почек боковых побегов. Рост боковых побегов приводит к увеличению растительной массы и соответственно увеличению урожая. Опыты показали, что эта методика является экономически более рентабельной, чем использование дорогостоящих удобрений. Автором разработаны элементы ресурсосберегающей технологии возделывания ярового рапса, который имеет перспективу возделывания в сельском хозяйстве, т. к. в эксперименте урожайность растений при механической обрезке апикальной меристемы увеличилась на 11-12%. Обрезка растений приводила к их кущению, что одновременно усиливало антиоксидантные свойства самих растений. Таким образом, в процессе исследования был применен альтернативный, экологически безопасный, энергоэффективный метод, основанный на ростовых особенностях растений. Автором спрогнозировано дальнейшее использование данного метода в сельском хозяйстве Республики Беларусь, разработанные рекомендации предложены для внедрения в практику ОАО «Агрофирма им. Суворова».

Pavlovets L. N.

INCREASING OF PRODUCTIVITY BY ENERGY-EFFICIENT, ENVIRONMENTALLY FRIENDLY METHODS

This research work is devoted to the studying of physiological features of plants and using them to increase the yield of crops. We applied an alternative environmentally friendly method, based on the growth characteristics of plants. This technique is economically more cost-effective than the use of expensive fertilizers.

Песецкая С. М., Тищиков И. Г.

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ИНДЕКСА САПРОБНОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА

В соответствии с Правилами наблюдений за состоянием поверхностных вод по гидрохимическим и гидробиологическим показателям (ТКП 17.13-04), проводимых в рамках обеспечения функционирования Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (НСМОС), неотъемлемой составляющей наблюдений является обеспечение качества и аккредитация испытательных лабораторий согласно требованиям СТБ ИСО/МЭК 17025.

Для определения экологического (гидробиологического) статуса озерных экосистем используются гидробиологические показатели, полученные посредством анализа структурных характеристик сообществ

фитопланктона и зоопланктона. Расчет величин гидробиологических показателей по структурным характеристикам сообществ фитопланктона проводят посредством расчета индекса сапробности. Определение гидробиологического статуса может проводиться как за годовой период наблюдений, так и по результатам разовых исследований (рекогносцировочные обследования, при ликвидации чрезвычайной ситуации и другое). Поэтому особую значимость имеет точность оценки экологического статуса, полученной при разовых исследованиях.

В работе представлены результаты определения точности расчета индекса сапробности с использованием метода сапробиологического анализа Пантле и Букка в модификации Сладечека, проведенные в Гидромете на примере образца поверхностной воды, отобранной в 2015 году на пункте наблюдений НСМОС на водохранилище Красная слобода, (н. п. Красная слобода) и проанализированной согласно ТКП 17.13-20. Проблема обеспечения качества при анализе проб фитопланктона состоит не только в требованиях к компетентности аналитика, но и в сложности получения гомогенного образца. Так, в исследуемом образце зарегистрирован 201 вид водорослей, и только один вид (*Oscillatoria agardhii*) обнаружен в 17 из 18 проанализированных единичных проб, 89 видов встретились только в одной единичной пробе, 42 вида – только в двух.

Показатели точности определялись в соответствии с СТБ ИСО 5725-2 и СТБ ИСО 5725-3 по двухфакторному эксперименту с полной группировкой. Для образца проведено 6 серий измерений в условиях промежуточной прецизионности с четырьмя изменяющимися факторами (время, оператор, оборудование и калибровка), включавших по 3 измерения в условиях повторяемости.

Результаты оценки точности индекса сапробности: среднее значение индекса сапробности составило 2,07, стандартное отклонение индекса – 0,05, стандартное отклонение повторяемости – 0,07, стандартное отклонение промежуточной прецизионности – 0,08. Полученные показатели точности укладывались в предельные значения индекса сапробности фитопланктона для данного типа водного объекта при оценке класса качества озерной экосистемы, оцененного согласно ТКП 17.13-20, и в дальнейшем будут использованы при проведении контроля качества лабораторных работ.

Pesetskaya S. M., Tischickov I. G.

DETERMINATION OF ACCURACY AT CALCULATION FOR SAPROBIC INDEX OF PHYTOPLANKTON

The results of the determination of accuracy (rates of repeatability and intermediate precision) for the saprobic index of phytoplankton obtained in Hydromet for surface water sample calculated using saprobiological analysis according Pantle Bucca in Sladeczek's modification are presented in the article.

Рышкель О. С., Грицкевич Е. Р.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РОЛЬ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ *BACILLUS THURINGIENSIS*

Бактерии, грибы, актиномицеты, многочисленные водоросли – это основные группы почвенных организмов, которые характеризуются исключительно малыми размерами и высокой чувствительностью к изменениям окружающей среды. Реакция микроорганизмов на воздействие антропогенного фактора проявляются быстро и отчетливо. Это позволяет в короткие сроки выявить и прогнозировать состояние почвы при сохранении или устранении антропогенного воздействия.

В последнее время повсеместно отмечается негативное влияние пестицидов, а в частности инсектицидов на почвенную биоту. Пестициды, используемые для борьбы с вредителями и возбудителями болезней растений оказывают негативное влияние на биосферу. Основная опасность пестицидов заключается в том, что они быстро включаются в биологический круговорот. Почвенные микроорганизмы, являясь звеном пищевых цепей участвуют в их передаче к высшим организмам и человеку. Воздействуя на почвенную биоту, пестициды модифицируют их и тем самым приводят к необратимому нарушению экологического равновесия. Кроме того, почвенные микроорганизмы могут осуществлять трансформацию и минерализацию пестицидов, а с этим уже связана проблема детоксикации пестицидов в окружающей среде. Пестициды влияют не только на активность микробиологических процессов в почве (угнетают дыхание почвы и процесс нитрификации), но и на численность микроорганизмов. Применение в сельском хозяйстве инсектицидов, химических препаратов для уничтожения вредных насекомых, в большинстве случаев ингибирует развитие почвенных микроорганизмов либо полностью подавляет развитие некоторых из них, происходит перегруппировка микрофлоры и меняется видовой состав микроорганизмов. Например, применение Хлордан в дозах свыше 1 мг/кг почвы подавляет развитие *Bacillus subtilis*, *Bacillus mycoides* и т. д. Дильдрин в повышенных дозах (свыше 20 мг/кг почвы) вызывает

снижение численности бактерий родов *Pseudomonas* и *Bacillus*. Гептахлор и дильдрин в дозах 4–10 г/кг почвы ингибируют развитие актиномицетов.

В настоящее время лидирующие места в борьбе с насекомыми-вредителями занимают биопрепараты на основе бактерий *Bacillus thuringiensis* (Биотрол, Турицид, Агритрол, Бактан, Дипел, Бактоспейн и др.). Серьезным преимуществом в сравнении с химическими препаратами является отсутствие загрязняющего фактора окружающей среды в результате их применения. Так как бактерии *Bacillus thuringiensis* являются постоянными обитателями почв, применение препаратов на их основе не приводит к нарушению баланса микрофлоры почвы, что позволяет снижать использование в сельском хозяйстве классических химических инсектицидов.

Таким образом, очевидно, что микробиологические процессы имеют особое значение в круговороте веществ в природе. Понимая их сущность, умение анализировать роль микроорганизмов, ответственных за их течение, появляется возможность ориентироваться и оценивать возможные последствия воздействия тех или иных агротехнических приемов на микрофлору и ее деятельность. Проводить мероприятия по выявлению и устранению негативных последствий антропогенного воздействия на окружающую среду. В дальнейшем это позволит выбрать наиболее перспективные из них, успешно управлять процессами повышения плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур без ущерба для окружающей среды.

Ryshkel O. S., Gritskevitch E. R.

ENVIRONMENTAL AND AGRICULTURAL ROLE OF SOIL BACTERIA *BACILLUS THURINGIENSIS*

The use of insecticides based on bacteria *Bacillus thuringiensis* does not lead to violation of balance of the soil microorganisms. It allows to reduce use chemical insecticides in agriculture.

Садова О. В., Маркова М. А.

ГУО «Гимназия № 9 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ БАРБОТИРОВАНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ

В работе рассматривается влияние барботирования семян овощных растений на их всхожесть, ростовые процессы, урожайность. Исследование проводилось учащимися гимназии – членами экологического клуба.

Учащимися изучено влияние предпосевной обработки семян укропа огородного, салата листового, периллы нанкинской на всхожесть. В ходе эксперимента семена обрабатывались воздухом. Этот способ является одним из экологически чистых методов предпосевной обработки семян.

В результате исследований установлено, что всхожесть барботированных семян укропа огородного составила 92%, небарботированных – 58%. На протяжении эксперимента рост барботированных семян укропа огородного опережал небарботированных на 36%. Вес обработанных растений превышал вес необработанных в 1,9 раза (160–85,5 г). Всхожесть барботированных семян салата листового составила 90%, небарботированных – 34%. Рост барботированных семян салата листового опережал небарботированных на 48%. Вес обработанных растений после сбора урожая превышал вес необработанных в 2,0 раза (197,1–95,3 г). Всхожесть барботированных семян периллы составила 82%, небарботированных – 46%. Обработанные семена периллы нанкинской по росту опережали необработанные на 40%. После сбора урожая вес барботированных растений превышал вес небарботированных в 1,5 раза (225–150,8 г).

Учащиеся убедились, что обработка семян воздухом повышает всхожесть семян овощных культур, а барботирование семян воздухом усиливает ростовые процессы. Метод барботирования семян воздухом увеличил урожайность овощных культур: укропа огородного, салата листового, периллы нанкинской. Кроме того, у барботированного растения периллы нанкинской началось цветение на 65 день после появления всходов и длилось 20 дней. Небарботированное растение зацвело на 77 день после появления всходов, цветение длилось 9 дней (т. е. цветение барботированных семян периллы нанкинской наступило на 12 дней раньше небарботированных семян, а сроки цветения увеличились на 11 дней).

Sadova O. V., Markova M. A.

INFLUENCE OF SPARGING OF SEEDS OF VEGETABLE PLANTS ON THEIR GEMINALITY, PROCESSES OF THEIR GROWTH AND PRODUCTIVITY

The aims of our work are to find out influence of sparging of seeds of vegetable plants on their viability, processes of their growth and productivity. Conclusions: the processing of seeds by air before planting using the method of sparging raises the viability of vegetable plants, intensifies their growth, and raises productivity of vegetable cultures.

Сергеева Т. П.¹, Смирнова Е. Г.¹, Лукашук А. О.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,

²Березинский биосферный заповедник, Республика Беларусь

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ПРЯМОКРЫЛЫХ (*ORTHOPTERA*) И ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (*HEMIPTERA*) НАСЕКОМЫХ В ПЕРЕХОДНЫХ ЗОНАХ ЛЕСНЫХ И ОТКРЫТЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА

В настоящее время концепция экотонов как своеобразных местообитаний с богатым видовым составом активно развивается. Научный интерес представляет выявление структурно-функциональных особенностей экотонов, обладающих особым составом, структурой и механизмами устойчивости, отличающимися от таковых в зональных экосистемах. Изучение главных особенностей экотонных территорий, а также функции соединения между различными природными или природными и антропогенными системами актуальны в эпоху возрастающего техногенного воздействия.

Целью работы являлось изучение структурной организации экотонов на примере 2-х модельных групп насекомых – прямокрылых и полужесткокрылых, обитающих на территории Березинского биосферного заповедника. Исследовались следующие экотоны: сосняк вересковый – переходная зона – поле, сосняк мшистый – переходная зона – суходольный луг, ольшаник крапивный – переходная зона – поле, смешанный лес – переходная зона – поле и дубрава пойменная – переходная зона – пойменный луг.

Анализ материала показал, что экотоны населены видами, как мигрировавшими из соседних биогеоценозов, так и характерными для самого экотона. Для всех экотонов установлено большее видовое богатство по сравнению с примыкающими биогеоценозами.

Полученные данные позволили установить некоторые закономерности формирования сообществ прямокрылых и полужесткокрылых в экотонах, зависящие от градиента влажности, типа пограничных биогеоценозов и подчиняющиеся правилу «удвоения жизни» на границе двух сред. Все экологические характеристики структуры сообществ изучаемых насекомых в различных экотонах являются интегрированным отражением условий существования и видового состава этих таксономических групп в соседних с экотоном биогеоценозах.

Таким образом, в результате проведенных исследований было установлено, что для экотонов характерно наличие большего числа видов прямокрылых и полужесткокрылых по сравнению с граничными биотопами, что подтверждает теорию краевого эффекта. Структура сообществ модельных видов в изучавшихся экотонах отражает своеобразие взаимоотношений в пограничных экосистемах. Биоценотическая роль экотонов показана на примере формирования сообществ прямокрылых и полужесткокрылых, и характеризует их как многофункциональные единицы, выполняющие роль буферов и резервуаров видового богатства, что особенно важно в условиях роста антропогенного пресса практически во всех природных ландшафтах.

Sergeeva T. P., Smirnova E. G., Lukashuk A. O.

FORMATION OF STRUCTURE OF ORTHOPTERA AND HEMIPTERA COMMUNITIES IN TRANSITIONAL ZONES OF FOREST AND OPEN BIOGECENOSSES IN BEREZINSKY BIOSPHERE RESERVE

The considered ecotones (forest – field, forest – meadow) are characterized by a large number of species of orthopterous and hemipterous insects in comparison with boundary biotopes that confirms the theory of edge effect. The structure of communities of model species in ecotones reflects its peculiarity in boundary ecosystems.

Смирнова М. В.¹, Ладутько Е. И.¹, Новик Г. И.¹, Герасимович К. М.²

¹Институт микробиологии НАН Беларуси;

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА *BACILLUS* АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ

Болезни растений наносят огромный экономический ущерб, поражая ценные сорта злаковых, бобовых, плодовых, технических и овощных культур. Существенную роль в биологическом контроле фитопатогенов

играют микробные препараты. Благодаря избирательности действия и экологической безопасности они удачно вписываются в интегрированные системы защиты растений и обеспечивают возможность создания высокопродуктивных агроэкосистем с управляемыми популяционными отношениями фитопатогенов и их антагонистов. Особый интерес представляют собой бактерии родов *Bacillus* продуцирующие вторичные метаболиты (антибиотики, ферменты, пигменты), обеспечивающие антимикробную активность в отношении возбудителей болезней сельскохозяйственных культур.

Цель данной работы – выделение и идентификация бактериальных культур, перспективных антагонистов фитопатогенной микрофлоры. Получено 10 бактериальных изолятов из биологического материала: плоды яблок садовых, груш; овощных культур: капуста, морковь. Охарактеризованы культурально-морфологические признаки, изучены физиолого-биохимические свойства. Бактерии представляют собой грамположительные подвижные палочки, аэробы, образуют эндоспоры. Обладают амилалитической, протеолитической, каталазной активностями. Выполнена молекулярно-генетическая идентификация бактериальных изолятов на основании данных нуклеотидной последовательности гена 16S рПНК. По результатам молекулярно-генетической идентификации, с учетом фенотипических признаков и физиолого-биохимических свойств, полученные бактериальные изоляты отнесены к роду *Bacillus* (99%).

Анализ патентной и научно-технической литературы свидетельствует о том, что в интересующей нас области научных исследований большое внимание уделяется комплексной защите растений от грибных и бактериальных болезней как во время вегетации, так и при хранении сельскохозяйственных культур. Исследования последних лет свидетельствуют о перспективности использования спорообразующих бактерий рода *Bacillus* для биологического контроля болезней растений.

Smirnova M. V., Ladutska A. I., Novik G. I., Gerasimovich K. M.

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF BACTERIA OF THE GENERA *BACILLUS* ANTAGONISTS OF PHYTOPATHOGENIC MICROFLORA

Based on the data of evaluation of morphological and biochemical properties, as well as sequence analysis of 16S rRNA gene, the bacterial isolates obtained from biological material was confirmed. Strains were identified as *Bacillus* (99%). Studies in recent years show the availability of spore-forming bacteria *Bacillus* genus for biological control of plant diseases.

Степанян Р. А., Глушень Е. М.

Институт микробиологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

ВЫДЕЛЕНИЕ И СКРИНИНГ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ФОРМАЛЬДЕГИДА

Результаты стационарных наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха Республики Беларусь позволяют сделать вывод, что в крупных городах по-прежнему существует проблема загрязнения воздуха, в том числе и таким токсичным соединением как формальдегид. Основными источниками формальдегида являются деревообрабатывающая промышленность, предприятия нефтехимического и химического синтеза. Наиболее эффективным и безопасным для окружающей среды признаны методы, основанные на применении биоремедиации. Абсорбционно-биохимическая очистка, с экономической и экологической точки зрения, является наиболее эффективным способом удаления токсиканта из воздушных потоков. Загрязнители воздуха улавливаются и фиксируются в растворе (абсорбенте), а затем минерализуются специализированными микроорганизмами-деструкторами, иммобилизованными на нейтральных носителях, до CO_2 и H_2O .

Цель работы – получение микроорганизмов-деструкторов формальдегида.

Проведен скрининг микроорганизмов-деструкторов формальдегида среди 30 штаммов бактерий коллекционного фонда лаборатории природоохранных биотехнологий ГНУ «Институт микробиологии НАН Беларуси». В результате, выявлено 19 культур, способных к росту на агаризованной минеральной среде Е-8 с добавлением 100 мг/л формальдегида в качестве единственного источника углерода. Увеличение концентрации токсиканта в ростовой среде до 500 мг/л позволило выявить 5 активных штаммов микроорганизмов-деструкторов формальдегида. Дальнейшая адаптивная селекция позволила получить 1 штамм высокоактивного деструктора ксенобиотика, способного к росту на среде с концентрацией формальдегида в 1000 мг/л.

В качестве источников для выделения микроорганизмов-деструкторов формальдегида были использованы абсорбционный раствор из установки по очистке вентвоздуха, действующей на ОАО «Витебскдрев», а также образцы почвы, полученные на территории, прилегающей к автомобильной магистрали. Из абсорбционного раствора ОАО «Витебскдрев» было выделено 9 культур, способных к росту на агаризованной среде, содержащей в качестве единственного источника углерода формальдегид в концентрации 100 мг/л. Адаптация выделенных

штаммов к высоким концентрациям токсиканта позволила выявить две культуры, проявивших активный рост на среде с содержанием 1000 мг/л формальдегида. Из почвенных образцов отобрано 5 культур, использующих 500 мг/л ксенобиотика в качестве единственного источника углерода. И только 1 штамм, выделенный из почвы, проявил способность к росту на среде с концентрацией 1000 мг/л токсиканта.

Полученные данные позволяют сделать вывод о перспективности полученных бактериальных штаммов в качестве основы биопрепаратов для очистки водных растворов от формальдегида.

Stepanyan R. A., Hlushen A. M.

ISOLATION AND SCREENING OF MICROORGANISMS-DESTRUCTORS OF FORMALDEHYDE

Screening of microorganisms-destructors formaldehyde was performed. Four bacterial strains capable for growing on media with formaldehyde in a concentration of 1000 mg/l were isolated. Received bacteria can serve as the biological products basis for the purification of aqueous solutions of formaldehyde.

Филипович Т. А.¹, Зубец И. В.²

¹Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь,

²Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ БИОПОЛИМЕРОВ И ИХ СПОСОБНОСТЬ К БИОДЕГРАДАЦИИ

На современном этапе развития полимерных материалов, применяемых для упаковки, возникает необходимость получения полимеров, которые сохраняют эксплуатационные характеристики только в течение периода потребления, а затем претерпевают физико-химические и биологические превращения под действием факторов окружающей среды и легко включаются в процессы метаболизма природных биосистем. Применение биоразлагаемых полимерных материалов (биополимеров) способствует ликвидации безвозвратных отходов синтетических упаковочных материалов. Биоразлагающиеся материалы в течение определенного времени подвергаются деструкции при определенных условиях под воздействием микроорганизмов, температуры и влаги. При отсутствии необходимых условий эти материалы остаются достаточно устойчивыми, и процесс их биологического разложения может продолжаться длительное время.

Разработка новых биоразлагаемых полимеров в настоящее время ведется по нескольким направлениям, основной задачей при этом является раскрытие взаимосвязи между структурой и свойствами. Для производства полимеров на биологической основе может использоваться не только растительное сырье, возможно их получение из нефти с использованием специальных добавок. Биodeградация разных видов разлагаемых биополимеров требует разных усилий и зависит не столько от исходного сырья, сколько от химического строения полимера.

Способность полимеров разлагаться и усваиваться микроорганизмами зависит от структурных характеристик, наиболее важными из которых являются химическая природа полимера, молекулярная масса, разветвленность макроцепи (наличие и природа боковых групп), надмолекулярная структура и другие факторы. Природные и синтетические полимеры, содержащие связи, которые легко гидролизуются, обладают высокой способностью к биодеструкции. Присутствие заместителей в полимерной цепи может приводить к повышению биоразлагаемости. Кроме того, степень замещения цепи, длина участков между функциональными группами, гибкость макромолекул определяет стойкость полимера к биоразложению.

Рассмотренные вопросы могут быть предложены для более подробного изучения материала при текущей аттестации студентов и написании курсовых работ. При изучении студентами курсов органической химии, биоэкологии необходимо уделять внимание как современным достижениям органической химии, так и ее роли в решении проблем в области охраны окружающей среды и ресурсосбережения. Такой областью исследования является, в частности, ликвидация безвозвратных отходов синтетических упаковочных материалов.

Filipovich T. A., Zubetz I. V.

FEATURES OF CHEMICAL STRUCTURE BIOPOLYMERS AND THEIR BIODEGRADABILITY

Biodegradation of different types of degradable biopolymers requires different efforts and depends not only on the raw material, as the chemical structure of the polymer. Biodegradable polymers undergo physico-chemical and biological transformation under the influence of environmental factors and is easily included in the metabolic processes of natural biosystems.

**Хандогий А. В.¹, Гомель К. В.²,
Хандогий И. М.¹, Дроздов И. И.¹, Юркевич А. Г.²**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ ЗАКАЗНИКА «ЛЕБЯЖИЙ»

Неизбежным следствием изменчивости условий среды является изменчивость популяционной структуры видов. Цель настоящего исследования – изучить структуру сообществ водно-болотных птиц заказника «Лебяжий».

Анализ изменчивости структуры сообществ птиц показал, что летом в «Лебяжий» отмечено обитание 10 видов птиц, с относительно высоким разнообразием: $H' = 1,31 \pm 0,4$, $E = 0,78 \pm 0,1$ и доминированием более двух видов (индексы $1/d$ и $1/D$).

Доминировали: кряква, озерная чайка и речная крачка с суммарной долей 67,65% от общего обилия. Чернети красноголовая и хохлатая, лебедь-шипун и большая поганка сформировали группу обычных видов. Малая выпь, комплекс чаек серебристая/хохотунья и сизая чайка вошли в состав фоновых видов. Подтверждением относительно благоприятной ситуации по видовому разнообразию является соответствие распределения видов по обилию модели «разломанного стержня» Мак-Артура $\chi^2 = 5,67$, $p = 0,68$.

На гнездовании наибольшее число зарегистрированных пар было у озерной чайки ($7,75 \pm 9$), наименьшее – у чомги ($0,33 \pm 0,71$). Индекс прироста составил для чомги $1,25 \pm 0,4$ (125%). Число пар кряквы, лебедя-шипуна и речной крачки составило $0,38 \pm 0,5$, $0,75 \pm 0,5$ и $1,57 \pm 2$ соответственно, а индекс прироста с учетом всех птиц $1 \pm 0,5$ (100%) и $1,25 \pm 0,4$ (125%) для первых двух видов. Индекс прироста для речной крачки не рассчитывался. В целом, уровень воспроизводства (с учетом всех птиц) кряквы, лебедя-шипуна и чомги равняется или превышает 100%, что, вероятно, связано с их невысокой численностью в заказнике.

В зимний сезон 2011–2015 гг. птицы в заказнике отсутствовали. В весенний и летний период 2011–2015 гг. наибольшей плотности достигала озерная чайка ($212,94$ ос./ 1 км^2 и $50,33$ ос./ 1 км^2 соответственно), а наименьшей – лебедь-шипун ($3,53$ ос./ 1 км^2 и $12,42$ ос./ 1 км^2 соответственно). Кряква и чомга в данный период имели примерно одинаковые межсезонные значения плотности. Плотность речной крачки увеличивалась в весенне-летний период. Осенью все виды, кроме лебедя-шипуна, отсутствовали в заказнике.

В заказнике «Лебяжий» наблюдалась динамика плотности населения птиц по годам. Для кряквы имела тенденция к росту плотности с $14,71$ ос./ 1 км^2 по $64,71$ ос./ 1 км^2 . Плотность населения лебедя-шипуна характеризовалась ростом с 2011 г. по 2012 г. и последующим падением в 2013 г. Вероятно, это было связано с отсутствием молодых особей. Для озерной чайки наблюдалось падение плотности из-за угасания гнездовой колонии. Плотность чомги уменьшилась с 2011 г. по 2012 г., в то время как в 2013 г. был отмечен ее некоторый рост. Популяция речной крачки характеризовалась ростом на территории заказника с $17,65$ ос./ 1 км^2 по $44,12$ ос./ 1 км^2 .

В целом, на территории заказника отмечается низкая численность всех указанных видов птиц.

Handohiy A. V., Gomel K. V., Handohiy I. M., Drozdov I. I., Yourkevich A. G.

COMMUNITY STRUCTURE WATERBIRDS RESERVE “LEBYAZHIY”

For five years - from 2011 to 2015 studied the structure of the population of waterbirds reserve “Lebyazhiy”. Analyzes the changing dynamics of the structure and density of the population of waterbirds in recent years.

Хандогий А. В.¹, Гомель К. В.², Сахнюк А. А.¹

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ Р. СВИСЛОЧЬ

Современные города – яркий пример формирования новой среды обитания человека, растений и животных. В связи с активным ростом городского населения планеты, особо остро встает вопрос сохранения биологического разнообразия на урбанизированных территориях как критерия устойчивости городских экосистем.

Цель исследования – изучить структуру сообществ водно-болотных птиц р. Свислочь.

В летний период 2011–2015 г. на реке Свислочь было выявлено 17 видов водно-болотных птиц. Уровень видового разнообразия сообщества птиц на реке низкий. Это выражается в доминировании одного вида (значения индексов $1/d$ и $1/D$) и низком уровне видового разнообразия ($H' = 0,89 \pm 0,2$; $Dmg = 1,43 \pm 0,3$).

Единственным доминантом на реке была кряква. В число субдоминантов вошли два вида: сизая и озерная чайки. Все остальные виды принимали небольшое участие в общем видовом обилии. В доле участия чаек в сообществе водно-болотных птиц р. Свислочь, после гусеобразных, группа чаек (озерная, сизая) составила 21,24% от общего обилия птиц.

Наиболее многочисленным гнездящимся видом на реке была кряква. Число пар данного вида составило $36,25 \pm 15,3$. Индекс прироста кряквы с учетом всех птиц составил 26%, а при пересчете только на количество размножавшихся – 194%. Следующим видом по числу пар является озерная чайка. Индекс прироста для данного вида не рассчитывался.

Исходя из вышеприведенных данных, можно сделать вывод, что структурное ядро орнитофауны на реке составляют такие виды, как кряква, озерная чайка, чомга и лысуха. Участие других гнездящихся видов менее значимо из-за их малочисленности.

Установлено, что во все сезоны, кроме зимнего, наблюдается преобладание взрослой возрастной группы озерной чайки над молодой группой. Это преобладание особенно выражено в весенний и летний сезоны: 8,1 : 1 и 6,1 : 1, что связано с возвращением к местам гнездования взрослых птиц, тогда как молодые птицы в это время кочуют и менее представлены в колониях. Уменьшение числа взрослых птиц наблюдается осенью (1,8 : 1), что связано с их массовой миграцией. Преобладание молодых птиц в зимний период небольшое (1,4 : 1) и может носить случайный характер, связанный с перераспределением зимующих птиц в городе. Таким образом, можно говорить о невысоком ресурсе для последующего роста популяции озерной чайки.

В зимний период плотность озерной чайки находится на минимуме (1,62 ос./10 км), далее резко возрастает в весенний период (за счет мигрантов), падает в летний период и еще более снижается в осенний период вследствие миграции.

Для озерной чайки можно наблюдать тенденцию к росту плотности её населения на реке по годам, что, возможно, связано с недавно образовавшейся колонией в районе Лошицкого парка и постепенным ее увеличением.

Таким образом, доминирующим видом водно-болотных птиц пойменных биотопов р. Свислочь является кряква. Почти четвертую часть населения этой экологической группы птиц составляют озерная и сизая чайки – 21,24% от общего обилия птиц.

Khandohiy A. V., Gomel K. V., Sachnyouk A. A.

COMMUNITY STRUCTURE WATERBIRDS R.SVISLOCH

Over the past five years, he investigated the structure of the population of waterbirds Svisloch. Revealed a significant proportion of gulls in the structural core of the avifauna river Svisloch - 21,24%.

**Хандогий А. В.¹, Суша А. А.¹, Мицура Д. М.¹,
Лопатин В. Д.¹, Лев И. С.², Лев Е. С.²**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²ГУО «Средняя школа № 196 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИИ ЗЕМНОВОДНЫХ НА АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ Г. МИНСКА

В связи с активным ростом городского населения, особо остро встает вопрос сохранения биологического разнообразия на урбанизированных территориях. Особенно это актуально для земноводных, которые очень чувствительны к проявлению различного рода хозяйственной деятельности человека.

Цель исследования – провести сравнительный анализ реакции земноводных на урбанизационную и рекреационную нагрузки г. Минска.

Установлено, что на территории микрорайона «Уручье» г. Минска обитает 4 вида земноводных: прудовая и травяная лягушки, серая жаба и чесночница обыкновенная. Это в четыре раза меньше по сравнению с заказником «Лебяжий». Ранее обитавшие здесь зеленая жаба, тритон обыкновенный и краснобрюхая жерлянка в настоящее время полностью исчезли.

Плотность населения прудовой и травяной лягушек, серой и зеленой жаб в этой части нашего города крайне низкая: 2,3 и 0,7 и 0,3 и 0,1 особей на 1 км², что в десятки раз меньше по сравнению с заказником «Лебяжий». За последние 15 лет наблюдений биоразнообразие амфибий в этой части столицы уменьшилось в 1,5 раза и в 2 раза по сравнению с заказником «Лебяжий».

Показатель плотности кладок икры на 1 м² водоема в водоемах Уручья уменьшается в 20 раз – с 9,0 до 0,5; среднее количество икры в скоплении почти в 1,5 раза – с 20,4 до 29,0; коэффициент кучности икрометания почти в 4 раза – с 2,4 до 8,9; расстояние между местами икрометания более чем в 2 раза – с 58,0 до 24,8; коэффициент реализации репродуктивного потенциала более чем в 2 раза – с 1,3 до 0,6. Антропогенная нагрузка приводит к уменьшению количество икринок в кладках городских популяций лягушек (в 1,3 раза).

Для городских популяций прудовой лягушки характерно наличие морфологических аномалий (полидактилия). Соотношение полов амфибий городского ландшафта смещено в сторону самок (66,7%), что обусловлено меньшей жизнеспособностью самцов.

В городских популяциях значительно преобладают особи старших возрастных групп (более 75%), в то время как доля сеголеток сильно уменьшается (не более 25%).

В условиях урбанизированной зоны изменяется фенетическая структура популяций – возрастает доля морфы *striata* от 24,1±2,8% до 44,4±3,7%, наблюдается повышенная смертность земноводных на дорогах, особенно во время миграций.

Таким образом, урбанизация негативно сказывается на популяциях амфибий, что выражается в уменьшении многих популяционных показателях: среднего количество икры в скоплении, коэффициента кучности икрометания, расстояния между местами икрометания и коэффициента реализации репродуктивного потенциала.

Handohiy A. V., Susha A. A., Micura D. M., Lopatin V. D., Lev I. S., Lev E. S.

COMPARATIVE ANALYSIS OF REACTION TO AMPHIBIANS ANTHROPOGENIC LOAD MINSK

The reaction of the amphibian on the anthropogenic load in the city. Revealed a decrease in the average number of eggs in a cluster, spawning rate accuracy, the distance between the places of spawning and the coefficient of implementation of reproductive potential.

**Хандогий Д. А.², Хандогий И. М.¹,
Желнерович В. В.², Бортник О. В.¹, Можейко М. М.³**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка,

³ГУО «Гимназия № 19 г. Минска», г. Минск, Республика Беларусь

ОКРАСОЧНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГОЛУБЯ СИЗОГО В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ Г. МИНСКА

Голубь сизый (*Columba livia* J.F.Gmelin, 1789) является родоначальником всех видов домашних голубей. С появлением поселений человека он стал преимущественно синантропным, что является неизбежным следствием изменчивости условий среды. Использование голубей в качестве биологической модели для познания различных вопросов экологии и эволюции остается далеко не полным. Имеется ряд нерешенных вопросов, связанных с соотношением в популяциях цветовых морф, не выявлены механизмы адаптации популяций к изменяющимся условиям существования, и др.

Цель исследования – изучить соотношение цветовых морф сизых голубей г. Минска.

Учеты птиц проведены в 2015–2016 гг. на пяти стационарных площадках.

Анализ полученных данных показал, что в столице среди цветовых морф преобладают черно-чеканные – 61,9–69,5%, меланисты составляют 11,5–13,0%, сизые 8,7–11,4%, коричневые 2,9–7,1% и гибридные 3,7–14,2% (таблица).

Таблица — Соотношение цветовых морф сизых голубей на пробных площадках г. Минска, %

Морфы	Пробная площадка				
	№ 1 Комаровский рынок n = 135	№ 2 Универмаг «Беларусь» n = 268	№ 3 Рынок «Ждановичи» n = 46	№ 4 Ул. Артиллеристов n = 35	№5 Пр-т Пушкина n = 42
Черно-чеканные	65,3	67,5	64,2	69,5	61,9
Меланисты	11,6	12,4	11,5	13,0	12,3
Сизые	11,4	8,7	8,9	10,4	9,5
Коричневые	2,9	4,4	5,1	3,4	7,1
«Гибридные»	8,8	7,0	10,3	3,7	14,2

Как видно из таблицы, сизый голубь в г. Минске образует несколько цветовых морф. На всех стационарных площадках во всех популяциях преобладали особи черно-чеканной формы – 61,9–69,5%. Доля остальных морф – меланистов, сизых, коричневых и гибридных – составляла 11,5–13,0, 8,7–11,4, 2,9–7,1 и 3,7–14,2% соответственно. На основании этого мы можем утверждать о том, что темно-чеканные, меланисты и сизые голуби более приспособлены к городским условиям проживания, легко расширяют спектр питания, осваивают новые кормовые территории. В связи с этим численность их растет и заметно отличается от остальных морф.

Таким образом, закономерность наибольшего сходства в отношении окрасочного полиморфизма птиц из пяти стационаров г. Минска указывает на то, что одним из факторов, влияющих на соотношение морф у сизых голубей, может являться степень урбанизации столицы. Из-за более успешного размножения черно-чеканной морфы при высокой плотности популяции (по сравнению с сизыми голубями) можно прогнозировать уменьшение частоты сизой морфы и увеличение черно-чеканной при недостатке удобных мест для гнездования, возникающем из-за повышения плотности популяции в будущем.

Handohiy D. A., Handohiy I. M., Zhelnerovich V. V., O.V. Bortnik V. V., Mozejko M. M.

ОКРАСОЧНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГОЛУБЯ СИЗОГО В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ Г. МИНСКА

Paint polymorphism rock pigeon in urbanized landscape Minsk. Polymorphism studied painting rock pigeon. It is suggested that the ratio of morphs rock pigeon affects the degree of urbanization.

Хандогий И. М.¹, Хандогий Д. А.², Казакевич Т. Д.¹

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова*

Белорусского государственного университета,

²*Научно-практический центр НАН Беларуси по биоресурсам, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ г. ОРША

Среди позвоночных животных птицы наиболее многочисленный как в отношении видового состава, так и численности компонент городского ландшафта. Исследуя антропогенные орнитокомплексы, можно выяснить пути изменения и развития организмов под воздействием антропогенных прессов (Федорова, 2005).

Врановые птицы изучены достаточно хорошо в ближнем и дальнем зарубежье (Константинов, 2002; Мельников, 2008; Репин, 2011 и др.).

В Республике Беларусь исследование врановых в прошлом столетии проводилось А.Н. Иванютенко (1979, 1987). В последнее десятилетие врановые активно изучаются Лауреатом Президентского фонда Республики Беларусь, стипендиатом Д.А. Хандогий (2014, 2015).

Цель настоящего исследования – изучить особенности экологии врановых птиц в г. Орша.

Нами установлено, что на территории г. Орша обитает 4 вида врановых: галка, грач, серая ворона и сорока. Выявлено, что распределение врановых птиц в городе неодинаково для разных видов ($\chi^2 = 357,96$; $p = 0,0000$). Галка представлена по районам г. Орша достаточно равномерно – в среднем по 11% от общей численности данных пернатых в каждом административном районе. Относительно серой вороны и сороки можно отметить, что для них характерно видимое повышение концентрации особей до 16% от общего числа в одном из всех районов. Серая ворона чаще встречается по окраинам города, а сорока – в центральных районах. Здесь же большее число грачей по сравнению с прочими районами Орши – почти четверть (23%) от общего количества.

Также были включены такие две номинальные переменные, как период года и административный район. Это позволило установить зависимость численности врановых в разный период года от того, какой район города они населяют ($\chi^2 = 638,87$; $p = 0,0000$). Выявлено, что зимний период характеризуется самой низкой плотностью населения врановых в Орше – 204 особи/км². Причем, почти пятая часть, а именно 18% всех насчитанных птиц, сконцентрирована в центральных районах г. Орша. С приходом весны, в марте-апреле, врановых больше становится на окраинах. Здесь обнаружено около $\frac{1}{6}$ (15%) от общей плотности изучаемых пернатых в г. Орша.

В период гнездования (май-июнь) плотность населения врановых резко возрастает в парковых зонах г. Орша. В этот период здесь гнездятся более четверти – 27% от рассчитанной плотности врановых. В осенние месяцы первым по численности особей по-прежнему являются центральные районы, в которых остается примерно шестая часть, или 15%, всех врановых. В июле-августе административные районы г. Орша по распределению в них врановых статистически ничем не отличаются.

Установлено, что сезонные изменения структуры населения, численности врановых птиц довольно изменчивы в г. Орша и зависят от многих экологических факторов, основными из которых являются условия гнездования и кормовая база.

FEATURES OF ECOLOGY CORVIDS Orsha

Studied the ecology of the crow family Corvidae birds in Orsha on the seasons and changes in their population density, depending on breeding conditions and prey.

**Хомич А. С.¹, Бодиловская О. А.¹, Широкова Ю. А.², Щапова Е. П.²,
Лубяга Ю. А.², Емшанова В. А.², Аксенов-Грибанов Д. В.²**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь;

²Научно-исследовательский институт биологии ФГБОУ ВО «ИГУ», г. Иркутск, Россия

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА НА СИНТЕЗ БТШ70 У ЭВРИБИОНТНОГО ЛЕГОЧНОГО МОЛЛЮСКА *STAGNICOLACORVUS* (GMELIN, 1791)

Возрастающая антропогенная нагрузка приводит к снижению численности популяций многих видов моллюсков, вплоть до их полного исчезновения. В большинстве случаев – это стенобионтные виды со специфическими требованиями к среде обитания, например – *Stagnicolacorvus*.

Одним из основных защитных механизмов, действующих на клеточном уровне при воздействии высокой температуры, является синтез стрессовых белков – белков теплового шока семейства БТШ70. Основной функцией данных белков является связывание клеточных белков, регулировка их укладки, транспорта, защиты от стрессовых воздействий и пр. В связи с этим было изучено участие БТШ70 в механизмах стресс-адаптации стенобионтного легочного моллюска *S.corvus* к повышенной температуре.

В ходе экспериментального исследования проведена экспозиция гастропод в условиях острой гипертермии при температуре +35°C. Фиксацию особей в жидком азоте проводили после одного часа экспозиции, 4х часов, а затем через каждые 4 часа (до 32 часов эксперимента). В каждой выборке было не менее пяти особей. Характер синтеза БТШ70 определяли стандартным методом денатурирующего электрофореза с ДДС-Na в 12,5%-ном полиакриламидном геле с последующим Вестерн-блоттингом с антителами к БТШ70 (monoclonal antiheatshockprotein 70 clone BRM-22, Sigma Chemical Co). Полуколичественный анализ содержания белка на мембранах проводили с помощью программы Fiji.

Показано, что воздействие повышенной температуры приводит к двукратному повышению содержания БТШ70 уже через 4 часа после начала экспозиции. После 8 часов экспозиции отмечено небольшое снижение содержания БТШ70. Однако вплоть до окончания эксперимента содержание БТШ70 было выше конститутивного уровня, что свидетельствует о высокой адаптивной способности данного вида к повышенной температуре окружающей среды. Резкое повышение содержания БТШ70 может быть связано с повреждением белковых молекул в самом начале экспозиции. Длительное воздействие стрессового фактора приводит к физиологической адаптации и снижению БТШ70 до такого уровня, который был бы необходим для поддержания нативной конформации белков и обеспечения всех необходимых биологических процессов, протекающих в клетке.

Khomich A. S., Bodilovskaya O. A., Shirokova Y. A., Shchapova E. P.,
Lubyaga Y. A., Emshanova V. A., Aksenov-Gribanov D. V.

THE IMPACT OF HEAT STRESS ON THE SYNTHESIS OF HSP70 IN STENOBIONTIC PULMONATE MOLLUSK *STAGNICOLA CORVUS* (GMELIN, 1791)

S.corvus easily adapted to prolonged thermal shock caused by temperature 35 degrees centigrade. The temperature is not a limiting factor affecting the reduction of area of distribution of the investigated species.

Хох А. Н.¹, Кузменков Д. Е.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз,
г. Минск, Республика Беларусь

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Оценка потенциальной возможности использования для дендроклиматических и дендрэкологических реконструкций разновозрастных (молодые, средневозрастные, старые) древостоев сосны обыкновенной прово-

дидась на образцах (буровые керны), отобранных в лесном массиве ГПУ НП «Беловежская пуца» (Бровское лесничество, 72 квартал, тип леса – сосняк мшистый). Всего построено 6 древесно-кольцевых стандартизированных (переведенных в индексы и усредненных по выборке деревьев) хронологий, протяженностью – от 50 до 170 лет. Между радиальным приростом всех исследованных деревьев наблюдается хорошая синхронность. Коэффициент чувствительности составляет 0,215. Средняя ширина годичного слоя – 1,59 мм.

Возрастные особенности погодичной изменчивости радиального прироста полученных хронологий оценивались по результатам вычисления межсерийных коэффициентов корреляции с последующим установлением их значимости по t критерию. Учитывался только период 1965–2015 гг., так как в этих пределах пересекаются все хронологии. Для целей стандартизации (индексации) и удаления возрастного тренда (кривой большого роста) использовалась программа TSAP-Win™.

Таблица 1 – Корреляционный анализ схождения древесно-кольцевых хронологий (ДКХ) сосны обыкновенной разного возраста

№ (№ДКХ)	1 (50 лет)	2 (60 лет)	3 (70 лет)	4 (90 лет)	5 (100 лет)	6 (170 лет)
1 (50 лет)	-	-	-	-	-	-
2 (60 лет)	0,01	-	-	-	-	-
3 (70 лет)	0,11	0,46	-	-	-	-
4 (90 лет)	0,41	0,47	0,64	-	-	-
5 (100 лет)	0,15	0,29	0,56	0,71	-	-
6 (170 лет)	0,13	0,19	0,62	0,76	0,59	-

Значимые коэффициенты корреляции (выделены в таблице 1 жирным шрифтом) (>0,4) наблюдаются только между ДКХ старше 70 лет. Короткие хронологии №1 (50 лет) и №2 (60 лет) дают очень низкие коэффициенты корреляции по сравнению с остальными. Это можно объяснить тем, что для деревьев в первые годы жизни характерна очень низкая синхронность, обусловленная резкими скачками абсолютных величин радиального прироста, которые приводят к потере циклического климатического сигнала. Значимая, но низкая связь отмечена между хронологиями №1(50 лет) и №4 (90 лет).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что деревья одной породы, растущие в одном насаждении, одинаково реагируют на внешние воздействия. Однако использовать в дендроклиматологии и дендроиндикации начальные периоды роста деревьев следует очень осторожно. В каждом конкретном случае сначала целесообразно провести достоверное сглаживание возрастной кривой для устранения различий в темпах роста, а в случае, когда это сделать невозможно, необходимо исключить из анализа и разработки хронологий как минимум первые 20 лет жизни дерева.

Khokh A. N., Kuzmenkov D. E.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RADIAL GROWTH DYNAMICS OF PINE TREES AT DIFFERENT AGES

In this work the features of age dynamics of radial growth for pine forest stands have been defined.

Шафорост А. С.

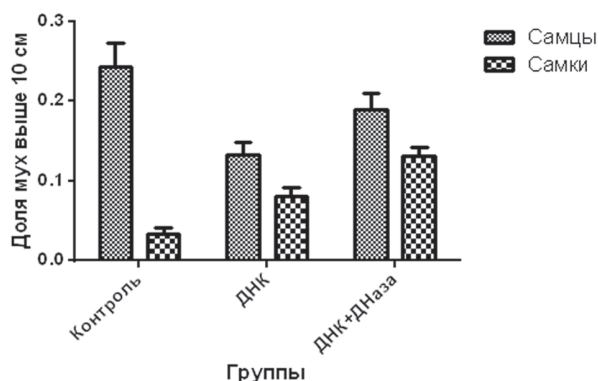
Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ DROSOPHILA MELANOGASTER

Известно, что экзогенные нуклеиновые кислоты являются активаторами различных сигнальных путей при поступлении в организм, вызывая изменения физиологических процессов. В данной работе рассматривается вопрос о влиянии экзоДНК с различной степенью фрагментации на двигательную активность *Drosophila melanogaster*.

Эксперимент проводился на мухах дикого типа (Canton S), которые после вылета 3 суток содержались на среде SY 10%, затем 7 суток на бездрожжевой среде (агар 0,7%, сазароза 3%, CaCl₂ 0,04%, MgSO₄ 0,05%, 10% раствор нипагина в 96% EtOH 1%, пропионовая кислота 0,5%, культуральная среда DMEM 50%, 1M HCl 2%) и 1 сутки на среде SY 10% в термостате при температуре 25°C, режим освещения – 12/12ч. При посадке на бездрожжевую среду животных разделили на 3 группы: контроль, ДНК, ДНК+ДНаз. ДНК для эксперимента была выделена с помощью безфенольного метода с цетримониумом бромидом (СТАВ) из селезенки крыс Вистар. Концентрация ДНК в среде 25 нг/мкл, фермента – 100 нг/мкл.

Для определения вертикальной двигательной активности животные были разделены по полу: по 3 пробирки примерно по 30 особей на каждый пол. Тест проводили в пробирках с нанесенными на них отметками высоты 5, 10, 15 см. Снимок распределения мух по высоте получали через 10 сек. после сбрасывания всех мух на дно пробирки. Для анализа животных на снимке разделяли на 4 группы по высоте: «0-5 см», «5-10 см», «10-15 см» и «выше 15 см». Рассчитывали долю животных в каждой группе по отношению к их общему количеству. Суммировали долю животных в группах «10-15 см» и «выше 15 см» для всех повторов по каждому полу. Полученные данные обрабатывали в программе GraphPad Prism.



ДНазы низкомолекулярные фрагменты ДНК запускают или стимулируют физиологические процессы в организме плодовых мушек Canton S, которые приводят к повышению их вертикальной двигательной активности.

Содержание мух на бедной питательными веществами бездрожжевой среде с ДНК и ДНК, обработанной ДНКазой, приводит к снижению вертикальной двигательной активности у самцов в 1,84 и 1,29 раза соответственно. Для самок отмечается последовательный рост показателя в группе «ДНК» и «ДНК+ДНаз» по сравнению с контролем в 2,36 и 3,95 раза соответственно. В целом, двигательная активность самок оказалась ниже, чем у самцов. Доля мух преодолевших 10-сантиметровый барьер в группе животных, которые содержались на среде с ДНК и ферментом выше, чем на среде с ДНК. Это характерно как для самок, так и для самцов. Возможно, образующиеся при действии

Shafarost A. S.

EFFECT OF EXOGENOUS DNA ON THE VERTICAL MOTOR ACTIVITY DROSOPHILA MELANOGASTER

This study investigates the influence of exogenous DNA with varying degrees of fragmentation, from food, to a vertical motor activity of the fruit fly *Drosophila melanogaster*.

Шестопал А. А., Лозинская О. В.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛОРУССКОЙ АЭС ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* ROTH.)

Сегодня все большее значение приобретают мониторинговые исследования, позволяющие на основе хронологического анализа выделять те или иные изменения экологической ситуации и прогнозировать последствия антропогенного воздействия на природные объекты. Использование методов биологического мониторинга позволяет получить оценку воздействия комплекса ряда внешних факторов на растительные организмы и ответную реакцию растений на них. В качестве индикаторов стрессового состояния могут использоваться показатели флуктуирующей асимметрии.

В связи с этим целью исследования явилась оценка последствий строительства атомной электростанции с возможностью дальнейшего долгосрочного мониторинга этого района с использованием метода флуктуирующей асимметрии (ФА) по листовой пластинке березы повислой (*Betula pendula* Roth.).

Сбор материала проводился около территории строительства Белорусской АЭС (Островецкий район) в течение 2011–2015 гг. Для охвата большей площади исследований выбирались деревья, растущие на небольшом расстоянии от места строительства площадки по ее периметру.

Определение элементного состава было проведено с использованием рентгено-флуоресцентного анализатора «СЕР-01». Для анализа морфологических особенностей асимметрии листьев *Betula pendula* Roth. использовали компьютерное программное обеспечение «Pendula».

Анализ элементного состава почв показывает, что исследуемый район, на момент начала строительства, достаточно благополучный относительно содержания микроэлементов. Точки сбора характеризуются нормальным распределением различных химических элементов. Для большинства точек характерно отклонение от нормального содержания только по 2–3 элементам.

По данным анализа коэффициента ФА в районе строящейся АЭС характеризуется условно нормальным воздействием различных факторов на окружающую среду в течение всего исследовательского периода (2011–2015 гг.). В целом по району строительства данные характеризуются достаточно низким значением коэффициента флуктуирующей асимметрии. Уровень интегрального показателя равен 0,51 как в 2011, так и 2012 году. При этом показатель ФА за 2014 года составляет 0,43, а за 2015 – 0,48. Полученные данные свидетельствуют о нестабильности развития (есть статистически значимые различия при $p > 0,05$ для исследуемого периода времени).

В целом, несмотря на разворачивающееся на обширной территории строительство АЭС, можно предположить, что строительные работы все-таки вызывают незначительные изменения в состоянии окружающей среды. В то же время, необходимо учитывать, что формирование флуктуирующей асимметрии листа преимущественно происходит во время его роста и, соответственно, ограничено условиями этого периода.

Shestapal A. A., Lozinskaya O. V.

BIOLOGICAL MONITORING OF THE CONSTRUCTION SITE OF THE BELARUSIAN NPP ON MORPHOLOGICAL INDICES OF THE LEAVES OF SILVER BIRCH (*BETULA PENDULA* ROTH.)

Morphological analysis of fluctuating asymmetry of silver birch leaf lamina (*Betula pendula* Roth.) was carried out in the area of the construction site of the Belarusian NPP.

Шималов В. В.

Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест, Республика Беларусь

МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КУТОРЫ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ

Кутора обыкновенная (*Neomys fodiens* Pennant, 1771) – один из представителей землеройковых млекопитающих рода *Neomys* Каур, 1829 (сем. Soricidae Fischer, 1814). Встречается в Евразии, поселяясь преимущественно по берегам водоемов.

Мониторинг гельминтофауны обыкновенной куторы в юго-западной Беларуси (Брестский, Жабинковский и Малоритский районы Брестской области) проводится нами с 1996 года. За период 1996–2011 гг. было исследовано на зараженность гельминтами 25 особей обыкновенной куторы (14 самцов и 11 самок, 7 половозрелых и 18 неполовозрелых). Животных отлавливали давилками «Геро», выставленными в линию (25 штук на 4 дня = 100 ловушко-суток) вдоль берегов мелиоративных каналов (15500 л-с), в смешанных лесах вдоль обочины автодорог Брест–Ковель и Брест–Москва (1700 л-с), в ландшафтном заказнике «Бугский» (4800 л-с). Всего отработано 22000 л-с. Давилками поймано 24 экз. обыкновенной куторы (17 экз. по берегам мелиоративных каналов, 6 экз. в ландшафтном заказнике «Бугский», 1 экз. вдоль обочины автомобильной дороги Брест–Ковель), и еще 1 зверек был найден мертвым на территории ландшафтного заказника «Бугский». Численность обыкновенной куторы – 0,1 особь на 100 л-с.

Животных исследовали методом полных гельминтологических вскрытий, компрессирования органов и тканей. Зараженность обыкновенной куторы гельминтами составила 92,0 % (заражено 23 зверька). Самцы и самки заражены примерно одинаково: 92,9 и 90,9 % соответственно. Неполовозрелые особи инвазированы на 88,9 %, половозрелые – на 100 %. Чаще зверьки заражены трематодами (76,0 %), реже – цестодами (40,0 %) и нематодами (48,0 %). Обнаружено 16 видов гельминтов: 8 видов трематод, 3 вида цестод и 5 видов нематод. У 68,0 % популяций установлено совместное паразитирование 2–6 видов гельминтов. Доминировала по всем показателям зараженности трематода *Neoglyphe locellus* (Kossack, 1910). Экстенсивность инвазии составила 64,0 %, интенсивность инвазии – 4–135 экз., индекс доминирования – 62,5, индекс обилия – 18,7.

В желудке локализовались трематода *Brachylaima fulvum* Dujardin, 1843, два вида трематод рода *Rubens-trema* Dollfus, 1949 и нематода *Capillaria kutori* Ruchljadeva, 1946; в пищеводе – нематода *Eucoleus oesophagicola* (Soltys, 1952); в мочевом пузыре – нематода *Capillaria konstantini* Romashov, 1999; в жировой, мышечной и соединительной ткани в области шеи – мезоцеркарии трематоды *Alaria alata* (Goeze, 1782) и метацеркарии трематоды *Strigea sphaerula* (Rudolphi, 1803); остальные виды были найдены в кишечнике. Почти все виды гельминтов являются характерными паразитами землеройковых. Трематода *A. alata* имеет важное медико-ветеринарное значение, способна инвазировать людей, домашних кошек, собак и свиней. Впервые для Беларуси указываются цестода *Triodontolepis sumavensis* (Prokopič, 1957), нематоды *C. konstantini* и *Longistriata neomi* Lubarskaja, 1962.

Shimalov V. V.

MONITORING OF THE HELMINTH FAUNA OF THE EURASIAN WATER SHREW IN SOUTH-WEST BELARUS

The monitoring of the helminth fauna of Eurasian water shrews were carried out in South-West Belarus during 1996–2011. 25 animals were investigated on helminths, 23 animals were infected. 16 species of helminths were found. More fre-

quent the trematode *Neoglyphe locellus* (Kossack, 1910). For the first time for Belarus are specified the cestode *Triodontolepis sumavensis* (Prokopič, 1957), nematodes *Capillaria konstantini* Romashov, 1999 and *Longistriata neomi* Lubarskaja, 1962.

Шук Я. С., Никонович Т. В.

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, г. Горки, Республика Беларусь

ПТИЦЫ, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ БЕЛАРУСИ, НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ЕЛЬНЯ» ПО КАТЕГОРИЯМ ОХРАНЫ

Одними из наиболее важных природных ресурсов для жизни человека и других живых организмов признаны водные ресурсы. В Республике Беларусь значимыми источниками пресной воды являются верховые болота. На территории Миорского и Шарковщинского районов расположено одно из самых больших верховых болот Европы – болото Великий Мох. Территория болота и прилегающие к нему лесные массивы объявлены ландшафтным заказником республиканского значения «Ельня», который создан для сохранения болотных растительных сообществ и редких видов флоры и фауны. Международная значимость этой территории состоит в том, что она является одним из крупнейших в Европе верховым болотом, сохранившимся в близком к естественному состоянию.

Целью работы являлось изучение биологического разнообразия видов птиц, занесенных в Красную книгу Республики Беларусь, на территории Республиканского ландшафтного заказника «Ельня».

В Республиканском ландшафтном заказнике «Ельня» ведется учет численности охраняемых видов птиц, гнездящихся на территории заказника. В ходе полевых сезонов (с февраля по ноябрь) изучался видовой состав и распределение особо охраняемых групп птиц на территории ландшафтного заказника «Ельня». Кроме того, устанавливались потенциальные и существующие угрозы. В связи со спецификой биологии изучаемых особо охраняемых видов птиц применялись различные методы их учета, основными из которых явились: маршрутный учет, общей протяженностью более 350 км; метод визуального обследования территории с помощью бинокля и зрительной трубы (20–60х); а также точечный учет.

В пределах заказника за весь период исследований зарегистрировано обитание 26 редких и находящихся под угрозой исчезновения видов птиц, включенных в Красную книгу Республики Беларусь. Самой малочисленной категорией охраны являлась I категория, к которой относится один вид – беркут. На протяжении 2012–2014 гг. его численность не изменялась. Количество гнездящихся пар видов, относящихся ко II категории охраны, с каждым годом увеличивалось: в 2012 г. – 72, 2013 г. – 81, 2014 г. – 94. Численность птиц, относящихся к IV категории, также увеличивалась с каждым годом со 151 в 2012 г. до 185 пар в 2014 г. Наибольшее количество гнездящихся пар видов относилось к III категории охраны: в 2012 г. – 296, в 2013 г. – 315, в 2014 г. – 371 пар.

В миграционный период на Ельне формируются крупные скопления серого журавля, достигающие 4500 птиц. Учет серого журавля велся с пожарных вышек, расположенных по периметру ландшафтного заказника. В среднем наибольший количественный показатель за анализируемые годы наблюдался на вышке возле деревни Липно 1167 ед.

Shook Y. S., Nikanovich T. V.

BIRDS, LISTED IN THE RED BOOK OF BELARUS, IN THE TERRITORY OF REPUBLICAN LANDSCAPE RESERVE “YELNYA” BY CATEGORY OF PROTECTION

Studied the biological diversity of bird species listed in the Red Book of the Republic of Belarus, the territory of the Republican Landscape Reserve “Yelnya”. Registered dwelling 26 rare and endangered species of birds.

Якимчик М. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ БРАСЛАВСКОГО РАЙОНА

Озера Браславщины являются очень популярными объектами рекреации населения Беларуси и стран ближнего зарубежья. Одним из критериев стабильности водных экосистем является структурированность доминирующих сообществ, представленных такими крупными блоками водного населения, как планктон, нектон, бентос и перифитон.

В летний период (июнь – июль) 2012 проводились исследования на 7 станциях: 1 – оз. Войсо; 2 – оз. Дривяты; 3 – оз. Ильменок; 4 – оз. Неспиш; 5 – оз. Потех; 6 – протока в оз. Потех в д. Слободка; 7 – протока из оз. Ильменок.

В результате проведенных исследований установлено, что общая численность зоопланктона в прибрежной зоне колеблется в широких пределах от 23 экз./л (протока из оз. Потех в д. Слободка) до 573 экз./л (оз. Потех). Максимальная средняя численность зоопланктона отмечена в оз. Потех (353,4 экз./л), минимальная – в оз. Неспиш (68 экз./л). По сравнению с результатами 2011 г. эти показатели незначительно выше, что, вероятно, связано с различными погодными условиями в летние периоды.

Общее количество видов представителей беспозвоночных в литоральной зоне озер Браславского района в летний период 2012 г. составило 48 таксонов. Доминирующей группой являются коловратки – 48 %. Видовое богатство другой доминирующей группы – ветвистоусых ракообразных – достигает 28 %. Число обнаруженных видов групп водных беспозвоночных колебалось от 5 (протока в оз. Потех у моста в д. Слободка) до 28 (оз. Войсо), что выше аналогичных показателей 2011 года. На основе данных о численности рассчитан индекс видового разнообразия Шеннона. Он отражает структурированность сообществ водных беспозвоночных в водном объекте.

Наибольшая структурированность водных сообществ зоопланктона наблюдается в оз. Потех – (ст. 5), на что указывает высокий и стабильный показатель индекса Шеннона – 2,953 бит/экз., где трансформация биогенного вещества осуществляется за счет различных групп водных организмов, предотвращающих его эвтрофирование.

Наименее устойчивой экосистемой является протока в оз. Потех в д. Слободка (индекс – 0,469 бит/экз.), в которой сообщества ветвистоусых ракообразных в значительной степени подавляют другие группы водных беспозвоночных, обладая высокой численностью и биомассой.

Таким образом, анализ структуры групп водных беспозвоночных и рассчитанный на основе данных о численности индекс видового разнообразия Шеннона указывает на то, что в летний период 2012 года в водных объектах Браславского района сложилась достаточно благоприятная экологическая обстановка. Однако наличие дисбаланса в общей структуре сообществ водных организмов в некоторых водоемах или их частях снижает устойчивость водоемов к антропогенной нагрузке.

Yakimchik M. A.

ZOOPLANKTON STRUCTURE AS ENVIRONMENTAL INDICATOR OF ECOLOGICAL STATE OF WATER OBJECTS IN BRASLAV DISTRICT

The article describes the significance of zooplankton structure as environmental indicator in natural water objects while defining their ecological state in summer period.

РАДИОБИОЛОГИЯ, РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Frenzel Ch.^{1, 2}, Lengfelder E.²

¹Ludwig-Maximilians-University,

²Otto Hug Strahleninstitut für Gesundheit und Umwelt e. V., Munich, Germany

MEDICAL AND RADIOECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL CATASTROPHE IN WESTERN EUROPE

The catastrophe at the unit 4 of the Chernobyl Nuclear Power Plant in the Ukrainian SSR which occurred on 26 April 1986, was the most serious accident in the history of nuclear industry and the civil use of nuclear energy until this time. Initial explosions destroyed the reactor completely. During about 10 days, large amounts of radioactive material were released to the western part of Soviet Union as well as to all European countries. 25 years later in March 2011, the next nuclear disaster at a level of INES 7 occurred at the Fukushima Daiichi Site in Japan, where 4 reactor units were destroyed by explosions and nuclear melt down processes. Compared with Chernobyl, a larger amount of radioactivity was released in Fukushima.

After Chernobyl, the majority of the radionuclide depositions affected the CIS countries. Due to continuously changing of wind directions and weather conditions during the 10 days of release of radioactivity, the radionuclide distribution and deposition was very inhomogeneous not only in the CIS countries, but even at far distances as in Germany, Scandinavia, the north of Scotland and many other countries.

The former Secretary-General of the United Nations, Kofi Annan, has repeatedly placed particular emphasis on the fact that millions of people continue to be directly affected by the consequences of the Chernobyl accident, including acute suffering and continuing health disorders, and that this disaster is a matter of global concern. The most affected countries by the extent of radionuclide deposition show since years the incidence of cancer and other disorders of thyroid as well as many other serious health effects.

After Chernobyl, nuclear disasters will happen again – as has been verified in Fukushima - in one of the more than 440 nuclear power stations worldwide. Most of them are located in areas with a population density several fold greater than in the case of Chernobyl. If we do not know the past, we will not be able to understand the present and to make proper decisions for the future. On April 30, 1986, the radioactive clouds from Chernobyl came over Southern Germany. Heavy thunderstorms lead to intense and inhomogeneous deposition of caesium- and iodine- and other radionuclides in Southern Bavaria, Austria, Switzerland, the Czech Republic and other European countries. This happened despite the common opinion of nuclear power companies and plant operators and many politicians and governmental advisers in the west, that at distances of several hundred km and more one should not expect relevant levels. Since 1986 several scientific groups investigated the Chernobyl consequences on health in the West.

The results as published until now are serious:

Age-specific and gender-specific incidence of thyroid cancers in the Czech Republic, which had lower radioiodine contamination compared to other European countries

Ascertainment of trisomy 21 in West Berlin and spatial and temporal trends of birth defects and perinatal mortality in Germany and Europe

An increased rate of stillbirths in populations in Bavaria

In Bavaria, there are still serious caesium contaminations of wild boar, which exceed European foodstuff limits up to 40 fold and of mushrooms with more than 7000 Bq/kg.

Independent scientists are important to analyse and reveal serious medical disorders, which were found thousand and more kilometres away from the location of the nuclear catastrophe.

Френцель К. , Ленфельдер Э.

МЕДИЦИНСКИЕ И РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ КАТАСТРОФЫ В ЗАПАДНОЙ ЕВРОПЕ

В докладе рассматриваются конкретные последствия чернобыльской катастрофы, проявившиеся в Австрии, Германии, Швейцарии, Чехии.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ НА УЛЬТРАСТРУКТУРУ ТЕРМИНАЛЬНЫХ МИКРОСОСУДОВ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ

Сегодня не вызывает сомнений, что в основе многих заболеваний, аномалий развития лежат нарушения капиллярного кровотока. Это справедливо как для дефинитивного организма, так и для организма в пренатальном периоде онтогенеза. Важность системы микроциркуляции, и в первую очередь это касается кровеносных капилляров (КК), заключается в том, что именно на их уровне реализуется транспортная функция сердечно-сосудистой системы (ССС) и обеспечивается транкапиллярный обмен, создающий необходимый для жизни тканевый гомеостаз. При этом гемокапиллярам, проявляющим высокую радиочувствительность из всех компонентов СССР, следует отвести и важное место в патогенезе лучевых реакций.

В настоящей работе проведено исследование основных морфофункциональных показателей КК и их эндотелиоцитов в яичнике и семеннике 20-сут плодов белой крысы после облучения в дозе 0,5 Гр на 14-е и 15-е сутки эмбриогенеза (источник Cs-137, мощность дозы $9,08 \times 10^{-4}$). Исследуемый материал обрабатывался для электронной микроскопии. Работа выполнена на базе ГНУ «Институт радиобиологии» НАН Беларуси.

Как показали результаты исследования, выраженные изменения микроциркуляторных нарушений при облучении проявилась на уровне ряда органелл эндотелиоцитов КК. Так, облучение вызывает значительное сокращение количества митохондрий в обоих случаях. Если в эндотелиоцитах семенника их количество достоверно уменьшилось на 21% ($P < 0,01$), то в яичнике – почти в два раза больше (на 40 %; $P < 0,001$). При этом в обеих экспериментальных группах имеет место и уменьшение их объемной плотности в клетке – до 15 % ($P < 0,05$) в семеннике и до 41% в яичнике ($P < 0,01$). Сокращение количества этих органелл независимо от органа – результат развития в них деструктивно-дегенеративных процессов, в частности, просветления матрикса в них, деструктивного изменения крист.

Большую радиочувствительность проявили и структуры, обеспечивающие трансэндотелиальный перенос веществ, - микровезикулы. Так, в клетках КК яичника было обнаружено снижение численности мембраносвязанных люминальных микровезикул (МВЛ) – на 35% ($P < 0,001$). Число базальных микровезикул (МВБ) также снижается. Уменьшается при этом и значение индекса МВЛ/МВБ (на 26%; $P < 0,05$).

Анализ индекса цитоплазмнно-ядерных отношений, определяющего и уровень метаболических процессов, также указывает на проявление большей чувствительности эндотелиоцитов яичника к лучевому фактору (он возрастает в 1,3 раза ($P < 0,05$) в сторону увеличения цитоплазмы, в то время как в случае семенника демонстрирует только тенденцию к его некоторому увеличению).

Большие изменения обнаружены и в отношении общих размеров КК яичника.

Таким образом, результаты наших исследований указывают на структурные изменения в КК плодов (причем в яичнике они оказались более выраженными).

Ablekovskaya O. N., Zhukova I. A.

STUDY OF THE EFFECT OF IRRADIATION ON ULTRASTRUCTURE OF THE TERMINAL MICROVASCULATURE OF THE GONADS

The influence of single irradiation on the stage of active of organogenesis in dose 0,5 Gy on the endothelium of blood capillars of gonads of 20-days old rat fetuses was studied. It is show that low dose ionizing radiation changes the morphological expression in capillary cells of impotent sythtic, transport and energy processes in fetal period of ontogenesis.

Ангур А. М., Сельвич А. Н.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

НЕЙТРИННАЯ ГЕОТОМОГРАФИЯ

Неполнота информации о внутреннем строении Земли требует развития новых методов ее изучения. К их числу относятся нейтринная томография, имеющая многообещающие перспективы. Суть любого

метода геотомографии – по суммарным эффектам, измеренным на поверхности Земли получить информацию о физических свойствах элементов, расположенных в земной толще.

Нейтринная томография будет развиваться в двух направлениях. Первое направление базируется на использовании высокоэнергетических коллайдерных нейтрино. Сечение рассеяния нейтрино на нуклонах σ_ν оказывается пропорциональным энергии нейтрино E_ν , а именно, $\sigma_\nu \approx 10^{-35} E_\nu \text{ см}^2$. Таким образом, доля нейтрино, выбывших из первичного пучка за счет взаимодействия с нуклонами ядер вещества, пропорциональна числу нуклонов N_m на пути пучка на единицу площади.

Второе направление нейтрино томографии основано на МСВ-эффекте. В этом случае уже не требуется столь колоссальные энергии нейтрино. Детектор регистрирует число событий вероятного превращения нейтрино из одного сорта в другой. Источниками здесь могут быть как естественные нейтрино–нейтрино, возникающие в результате ядерных реакций на Солнце и звездах, так и искусственные – реакторные и коллайдерные нейтрино.

Практическое применение нейтрино предполагается реализовать в экспериментах по томографии Земли.

Пучок нейтрино от ускорителей, расположенных на поверхности Земли, направляется через толщу Земли. Авторы проекта GENIUS (Geological Exploration Neutrino Induced Underwater Sound) назвали такой ускоритель геотроном. Пучок нейтрино, сформированный на ускорителе, нацеливается в заданном направлении и проходит значительное расстояние в Земле. По мере распространения пучок генерирует акустическое излучение, поскольку образует огромный терморadiационный акустический излучатель. Оценки показывают, что пучок нейтрино, созданный протонным кольцевым ускорителем (геотроном) на энергии 10 ТэВ = 1013 эВ на дистанции $L = 1000$ км от геотрона на глубине 10 км в Земле, должен иметь диаметр около 20 м и генерировать акустические импульсы с амплитудой 10–5 Па в полосе частот около 90 Гц с центральной частотой 100 Гц. Такие импульсы могут быть зарегистрированы решеткой акустических приемников на поверхности Земли – геофонов или гидрофонов в воде. Фиксируя изменения акустического сигнала вдоль трассы пучка можно получить информацию о типе пород и полезных ископаемых на довольно больших глубинах в Земле.

Anhur A. M., Selvich A. N.

NEUTRINO GEOTOMOGRAPHY

Neutrino Geotomography, despite seemingly insurmountable difficulties in the development of sensitive detectors for detecting neutrinos, due to the exceptional properties of the neutrinos could spell geophysics unprecedented success in its tasks to study the deep interior of the Earth, their structure and dynamics. The advantage of this method is a rare opportunity, one radiation source to enlighten the entire volume of the earth.

Афанасьева К. П., Александрова М. В., Александров И. Д.

Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Россия

МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАДИАЦИОННОЙ ГЕНЕТИКЕ *DROSOPHILA* В ОИЯИ

В Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ ведутся систематические исследования по изучению спектра и частоты молекулярных изменений ДНК, лежащих в основе спонтанных и радиационно-индуцированных наследуемых мутаций отдельных генов *Drosophila melanogaster*. Аналогичные мутации формируют генетический груз популяции животных и человека. Сходство принципов структурной организации генома и генов дрозофилы с млекопитающими и человеком позволяет получить представление о качественных и количественных закономерностях радиационного мутагенеза у высших организмов на молекулярном уровне исходя из анализа отдельных генов-репортеров дрозофилы.

На базе генетической коллекции «Дрозоцентра» в г. Дубна ведется сравнительный анализ большой выборки мутаций пяти генов, индуцированных γ -квантами Co^{60} и моноэнергетическими нейтронами ($E_{\text{ср}} = 0,85 \text{ МэВ}$) в разных дозах с использованием базовых методов ДНК-технологии.

Согласно уже полученным результатам по гену *vestigial* (локализация: 49E1, 2R, 15 т.п.н., 8 экзонов и 7 интронов) сочетание таких методов, как ПЦР, конформационно-чувствительный гель электрофорез и секвенирование позволило идентифицировать следующие типы наследуемых повреждений ДНК гена: замены оснований, делеции и инсерции размером 1–30 п.н., а также делеции более 1000 п.н. Результаты, полученные методом ПЦР показали, что среди 16 нейтрон-индуцированных мутантов 68,7% несут выявляемые методом ПЦР повреждения, в виде делеций различной величины, тогда как среди 43 γ -индуцированных обнаружено всего 37,2% с такими изменениями. Примечателен тот факт, что методом ПЦР были зарегистрированы не только единичные делеции, но и кластеры повреждений в виде отсутствия нескольких изучаемых фрагментов гена, разделенных между собой нормальными последовательностями ДНК. Количество таких кластерных мутантов после действия нейтронов составляет 25%, что на порядок выше по сравнению с γ -квантами. Частичный

анализ выборки методами гетеродуплексного анализа и секвенирования показал у мутантов наличие замен, делеций и инсерций не только в виде единичных событий, но и кластеров, расположенных на различном расстоянии друг от друга у отдельных мутантов. Наличие кластеров, выявляемых методом секвенирования, дополняет выборку кластерных мутантов, выявленных методом ПЦР, причем, если для γ -квантов вклад в долю кластерных мутантов в основном вносят повреждения на уровне отдельных оснований, определяемых методом секвенирования, то для нейтрон-индуцированных мутантов значительная часть кластерных мутантов имеет более крупные повреждения, выявляемые методом ПЦР.

Afanasyeva K. P., Alexandrova M. V., Alexandrov I. D.

MOLECULAR GENETIC RESEARCHES ON THE RADIATION GENETICS OF DROSOPHILA IN JINR

Molecular genetic studies of radiation-induced heritable DNA lesions are carried out by the genetic group of Laboratory of nuclear problem in Joint Institute for Nuclear Research. The first results of molecular analysis of γ -ray- and neutron-induced vestigial mutations using PCR and sequencing will be presented.

Богачёва Е. С., Гутько В. И., Чудаков В. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКЛАДА ДОЧЕРНИХ ПРОДУКТОВ РАСПАДА (ДПР) Rn-222 В ФОНОВЫЕ ОТСЧЕТЫ БЕТА-СПЕКТРОВ ФОСВИЧ-ДЕТЕКТОРОВ УСТАНОВКИ «ЭКСПЕРТНЫЙ БЕТА-ГАММА-СИЧ»

В данном исследовании измерения проводились параллельно на измерительной установке «Экспертный бета-гамма-СИЧ» и на радиометре Alphaguard. Были проведены серии кратковременных измерений фоновых отсчетов фосвич-детекторов измерительного комплекса и содержания Rn-222 в воздухе подвального помещения, где размещается данный комплекс. Установка «Экспертный бета-гамма-СИЧ» предназначена для измерения малых активностей Sr-90, содержащихся в теле человека, и относится к разряду низкофоновых. Поэтому представляет интерес определение вклада отдельных составляющих в фоновые отсчеты.

В связи с тем, что бета-гамма-СИЧ вместе со свинцовой камерой, обеспечивающей низкий фон детекторов, имеет массу более 10 тонн, размещать её необходимо в помещениях, отвечающих определенному уровню прочности перекрытий, т. е. в частности, в подвальных помещениях, где могут наблюдаться повышенные концентрации радона. В этом случае возникает необходимость оценить вклад ДПР радона, среди которых есть бета-активные изотопы, в фоновые отсчеты бета-спектров фосвич-детекторов с целью учета его влияния на определение малых активностей бета-излучающих радионуклидов, в частности Sr-90. Величину этого вклада необходимо оценить, чтобы сделать выводы о том, можно ли этим вкладом пренебречь или следует учитывать при измерениях малых активностей.

Были проведены несколько серий измерений объемной активности радона в воздухе подвального помещения с помощью Alphaguard со временем экспозиции 10 мин. По результатам была рассчитана средняя объемная активность радона $A_{\text{Rnep}} = 49 \text{ Бк/м}^3$. Для количественной оценки вклада бета-активных ДПР радона в фоновые отсчеты детекторов использовалось понятие эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА).

Анализ суммы импульсов в спектрах за время измерения 600 секунд и бета-активности ДПР радона не выявил наглядной зависимости между объемной активностью Rn-222 в воздухе помещения и количеством отсчетов в бета-спектре.

Bogacheva E. S., Gutko V. I., Chudakov V. A.

DEFINITION OF THE CONTRIBUTION OF THE RADON DECAY PRODUCTS TO BACKGROUND COUNTING OF FOSVICH-DETEKTOR'S BETA-SPECTRUMS OF MEASURING COMPLEX "EXPERT BETAGAMMASHR"

In this research several series of measurements of radon's volume activity in basement air by means of Alphaguard and in parallel measurements of fosvich-detektor's beta-spectrums have been took. The analysis of the sum of impulses in beta-spectrums during measurement of 600 seconds and beta-activity of radon decay products hasn't revealed evident dependence.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ

На сегодняшний день будущее медицины напрямую связывают с развитием клеточных технологий. Как утверждал академик М. А. Пальцев: «Клеточные технологии – это совокупность методов, направленных на выделение отдельных типов клеток из какой-либо ткани, их культивирование с целью увеличения количества определенного типа клеток и последующего использования продуктов жизнедеятельности этих клеток или самих клеток в научных или научно-практических целях». Данная технология позволяет «обновить» клеточный состав поврежденной ткани без трансплантации самого органа. При этом лечение становится возможным для широкого круга пациентов, так как органная трансплантация является дорогостоящей процедурой. Помимо этого существует ряд сложностей с подбором подходящего органа и в дальнейшем с долгой реабилитацией после проведения операции.

Основой для развития клеточных технологии являются стволовые клетки (СК). Они представляют собой недифференцированные клетки, которые обладают способностью к пролиферации, дифференцировке и самоподдержанию. Благодаря таким свойствам, лечение стволовыми клетками позволит избежать многих проблем, которые часто встречаются при обычной трансплантации, включая отторжение органа, превращение нормальных клеток в опухолевые и т.д. Именно поэтому клеточная терапия получила такое широкое применение в медицине и является одним из главных методов терапии многих наследственных и приобретенных заболеваний.

В последнее время клеточная терапия стала широко применяться и для лечения пациентов с радиационными повреждениями, возникшими в результате радиотерапии. Речь в первую очередь идет о применении мультипотентных мезенхимальных стволовых клеток (ММСК). Это обусловлено рядом причин: во-первых, получают такие клетки из ткани самого пациента, поэтому проблем отторжения не возникает. Во-вторых, стволовые клетки из дифференцированных тканей не способствуют образованию тератом. И наконец, терапевтическое использование ММСК не вызывает этических вопросов в отличие от применения эмбриональных и фетальных стволовых клеток, помимо прочего нет необходимости в поиске донора.

Таким образом, лечение радиационных повреждений стволовыми клетками одно из перспективных направлений клеточной терапии. Это позволит не только сделать лечение более доступным, но и значительно повысить качество жизни пациента после терапии.

Bolsun A. I., Petrennev D. R.

THEORETICAL ASPECTS OF CELL TECHNOLOGIES FOR CORRECTION RADIATION DAMAGES

Cell technologies based on the using stem cells for treatment different human diseases. It is applicable and for correction radiation damages, wherein mesenchymal stem cells are the most safe and effective method.

Бондарь Ю. И., Забродский В. Н., Садчиков В. И., Калинин В. Н.

*Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ПУТЕМ ПРЯМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА МЕСТНОСТИ

Выполнение проекта по определению уровней загрязнения радионуклидами отдельных участков в белорусском секторе зоны отчуждения Чернобыльской АЭС путем прямых физических измерений на местности с помощью переносных гамма-спектрометров позволило определить возможности этих методов, а также положительные и негативные стороны такого подхода к оценке радиационных параметров. В выполнении проекта участвовало 5 команд из Норвегии, Швеции, Дании, Шотландии и Исландии.

Для полевых прямых спектрометрических измерений гамма-излучающих радионуклидов на местности были подготовлены и тщательно промерены площадки с различными уровнями загрязнения ¹³⁷Cs, ⁹⁰Sr, ²⁴¹Am

и контрольная площадка вне зоны отчуждения, на которой содержание ^{137}Cs было низким (13 кБк/м²). Участки для измерений были выбраны с дерново-подзолистой почвой, песчаной, торфяной, периодически затопляемой в пойме и пашня. Каждая площадка отличалась типом и плотностью почвы, гранулометрическим составом, содержанием органического вещества, характером увлажнения и степенью механического воздействия на почву (пашня). Распределения радионуклидов по профилю почвы на различных участках различались. Такие отличия в плотностях загрязнения почвы и различные распределения по профилю делают задачу корректного измерения *In-situ* достаточно сложной.

Корректность непосредственных спектральных измерений на местности определяется не только типом детектора, используемого в спектрометре, и его эффективностью, но и предварительными калибровками аппаратуры и программами обработки не столько спектра, а совокупности данных, которые закладываются для проведения расчетов уровней загрязнения и распределения активности по слоям.

Набор оборудования, развернутого для выполнения этой работы, был внушительен, начиная от наименьшего датчика CZT (кадмий, цинк, теллур) и включал спектрометры с HPGe-детекторами и сцинтилляционными детекторами, при использовании большого количества вспомогательных, дополнительных инструментов и оборудования для обработки данных. Все типы детекторов работали достаточно хорошо, без каких-либо существенных преимуществ. Приемлемое совпадение результатов *In-situ* измерений с лабораторными данными наблюдалось в тех случаях, когда были разработаны и осуществлены *априорные* калибровки и методы. Подробный отчет об этом упражнении можно скачать на сайте.

Bondar Yu. I., Zabrotski V. N., Sadchikov V. I., Kalinin V. N.

DETERMINATION OF LEVELS OF RADIOACTIVE CONTAMINATION OF SEPARATE SITES IN THE BELARUSIAN SECTOR OF THE CHERNOBYL NPP EXCLUSION ZONE BY IN SITU DIRECT PHYSICAL MEASUREMENTS

The objectives and tasks of the project GAMFAC are presented as well as preliminary work executed by the collaborators of the Polessie State Radiation-Ecological Reserve. It included: choosing of six test sites with different level of ^{137}Cs content in soil; soil sampling and their gamma-spectrometry measurements to determine the density contamination of the territory and depth distribution of the radionuclides in different soil types. The results of *in situ* measurements fulfilled by different teams were very close to each other. These results were also close to the data received by the collaborators of the reserve. The results of the projects have shown that method of *in situ* measurements could be useful in forestry activity of radiation-ecological reserve.

Борисенко В. Л.¹, Голубев А. П.²

¹Полесский государственный радиационно-экологический заповедник, г. Хойники,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ОСНОВНЫМИ ДОЗООБРАЗУЮЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ

В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивное загрязнение водных экосистем стало постоянно действующим фактором. В период 2014–2015 гг. нами было проведено определение активности ^{90}Sr и ^{137}Cs в основных компонентах экосистем: воде, донных отложениях и высшей водной растительности (ВВР) озера Персток и Борщевского затопления, расположенных в 15-ти километровой зоне отчуждения ЧАЭС.

Радионуклиды в исследованных водоемах зоны распределены по компонентам их экосистем крайне неравномерно. Основная их доля в обоих водоемах сосредоточена в донных отложениях. В озере Персток активность ^{137}Cs и ^{90}Sr составила соответственно 6551 и 2595 Бк·кг⁻¹ сухой массы; в Борщевском затоплении – соответственно 3062 и 165 Бк·кг⁻¹ сухой массы. Как следствие, отношение $^{90}\text{Sr}/^{137}\text{Cs}$ в обоих водоемах оказалось ниже 1. Вероятно, это обусловлено как увеличением миграции мобильных форм ^{90}Sr из донных отложений в воду, так и тем, что оба водоема находятся в пределах так называемых «цезиевых пятен», характерных для ближней зоны ЧАЭС.

Значительная доля ^{90}Sr и ^{137}Cs сосредоточена в ВВР, учитывая их высокую биомассу в обоих водоемах. При этом у ВВР, вне зависимости от их таксономической и биотопической принадлежности, активность ^{90}Sr в 2-5 раз больше, чем ^{137}Cs . Минимальная удельная активность ^{137}Cs и ^{90}Sr отмечена у рогоза узколистного (*Typha angustifolia* L.) – 301 и 1441 Бк·кг⁻¹ сухой массы соответственно, а максимальная – у телореза алоэвидного (*Stratiotes aloides* L.) – 6284 и 23422 Бк·кг⁻¹ сухой массы соответственно. В корнях ВВР по сравнению со стеблями

и листьями концентрируется максимальное количество радионуклидов. Очевидно, это обусловлено тем, что их корни находятся в донных отложениях, где в наибольшей степени концентрируются все радионуклиды, находящиеся в водоемах, а также низкой миграцией радионуклидов из корней в стебли и листья.

Коэффициенты перехода у ВВР для ^{137}Cs изменялись в пределах $1,4\text{--}5,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ у надкорневой части растений и $1,4\text{--}8,8 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ у корней и для ^{90}Sr – $12,5\text{--}41,5 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ у надкорневой части растений и $23,0\text{--}70,3 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2 \cdot \text{кг}^{-1}$ у корней. Коэффициенты накопления (относительно донных отложений) у ВВР изменялись в зависимости от вида растений и сезона года в диапазоне 0,08–1,72 для ^{137}Cs и 0,20–9,53 для ^{90}Sr .

В водной толще модельных водоемов запасы ^{90}Sr и ^{137}Cs на 2–3 порядка ниже, чем в донных отложениях. Активность ^{90}Sr и ^{137}Cs в водной толще непостоянна и в течение года может изменяться в 3–5 раз. При этом в озере Персток и в Борщевском затоплении активность ^{90}Sr в воде выше, чем ^{137}Cs , особенно в весенний период.

Borisenko V. L., Golubev A. P.

THE CURRENT STATE OF RADIOACTIVE POLLUTION OF THE WATER RESERVOIR ECOSYSTEMS IN THE CHERNOBYL NPP ACCIDENT NEAR ZONE WITH MAJOR DOSE FORMING RADIONUCLIDES

The activities of ^{90}Sr and ^{137}Cs in bottom sediments, water column and macrophytes in the Perstok Lake and Borshevka water logging in 2014–2014 have been examined. It has been shown that the bulk of ^{137}Cs and ^{90}Sr were localized in bottom sediments. Macrophytes, irrespective of their ecological group and habitat, retained more ^{90}Sr than ^{137}Cs by a factor of 2–5. The contents of ^{90}Sr and ^{137}Cs in water column of both water reservoirs is very low as compared with those for bottom sediments.

Васильева М. М., Бабич Е. А.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РАДИОНУКЛИДАМИ МОЛОКА ИЗ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 1996–2015 ГОДЫ

В отдаленном периоде спустя 30 лет после катастрофы на Чернобыльской АЭС радиационная обстановка на загрязненных радионуклидами территориях Республики Беларусь значительно улучшилась, в том числе и в отношении радиоактивного загрязнения пищевых продуктов. Проведен анализ данных загрязненности молока из личных подсобных хозяйств (далее – ЛПХ) Гомельской области за 1996–2015 гг. по данным органов, осуществляющих государственный санитарный надзор.

В 1996 г. было установлено 347 населенных пункта и выявлено 2011 проб молока из ЛПХ, не соответствующих допустимым уровням по содержанию цезия-137 (в 1996 г. на территории Республики Беларусь действовал гигиенический норматив РДУ-1993). Для сравнения в 2015 г. только в 5 населенных пунктах (Брагинский и Наровлянский районы) выявлены превышения РДУ по содержанию цезия-137 в молоке (14 проб) из ЛПХ.

За исследуемый период также отмечается тенденция к снижению максимальной удельной активности цезия-137 в молоке из ЛПХ с 1898 Бк/л (Ветковский район) в 1996 г. до 524 Бк/л (Брагинский район) в 2015 г., при этом максимальное значение было зарегистрировано в 1997 г. (Ельский район) – 6600 Бк/л.

В отношении загрязненности стронцием-90 пищевой продукции из ЛПХ установлено, что в 1996 г. превышения допустимых уровней в молоке были зарегистрированы в 27 населенных пунктах из 6 районов (Брагинский, Ветковский, Добрушский, Калинковичский, Рогачевский и Хойникский) в которых выявлено 46 проб молока, не соответствующих требованиям РДУ. В 2015 г. зарегистрировано 3 пробы молока из ЛПХ, не соответствующих требованиям РДУ по содержанию стронция-90 всего в 3 населенных пунктах (Брагинский и Хойникский районы).

Отмечается тенденция к снижению максимальной удельной активности стронция-90 в молоке с 12,9 Бк/л (Брагинский район) в 1996 г. до 9,25 Бк/л (Брагинский район) в 2015 г., при этом максимальное значение зарегистрировано в 1998 г. (Брагинский район) – 22,5 Бк/л.

В результате проведенного анализа загрязненности цезием-137 и стронцием-90 молока в Гомельской области 1996 г. по 2015 г. установлена тенденция к снижению количества проб молока с превышением РДУ и количества населенных пунктов в которых регистрируются превышения.

Vasilyeva M. M., Babich E. A.

ANALYSIS OF RADIATION CONTAMINATION MILK FROM PRIVATE COURTYARDS IN GOMEL REGION IN 1996-2015

Decrease radiation contamination the amount of milk from private courtyards in Gomel region in 1996-2015.

Верещако Г. Г., Чуешова Н. В., Цуканова Е. В.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь,

СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС-САМЦОВ 1-го ПОКОЛЕНИЯ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА (1800 МГц) И ПОЛУЧЕННЫЕ ОТ ОБЛУЧЕННЫХ РОДИТЕЛЕЙ

Цель исследований – оценить состояние репродуктивной системы (РС) крыс-самцов 1-го поколения, которые подвергались длительному электромагнитному воздействию в диапазоне мобильной связи (1800 МГц) в период эмбриогенеза и постнатального развития и были получены от облученных родителей.

Опыты проводили на белых крысах, электромагнитное облучение которых от мобильного телефона (1800 МГц, 8 час/день) начинали на стадии раннего онтогенеза до достижения возраста 4 мес. Облученных самцов и самок спаривали в соотношении 1:3 для получения потомства 1-го поколения. Крыс-самок на протяжении всего периода беременности (20–21 сут) и, полученное от них потомство, продолжали облучать до достижения возраста 6 мес. Эксперименты выполняли на самцах в возрасте 2, 4 и 6 мес и определяли массу органов РС, количество сперматогенных клеток различных этапов дифференцировки, число эпидидимальных сперматозоидов, их жизнеспособность, индекс DFI, а также уровень программированной гибели зрелых половых клеток.

Установлено, что количество крысят 1-го поколения в контроле от 8 самок составило 69, из них 31 самец и 38 самок, в группе облученных животных две самки не забеременели, и от 6 самок было получено 37 животных, в том числе 18 самцов и 19 самок. Рождаемость животных в контроле составило 8,6, а в опыте – 6,2.

У крыс-самцов 1-го поколения, полученных от облученных родителей, выявляется достоверное снижение абсолютной и относительной массы семенных пузырьков в возрасте 2 мес, абсолютной массы эпидидимисов в возрасте 6 мес и повышение абсолютной массы семенников и эпидидимисов в возрасте 4 мес. Число сперматогенных клеток различных популяций в возрасте 2 мес незначительно отличаются от контроля, однако в возрасте 4 мес наблюдается достоверное снижение количества сперматоцитов в S-фазе и удлинённых сперматид и повышение количества сперматоцитов 1-го порядка, в то время как у 6-месячных крыс отмечается падение числа сперматогоний, удлинённых сперматид и заметный рост округлых сперматид. Нарушение процесса сперматогенеза у экспонированных самцов 1-го поколения приводит к снижению продукции спермиогенеза, имеющее достоверный характер в возрасте 2 и 6 мес, падению жизнеспособности эпидидимальных сперматозоидов, а также повышению количества апоптотических и некротических сперматозоидов у 2- и 6-месячных животных.

Результаты исследований показывают, что число животных, полученных от облученных родителей, по сравнению с контролем существенно снижается, в то же время в РС самцов 1-го поколения, облучение которых от мобильного телефона (1800 МГц) продолжалось, выявляются нарушения в сперматогенезе, количестве и качестве эпидидимальных сперматозоидов, ускоряется программированная гибель половых клеток.

Vereschako G. G., Chueshova N. V., Tsukanova E. V.

STATE OF REPRODUCTIVE SYSTEM MALES RATS OF THE 1st GENERATION AFTER ELECTROMAGNETIC RADIATION IN THE MOBILE PHONE (1800 MHz) AND OBTAINED FROM IRRADIATED PARENTS

In the work analyzed consequence of electromagnetic effects mobile phone (1800 MHz) on reproductive system male rats at age 2, 4 and 6 month, obtained from irradiated parents.

Головешкин В. В., Чудинов А. Н.

*Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь*

ПРОЦЕССЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Почва является основным депо выпавших в результате аварии на ЧАЭС радионуклидов и главным источником их поступления в компоненты наземных экосистем. В этой связи изучение процессов вертикальной миграции радионуклидов в почвах зоны отчуждения ЧАЭС имеет особое значение.

Целью наших исследований было изучить особенности вертикального перераспределения и скорости миграции радионуклидов в почвах с различным режимом увлажнения фитоценозов ближней зоны аварии на

ЧАЭС. Объектами исследований являлись почвы пяти типичных фитоценозов Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, характеризующихся различной степенью увлажнения. Фитоценоз 1 – березняк, почва дерново-подзолистая с расположенным под подстилкой оторфованным гумусовым горизонтом (5–15 см), гидроморфная. Фитоценоз 2 – черноольшанник, почва торфянисто-подзолисто-глеявая, гидроморфная. Фитоценоз 3 – дубрава, почва дерново-подзолистая глеевая, полугидроморфная. Фитоценоз 4 – залежь, почва дерново-подзолистая, супесчаная, слабоподзоленная, пахотная, автоморфная. Фитоценоз 5 – сосняк, почва дерново-подзолистая, песчаная, автоморфная.

Оценка вертикального распределения радионуклидов по профилю различных типов почв показала, что более быстро процесс миграции ^{137}Cs в лесных фитоценозах протекает в почвах, формирующихся в условиях полугидроморфного и гидроморфного режимов увлажнения. Лесная подстилка этих почв содержит меньшую долю радионуклида (5,4–10,9 %), чем 5–10 см слой почвы (12,6–28,5 %), в отличие от распределения ^{137}Cs в автоморфных почвах – 13,4 %, и 18,0 % – соответственно. В верхнем 5-сантиметровом слое минеральной части почвы сосредоточена основная доля ^{241}Am (61,7–88,4 %) и ^{137}Cs (45,5–76,7 %), а в десятисантиметровом слое содержится от 51,9 до 92,6 % ^{90}Sr . Во всех фитоценозах в слой 30–100 см мигрировало не более 4,4 % ^{137}Cs и 13,3 %, ^{90}Sr . ^{241}Am в этих слоях почвы не обнаружен.

В автоморфных почвах (сосняк, залежь) максимум концентрации ^{137}Cs находится на глубинах 4,65–4,84 см, а в полугидроморфных и гидроморфных почвах на глубине 5,23 см и 4,17–8,17 см соответственно. Глубина проникновения 50 % ^{90}Sr в почвах с избыточным увлажнением составляет 6,29–13,87 см, тогда как в автоморфных почвах 5,10–5,94 см. А вот положение центров запаса ^{241}Am мало зависит от условий увлажнения и находится в пределах 2,70–4,75 см.

Скорость миграции центров запаса ^{137}Cs составила для автоморфных почв 0,17–0,19 см/год, для полугидроморфных – 0,40 см/год и гидроморфных почв 0,42 см/год. Следует отметить, что скорость вертикальной миграции ^{90}Sr в 1,2 – 2,4 раз превышает скорость миграции ^{137}Cs и составляет 0,33–0,35 см/год, 0,47 и 0,71–1,00 см/год соответственно. Скорость миграции центров запаса ^{241}Am находится на уровне 0,24–0,29 см/год, 0,44 и 0,22–0,57 см/год соответственно.

Goloveshkin V. V., Chudinov A. N.

VERTICAL MIGRATION PROCESSES OF THE RADIONUCLIDES IN THE SOILS OF THE CHERNOBYL NPP EXCLUSION ZONE

The objective of our research was to study the peculiarities of vertical redistribution and the migration rate of the radionuclides in the soils with diverse moistening regime of the basic phytocenoses in the Chernobyl NPP accident near zone.

Goncharova N.¹, Butchenkow I.¹, Maestri E.²

¹Belarusian State University International Sakharov Environmental Institute, Minsk, Belarus;

²University of Parma, Department of Life Sciences, Italy

THE JOINT EUROPEAN TEMPUS PROJECT «HUMAN SECURITY (ENVIRONMENT, QUALITY OF FOOD, PUBLIC HEALTH, AND SOCIETY) ON TERRITORIES CONTAMINATED BY RADIOACTIVE AGENTS»

The Joint European Tempus Project «Human Security (environment, quality of food, public health, and society) on Territories Contaminated by Radioactive Agents», started in 2012. The EU project participants are the following: University of Cordoba (Spain) - Project Coordinator, University of Parma (Italy), University of Florence (Italy), Swedish University of Agricultural Sciences (Sweden) and Riga Technical University (Latvia). The project involves three partner countries - Belarus, Russia, Ukraine, represented by the following institutions: Belarusian State University, International Sakharov Environmental University, Grodno State Medical University, Grodno State Agrarian University, Voronezh State University, Tyumen State Medical Academy, Ural Federal University (Yekaterinburg), Chelyabinsk State University, Nuclear Cities Information-Education Centre, Vinnitsa National Medical University, Zhytomyr State Technological University, Kyiv International University, Sevastopol National University of Nuclear Energy and Industry, Polissya branch of G.M. Vysotsky Ukrainian Research Institute of Forestry and Forest Melioration.

The main objectives of the project are: to develop interdisciplinary Master and Doctoral (PhD) programs in the field of Human Security of people living in areas affected by accidents at nuclear power plants / plant for processing nuclear fuel within the following specialties: Ecology and Environment Sciences – “Human Security and Environment”; Food quality control – “Human Security and Quality of Food”; Medicine – “Human Security and Public Health”; Political and

Social Sciences – “Human Security and Society”. These programs will be implemented at 12 universities, 4 from each partner country. During the project implementation it is expected to achieve the following main results:

- *modified interdisciplinary Master and Doctoral (PhD) programs taking into account the studied European experience and practice;

- *joint system of upgrade of professional skills of teaching staff of partner countries' universities;

- *upgrade of teaching skills of 40 teachers from Belarusian, Russian and Ukrainian universities within the training sessions in European universities;

- *developed, published and placed in an electronic library educational and training materials that support students' teaching within the introduced Master programs;

- *created Resource Centers for teaching students within the Master programs.

The web site of the project <http://human-tempus.com/> provides useful information on the progress of activities. This Project has been funded with support from the European Commission. This abstract reflects the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained there in.

Гончарова Н., Бученков И., Маестри Е.

**ТЕМПУС ПРОЕКТ «БЕЗОПАСНОСТЬ ЧЕЛОВЕКА (ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА,
КАЧЕСТВО ПРОДУКТОВ, ЗДРАВООХРАНЕНИЕ И ОБЩЕСТВО)
НА ТЕРРИТОРИЯХ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ РАДИОНУКЛИДАМИ»**

Основной целью проекта является разработка междисциплинарных магистерских программ в области безопасной жизни человека (в частности, населения, проживающего на загрязненных радионуклидами территориях).

Горох Г. А., Козлов И. Г., Верещако Г. Г.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА
(1800 МГц) ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА
УРОВНИ СТЕРОИДНЫХ И ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ У КРЫС-САМЦОВ**

За последнее время электромагнитное излучение (ЭМИ) диапазона мобильной связи превратилось в один из наиболее значимых антропогенных факторов окружающей среды. Большинство имеющихся данных свидетельствуют о негативном воздействии ЭМИ на организм. Эндокринная система, являющаяся одной из наиболее чувствительных систем организма, адекватно реагирует на облучение, обеспечивая его адаптацию к изменяющимся условиям внешней среды. В связи с этим представляет интерес изучение влияния ЭМИ сотового телефона (1800 МГц) различной продолжительности на уровень гормонов основных звеньев эндокринной системы крыс-самцов.

Исследования выполнены на белых крысах-самцах (исходный возраст 50–52 суток), которых подвергали электромагнитному воздействию на установке, имитирующей сигнал сотового телефона (1800 МГц). Животных облучали ежедневно, 8 час/день на протяжении 7, 14, 30, 60 и 90 дней и брали в опыты на 1-е и 30-е сутки после прекращения экспозиции. После декапитации животных собирали кровь, получали сыворотку, в которой определяли содержание кортикостерона, тестостерона, тироксина и трийодтиронина. Контролем служили интактные животные аналогичного возраста и пола.

Установлено, что на 1-е сут после кратковременного облучения (7 дней) в сыворотке крови наблюдается снижение уровней гормонов в пределах 15–30%, за исключением содержания трийодтиронина. Более продолжительное электромагнитное воздействие приводит к умеренному повышению концентрации кортикостерона (+14,5%) и более значительному тестостерона (+37,1%) и тироксина (+27,3%, $P < 0,05$). После воздействия ЭМИ в течение месяца эндокринный статус у животных близок к таковому, который был отмечен после 7-дневной экспозиции. Наиболее продолжительное электромагнитное воздействие (60 и 90 дней) также вызывало нарушение баланса гормонов в сыворотке крови крыс-самцов. Однако в этот период изменения были менее значимыми в отношении тиреоидных гормонов, но при этом значительно увеличивался уровень кортикостерона (+87,5%) по сравнению с контролем.

Анализ содержания гормонов в сыворотке крови животных на 30-е сут после воздействия показывает, что нормализации исследуемых показателей эндокринной системы не происходит, напротив, для кортикостерона, который является гормоном стресса, выявляются выраженные изменения его уровней при 7-и, 14-и и 90-дневном

облучении, а также концентраций тестостерона после 7- и 90-дневной экспозиции. В то же время уровни тиреоидных гормонов у крыс-самцов после 30-, 60- и 90-дневной экспозиции не отличаются от контроля.

Таким образом, электромагнитное излучение диапазона мобильной связи (1800 МГц) при различной продолжительности воздействия оказывает на эндокринную систему крыс-самцов выраженное влияние, которое сохраняется длительный период.

Gorokh G. A., Kozlov I. G., Vereschako G. G.

EFFECT OF ELECTROMAGNETIC RADIATION FROM CELL PHONE (1800 MHZ) FOR DIFFERENT DURATION OF ITS IMPACT ON THE LEVELS OF STEROID AND THYROID HORMONES OF MALE RATS

It presents data on changes in the content of steroid and thyroid hormones in male rats on the 1st and 30th day after electromagnetic exposure (1800 MHz).

Гусакова О. В.

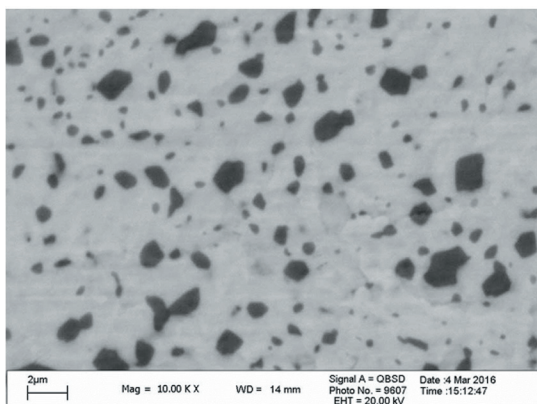
*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНОЙ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ НА МИКРОСТРУКТУРУ СПЛАВА Sn – 9,8 масс. % Zn

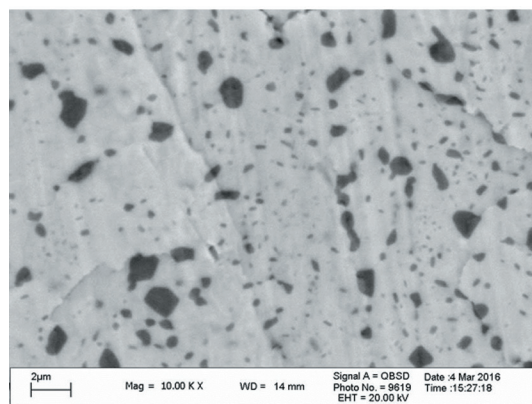
Экологические чистые сплавы на основе олова используются в элементах электронных систем и эксплуатируются в экстремальных условиях повышенных температур и радиации. Несомненный интерес представляет вопрос о радиационной устойчивости их структуры, поскольку структурные превращения будут приводить к изменению механических свойств.

Фольги сплава Sn – 9,8 мас. % Zn получались методом сверхбыстрой закалки из расплава при затвердевании слоя расплава на вращающемся медном кристаллизаторе. Проведены экспериментальные исследования микроструктуры фольг, имплантированных ионами ксенона с энергией 175 МэВ до доз 10^{10} и 10^{12} см⁻².

В исходном состоянии микроструктура фольг представляет собой пересыщенный твердый раствор на основе олова. В процессе старения при комнатной температуре в фольгах протекает процесс выделения цинка с образованием мелкодисперсных включений цинка. Размер включений Zn постепенно увеличивается. Поэтому проводились исследования микроструктуры фольг после имплантации, а также контрольных образцов, выдерживаемых при комнатной температуре. На рисунке 1 приведены микроструктуры поверхности контрольных и имплантированных образцов.



a



б

Рис. 1 Микроструктура контрольного образца (а) и после имплантации Xe^+ (б) до дозы 10^{12} см⁻²

Анализ экспериментальных результатов показывает, что имплантация высокоэнергетических ионов Хе приводит к изменению размеров частиц цинка. В контрольных образцах распределение частиц носит бимодальный характер, средний размер частиц составляет 0,5 мкм. После имплантации распределение частиц имеет два максимума: в области 1 мкм и 200 нм. Можно предположить, что бимодальный характер распределения частиц обусловлен растворением мелких частиц цинка под воздействием потока ионов ксенона и затем их последующим выделением из твердого раствора.

INFLUENCE OF HIGH-ENERGY ION IMPLANTATION ON THE MICROSTRUCTURE OF Sn - 9,8 wt. % Zn ALLOY

The results of investigation of influence of Xe ion implantation on the microstructure of Sn - 9,8 wt. % Zn alloy are represented/ Analysis of the experimental results shows that the high-energy ion implantation of Xe causes a change in the particle size of zinc.

Дворник А. А.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

РАДИАЦИОННЫЕ РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА ОТ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Лесные пожары на загрязненных радионуклидами территориях являются особенно опасными, поскольку наряду с основными поражающими факторами лесного пожара имеет место и радиационный фактор. Вопрос профилактики и ликвидации пожаров обострился после аварии на ЧАЭС, в результате которой загрязненными радионуклидами оказались свыше 4 млн. га земель лесного фонда Беларуси, Украины и России.

Цель настоящей работы – оценить риски повышения индивидуальных доз облучения у лиц участвующих в пожаротушении и населения при лесных пожарах на радиоактивно загрязненных территориях

Методика исследования включала отбор образцов лесного напочвенного покрова (лесной подстилки и растительности), проведение огневого эксперимента, спектрометрические измерения, а также статистическую обработку данных и моделирование. Эффективная доза внутреннего облучения населения за счет ингаляционного поступления радионуклидов с дымовыми аэрозолями определяется их удельной активностью.

Чтобы определить зависимость расчетной дозы облучения от уровня радиоактивного загрязнения территории, необходимо зафиксировать основные показатели пожара и изменять только уровень радиоактивного загрязнения. С данной целью нами были рассчитаны возможные сценарии формирования доз облучения участников пожаротушения.

Исходные данные: насаждение – сосняк мшистый, состав – 10С, возраст – 50 лет, запас горючих материалов – 2,96 кг/м², влажность – 30 %, низовой лесной пожар сильной интенсивности, площадь сгорания – 0,5 га.

Основной вклад в дозу облучения участников пожаротушения дает внешнее облучение. Вклад ингаляционных доз облучения участников пожаротушения составляет около 4 % от суммарной дозы. Ингаляционная доза облучения лиц, не участвующих в пожаротушении (наблюдатель), составляет менее 1 % от суммарной дозы.

При переносе радиоактивных дымовых аэрозолей объемная активность дымового облака снижается с увеличением расстояния от очага пожара. Ингаляционные дозы облучения населения, проживающего в населенных пунктах, от дымовых аэрозолей резко падают с удалением населенного пункта от очага пожара

Dvornik A. A.

RADIATION RISKS TO HUMAN HEALTH DURING AIR POLLUTION FROM WILDFIRES IN CONTAMINATED ZONES

The results of the investigation of radiation hazard of forest fires in the radioactive contaminated areas are presented in the article. Airborne concentration of ¹³⁷Cs produced by the combustion of forest fuel materials with different contamination density can exceed the permissible activity levels of ¹³⁷Cs in air. The emission containing radionuclides deposited on the fine aerosol fractions is particularly dangerous. Inhalation of radionuclides can generate additional internal doses both for firefighters, near the source of ignition, and for citizens, at a distance from the source.

РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

По прошествии 30 лет после Чернобыльской катастрофы территория лесного фонда Республики Беларусь, отнесенная к зонам радиоактивного загрязнения, составляет 1392,2 тыс. га или 16,7% от общей площади лесного фонда. Основная доля загрязненных радионуклидами лесов находится в ведении Министерства лесного хозяйства (Минлесхоза) Республики Беларусь (87,9%).

Таблица 1 – Распределение территории лесного фонда Минлесхоза по зонам радиоактивного загрязнения в ГПЛХО* (на 01.01.2016 г.)

№ п/п	Наименование ГПЛХО	Площадь лесного фонда, тыс. га (%)		В том числе в каждой зоне радиоактивного загрязнения, тыс. га (%)			
		всего	в зонах	1–5 Ки/км ²	5–15 Ки/км ²	15–40 Ки/км ²	40и > Ки/км ²
1	Брестское	1282,8	92,4	89,4	3,0	0	0
2	Витебское	1634,3	0,1	0,1	0	0	0
3	Гомельское	1818,2	826,3	548,2	203,9	73,6	0,6
4	Гродненское	909,6	29,8	29,7	0,1	0	0
5	Минское	1492,1	31,7	31,4	0,3	0	0
6	Могилевское	1212,8	411,9	270,8	93,6	46,4	1,1
Итого:		8349,8	1392,2	969,6	300,9	120,0	1,7

*ГПЛХО – Государственное производственное лесохозяйственное объединение

При ежегодном мониторинге радиационной обстановки на территории лесного фонда Минлесхоза отмечается уменьшение площади радиоактивного загрязнения в среднем на 2,1 % в год, которое обусловлено уменьшением плотности загрязнения почв цезием-137 в результате радиоактивного распада и перераспределения радионуклида по компонентам лесных экосистем.

По результатам радиационного обследования в 2015 г. площадь радиоактивного загрязнения лесного фонда Минлесхоза уменьшилась на 32,6 тыс. га или 2,3% по сравнению с 2014 г., за период с 2011 по 2015 гг. – на 161,9 тыс. га или 10,4%.

Со временем уменьшаются площади каждой зоны радиоактивного загрязнения, происходит переход из зоны с большей плотностью загрязнения почв цезием-137 в зону с меньшей плотностью. С 2011 по 2015 гг. площадь лесов в зоне первоочередного отселения (40 Ки/км² и более) уменьшилась с 5,5 тыс. га до 1,7 тыс. га (в 3,2 раза). За этот период в зоне последующего отселения (15–40 Ки/км²) площадь уменьшилась на 23,2 тыс. га или на 16,2%, в зоне с правом наотселение (5–15 Ки/км²) – на 7,2 тыс. га или 2,3%, в зоне с периодическим радиационным контролем (1–5 Ки/км²) – на 117,7 тыс. га или 10,8%.

За период с 2005 по 2015 гг. площадь радиоактивного загрязнения лесного фонда Минлесхоза уменьшилась на 396,9 тыс. га или на 22,2%. К 2020 г. прогнозируется уменьшение площади лесов в зонах радиоактивного загрязнения до 1245,0 тыс. га.

Domnenkova A. V., Sermaksheva E. V.

RADIATION MONITORING OF FOREST FUND LANDS OF THE REPUBLIC OF BELARUS

The paper outlines dynamics of forest fund lands of the Ministry of Forestry of the Republic of Belarus that are located on radiation contaminated areas as of 01.01.2016.

ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЦЕЗИЯ-137 ПО КОМПОНЕНТАМ ЛЕСНОГО БИОГЕОЦЕНОЗА

В лесах Беларуси, подвергшихся радиоактивному загрязнению, снижается плотность загрязнения почв цезием-137 до 2% в год, в следствии радиоактивного распада радионуклида и перераспределения по компонентам лесного биогеоценоза.

Со временем цезий-137 высвобождается из лесной подстилки, происходит его миграция в минеральные слои почвы, при этом наиболее интенсивно переход в минеральную часть почвы происходит в насаждениях с преобладанием лиственных пород – в березняках мшистых и черничных. Радионуклиды меньше удерживаются лесной подстилкой при увеличении в составе насаждений доли лиственных подлесочных пород и изменении условий увлажнения почвы от автоморфных (А2, В2, С2) к полугидроморфным (А3, В3).

Наблюдения показали, что с 2005 по 2015 гг. процессы вертикальной миграции цезий-137 из лесной подстилки и верхних минеральных слоев почвы на большую глубину замедлены, центр запаса цезия-137 остается практически на неизменном уровне. В лесах с преобладанием автоморфных почв центр запаса цезия-137 залегает на глубине 3,5–5,0 см, с полугидроморфными почвами – 4,2–5,8 см.

Уменьшается содержание цезия-137 в древесине основных лесообразующих пород, снижается интенсивность перехода цезия-137 из почвы в древесину. Уменьшение поступления цезия-137 в растительность объясняется его стабильным и связанным состоянием в почве, уменьшением растворимости и, как следствие, доступности (менее 3–4 %) в питательной цепочке: почва – растение. В древесину, произрастающую в условиях более плодородных почв и низкого увлажнения, переход цезия-137 меньше по сравнению с песчаными почвами во влажных и сырых гиротопах.

При совместном произрастании пород, например сосны и березы, на автоморфных почвах, поступление радионуклида цезия-137 в древесину сосны меньше по сравнению с «чистым» древостоем сосны. В то же время, поступление радионуклида в древесину березы, осины больше, чем в сосну при совместном произрастании в смешанном сосново-березовом насаждении.

С течением времени происходит уменьшение содержания цезия-137 в древесине деревьев подроста, подлесочных породах, а также в растениях напочвенного покрова, ягодах, грибах. Максимальное накопление радионуклида отмечается в папоротниках, мхах, а также в плодовых телах грибов колпака кольчатого, сыроежки, польского гриба, моховика. Для этих видов коэффициенты перехода цезия-137 превышают значение в $50 \times 10^{-3} \text{ м}^2/\text{кг}$.

Уменьшение активности цезия-137 в ягодах, плодовых телах дикорастущих грибов происходит в основном за счет естественных природных процессов – радиоактивного распада и, как следствие, уменьшения активности цезия-137 в почве, лесной подстилке, мицелии, а также перераспределения радионуклида в лесной экосистеме. На процессы поступления радионуклида в плодовые тела грибов влияют такие факторы, как условия произрастания, сезонные погодные условия, урожайность и т.д.

Domnenkova A. V., Karbanovich L. N.

SPECIFIC FEATURES OF CESIUM-137 MIGRATION BY FOREST BIOTIC COMMUNITY PARTS

The article considers specific features of cesium-137 migration by forest biotic community parts. It analyzes factors affecting the processes of entrance and accumulation of cesium-137.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

Естественные радионуклиды (ЕРН), имеющие природное происхождение, присутствуют в тех или иных количествах в большинстве объектов окружающей среды. В организм человека большинство из них поступают

через органы дыхания или пищеварения и создают угрозу здоровью. Согласно оценке НКДАР ООН (1994 г.) наибольший вклад (70%) в суммарную эффективную дозу облучения населения вносит естественный радиационный фон. Средняя доза внутреннего облучения за счет радионуклидов земного происхождения составляет около 1,35 мЗв в год. Источниками радиоактивных излучений могут быть строительные материалы, почва, артезианская вода и другие объекты природной среды. Наибольшую угрозу для человека представляют изотопы калия-40, радия-226 и тория-232. Следует отметить, что опасность для человека представляют не только сами уран-238 и торий-232, но и их дочерние продукты распада – радон и торон. Являясь радиоактивными газами на определенной стадии распада, они могут распределяться в пространстве и попадать через органы дыхания в организм человека, создавая угрозу его здоровью. По мировым оценкам радон является причиной многих тысяч смертей в год. Вдыхая воздух с высоким содержанием радона, человек рискует получить рак легких. Врачи предупреждают, что радон на сегодняшний день является основной (после курения) причиной развития рака легких во всех странах. Поэтому нами была поставлена задача исследовать некоторые строительные материалы, используемые в строительстве или при отделке жилых помещений на содержание в них ЕРН и рассчитать Аэфф.

Эффективная удельная активность (Аэфф) природных радионуклидов в строительных материалах, добываемых на их месторождениях или являющихся побочным продуктом промышленности не должна превышать: а) для материалов, используемых в строящихся и реконструируемых общественных зданиях и жилых помещениях (1 класс) менее 370 Бк/кг; для материалов, используемых в дорожном строительстве в пределах территорий населенных пунктов (2 класс) – менее 740 Бк/кг; для материалов, используемых в дорожном строительстве вне населенных пунктов (3 класс) – менее 1500 Бк/кг. При Аэфф более 1500 Бк/кг (4 класс) вопрос об использовании таких материалов решается в каждом случае отдельно по согласованию с органами госнадзора.

Для проведения исследований на строительных площадках были отобраны пробы различных видов облицовочной керамической плитки, щебня и гравия, которые использовали при строительстве жилых домов в городе Минске. Также для контроля были отобраны пробы воды из различных источников. Определение содержания ЕРН выполняли в радиометрической лаборатории кафедры безопасности жизнедеятельности и курортологии с использованием гамма-радиометра спектрометрического типа РКГ-АТ1320 в соответствии с методикой измерений (МВИ. МН 1823-2007). Наряду с измерением удельной активности перечисленных ЕРН определяли и важнейший радиационный показатель характеристики строительных материалов – Аэфф. Для расчета использовали измеренные значения удельной активности калия-40, радия-226 и тория-232. Аэфф – это суммарная удельная активность ЕРН в материалах, определяемая с учетом их биологического воздействия на организм человека. Этот показатель рассчитывали по формуле:

$$A_{эфф} = A_{Ra} + 1,31 \cdot A_{Th} + 0,085 \cdot A_K,$$

где A_{Ra} , A_{Th} , A_K – удельные активности радия, тория и калия в Бк/кг.

В проведенных исследованиях было обнаружено, что по рассчитанным значениям Аэфф ЕРН наибольшими величинами отличались все проанализированные пробы керамической плитки – 110–155 Бк/кг (при норме 370 Бк/кг в соответствии с НРБ-2000). Это, прежде всего, связано с высокой удельной активностью калия-40, содержание которого изменялось от 510 до 700 Бк/кг, а также с присутствием в больших количествах, чем в других материалах, радия-226 и тория-232, удельная активность которых соответственно была 57–79 и 28–36 Бк/кг. Существенно ниже Аэфф ЕРН было в образцах щебня и гравия – 40–55 Бк/кг, активность тория и радия была приблизительно одинаковой и не превышала 10–15 Бк/кг. Также можно отметить относительно высокое содержание калия-40, характерное для всех проконтролированных проб, которое составляло от 280 до 700 Бк/кг. Содержание естественных радионуклидов в пробах артезианской воды оказалось ниже минимальных измеряемых прибором значений: калия-40 – менее 50, радия-226 и тория-232 – менее 10 Бк/л.

Из приведенных выше данных следует, что по Аэфф ЕРН все изученные материалы не превышают допустимых значений и могут быть использованы без ограничений для любых строительных нужд. Условно чистыми оказались и пробы воды.

Eroshov A. I., Martsul I. N., Antonenkov A. I.

STUDY OF EFFECTIVE SPECIFIC ACTIVITY OF NATURALLY OCCURRING RADIONUCLIDES IN CONSTRUCTION MATERIALS

The article deals with the findings of the research on measuring specific activity and effective specific activity calculation of the naturally occurring radionuclides in some construction materials.

СОДЕРЖАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА

Изучение содержания естественных радионуклидов (ЕРН) в почве связано с тем, что они, имея природное происхождение, могут содержаться в тех или иных количествах во всех природных объектах и в процессе миграции загрязнять почву и создавать опасность для человека. В настоящее время известно более 230 типов радиоактивных изотопов естественного происхождения, но наиболее распространёнными и важными с экологических позиций являются уран-238, тория-232, калий-40 и рубидий-87. Источниками загрязнения объектов окружающей среды ЕРН могут быть природные образования (породы с повышенным содержанием естественных радионуклидов), промышленные предприятия по добыче и переработке некоторых типов природных ископаемых, включая добычу различных солей, а также ГРЭС и ТЭЦ, работающих на углях, горючих сланцах.

В Республике Беларусь в настоящее время складированы сотни миллионов тонн отходов от производства калийных солей и фосфорных удобрений (Гомель, Солигорск). Поступление ЕРН в почву также связано и с применением минеральных удобрений. Калийные удобрения являются источником поступления калия-40, на долю которого приходится около 0,012% от всего количества калия. Фосфорные удобрения, в зависимости от технологии переработки фосфоритов могут содержать значительные количества урана-238, тория-232, радия-226. Извлекаемые в больших количествах на земную поверхность ЕРН рассеиваются и включаются в биологические цепи. Концентрация этих радионуклидов в фосфорных удобрениях из разных стран может находиться в пределах от 70 до 2400 Бк/кг.

Одними из основных источников поступления ЕРН в организм человека являются продукты питания. Характер и уровень содержания радионуклидов в продуктах питания зависит от многих факторов: в первую очередь, от количества их содержания в почве, доступности их растения, свойств почвы и др.

Для проведения этих и последующих исследований в 2014 году были заложены пункты постоянных наблюдений (ППН) для разных по гранулометрическому составу дерново-подзолистых пахотных почв в Солигорском районе: возле д. Чепели легкосуглинистые почвы (ППН №1 и №2) и возле д. Млынка супесчаная почва (ППН №3).

Изучение содержания естественных радионуклидов калия-40, радия-226 и тория-232 проводилось путём отбора почвенных проб на всех ППН с пахотного и нижележащих горизонтов почвенного профиля в 2014 и 2015 гг. Определение содержания ЕРН выполняли в радиометрической лаборатории кафедры безопасности жизнедеятельности и курортологии с использованием гамма-радиометра спектрометрического типа РКГ-АТ1320 в соответствии с методикой измерений МВИ. МН 1823-2007.

Полученные в 2014 и 2015 гг. не выявили существенных различий содержания ЕРН по годам исследований. На всех трёх ППН больше всего в гумусовом горизонте содержалось калия-40 – от 213 на лёгкой почве (ППН №3) до 623 Бк/кг на ППН №1. При этом на почвах более связного гранулометрического состава удельная активность калия-40 была почти в три раза выше, чем на супесчаной. С увеличением глубины отбора почвенных проб по профилю разреза активность радиоактивного калия увеличивалась на всех пунктах наблюдения на 110–190 Бк/кг. Содержание радия-226 и тория-232 в верхних гумусовых горизонтах ППН №1 и №2 было практически одинаковым и находилось в пределах 23–29 Бк/кг почвы. И только на лёгкой почве (ППН №3) активность радия-226 была почти в два раза меньше – 15 Бк/кг, а тория-232 составила только до 8 Бк/кг. В нижележащих горизонтах (подзолисто-иллювиальном и иллювиальном) удельная активность этих радиоактивных элементов незначительно увеличивалась и достигала значения до 35–44 Бк/кг, а на лёгкой почве (ППН №3) оставалась практически на одном и том же уровне.

Закладывая постоянные пункты наблюдений в зоне возможного воздействия солеотходов ПО «Беларуськалий» предполагалось обнаружить в исследуемых почвах повышенные содержания ЕРН и в первую очередь калия-40. Однако эти предположения не подтвердились. Полученные данные оказались не значительно выше тех, которые были получены ранее для подобных почвенных разновидностей.

В последующие годы планируется продолжить мониторинговые наблюдения как за содержанием ЕРН в почвах на заложенных пунктах, так и контроль за переходом этих естественных радиоактивных элементов в произрастающую растениеводческую продукцию.

THE CONTENTS OF NATURALLY OCCURRING RADIONUCLIDES
IN THE SOILD OF THE SOLIGORSK REGION.

The article deals with the findings of the research on the contents of naturally occurring radionuclides in different types of soils of the Soligorsk region.

Игитов Ф. Б., Туробжонов С. М., Назирова Р. А., Турсунов Т. Т.

Ташкентский химико-технологический институт, г. Ташкент, Республика Узбекистан

РАДИАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СУЛЬФОКАТИОНИТА
ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННОГО ТИПА

Развитие атомной энергетики требует создания ионообменных полимеров, отличающихся устойчивостью к действию радиации, так как в последнее время все чаще иониты стали применяться для дезактивации больших количеств воды, загрязненной радиоактивными отходами, а также очистки, разделения и концентрирования радиоактивных изотопов. Иониты на основе сополимера стирола и дивинилбензола не удовлетворяют требованиям, предъявляемым в этих процессах, так как они недостаточно радиационноустойчивы. Исходя из того, что радиационная устойчивость полимеров тем выше, чем больше в их структуре содержатся сопряженные двойные связи, нами предпринята работа по созданию более радиационноустойчивых ионообменных полимеров, используя для этого мономеры с большим числом сопряженных связей. В данной статье изложены результаты исследований по синтезу и исследованию свойств сульфокатионита на основе сульфированного полимера полученного поликонденсацией антрацена и фурфурола. При изучения процесса синтеза полимера на основе антрацена и фурфурола, который мы использовали для введения сульфогрупп, определяли зависимость соотношения исходных веществ, концентрации и природы катализатора, продолжительности и температуры реакции на свойства полученного катионита. В качестве растворителя антрацена использовали бензол, в качестве катализатора применяли 45% раствор H_2SO_4 . При проведении температуры реакции поликонденсации 65–70 °С через 90 минут образуется гелеобразная масса, которую переносили в фарфоровую чашку и сушили при 85–90 °С в термощкафу в течение 48 часов. Затем высушенный полимер измельчали до $d_{\text{зерна}} = 0,5$ мм, отмывали 1% раствором HCl от непрореагировавших веществ, дистиллированной водой и 1% $NaOH$ и снова дистиллированной водой до нейтральной реакции промывных вод. Промытый, высушенный полимер подвергали набуханию в концентрированной серной кислотей в течение определенного времени и подвергали сульфированию по методике. Свойства полученного сульфокатионита (КСАФ) иллюстрируется в табл.1.

Таблица 1 – Основные свойства сульфокатионита КСАФ

Показатели	Значения
Насыпной вес, г/мл	0,68
Удельный объем набухшего в воде катионита, мл/г	3,8–4,0
Стаическая обменная емкость по 0,1 N растворам, мг-экв/г	
NaOH	3,2–3,6
NaCl	1,68–1,8
CaCl ₂ H-форма	2,2–2,4
Na-форма	3,0–3,2
MgCl ₂ H-форма	2,0–2,3
Na-форма	3,3–3,6
CuSO ₄ H-форма	1,4–1,6
Na-форма	3,2–3,6
Ni(NO ₃) ₂ H-форма	1,6–1,8
Na-форма	1,9–2,2
CoCl ₂ H-форма	1,0–1,2
Na-форма	4,0–4,2

Кривая потенциометрического титрования показывает, что полученной катионит относится к группе силь-
нокислотных ионитов (Рис. 1).

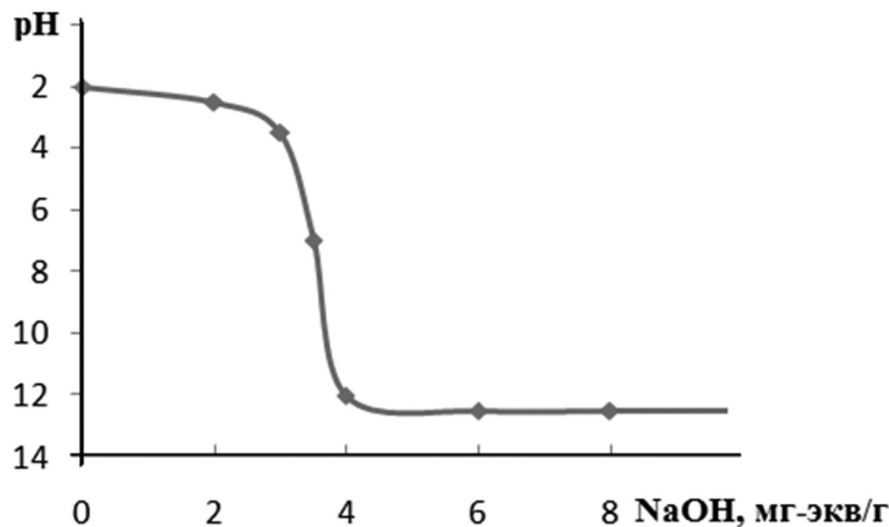


Рис. 1. Кривая потенциометрического титрования полученного сульфокатионита КСАФ

Для изучения радиационной устойчивости образцы катионита КСАФ и промышленного катионита КУ-2-8 в воде облучали на гамма – источнике Co^{60} . Мощность дозы составляла 500 рен/сек. Исследования проводили в лаборатории Института ядерной физики АНРУз. Сравнительные данные по радиационной стойкости кати-
онитов КСАФ и промышленного катионита КУ-2-8 (таблица 2) показывают, что катионит КСАФ устойчивее к действию радиации, чем КУ-2-8.

Таблица 2 – Влияние γ -излучения Co^{60} на свойства катионитов по 0,1 N раствору NaOH

Марка ионита	Статическая обменная емкость, мг-экв/г		Уменьшение емкости, %
	До облучения	После облучения	
КСАФ	3,6	3,45	9,6
КУ-2-8	4,9	2,62	45

Igítov F. B., Turobzhonov S. M., Nazirova R. A., Tursunov T. T.

RADIATION RESISTANCE OF POLYCONDENSATIONAL SULPHOCATIONITE

By sulfonating the polymer obtained by the reaction of anthracene with furfural condensation, new cationite was synthesized. This cationite is characterized by quite a good exchange capacity of the alkaline and salt solutions, sorption capacity for certain metal ions, as well as resistant to radiation.

Кавецкий А. С.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

**ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ЦЕЗИЕМ-137 ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ
В 2002–2014 ГГ. В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

В настоящее время спустя 30 лет после аварии на Чернобыльской АЭС наиболее загрязненной продукцией лесного хозяйства остаются дикорастущие ягоды и грибы.
В лесных массивах не проводятся реабилитационные мероприятия, направленные на снижение перехода радионуклидов из почвы в растения, в связи с чем основными путями ограничения поступления радионуклидов с пищевыми продуктами, заготавливаемыми в лесных массивах, являются проведение радиационного контроля и информирование населения о необходимости данного контроля и его результатах.

Важными факторами, определяющими накопление цезия-137 дикорастущими ягодами и грибами, являются вид грибов и ягод, почвенные особенности места произрастания, погодные условия. Кроме того, грибы обладают различной способностью накапливать радионуклиды, так отдельные виды в десятки раз больше накапливают радионуклиды чем другие растения. По степени накопления цезия-137 грибы можно разделить на 4 группы: слабонакапливающие (опята осенние), средненакапливающие (белые грибы, лисички), сильнонакапливающие (сыроежки) и аккумуляторы радионуклидов (польские грибы, маслята).

По результатам радиационного контроля, проведенного учреждениями, осуществляющими государственный санитарный надзор, установлено, что в 2002–2014 гг. ситуация в отношении дикорастущих ягод и грибов практически не изменилась на протяжении многих лет. В Республике Беларусь превышения РДУ по содержанию цезия-137 в грибах регистрируются в среднем примерно в 30% исследованных проб и около 20% исследованных проб ягод. При этом закономерно наибольшее количество превышений регистрируется в наиболее загрязненных областях Республики Беларусь: Гомельская, Могилевская и Брестская.

За анализируемый период максимальные значения удельной активности цезия-137 в дикорастущих ягодах и грибах были выявлены в Гомельской области и составили 686900 Бк/кг для грибов (в 2002 г.) и 8923 Бк/кг для ягод (в 2006 г.).

Проведенный анализ подтверждает необходимость дальнейшего проведения радиационного контроля пищевой продукции леса. Кроме того, в отдаленном периоде спустя 30 лет после катастрофы на Чернобыльской АЭС актуальным является проведение радиационного мониторинга, данные которого должны использоваться при оценке доз облучения населения.

Kavetski A. S.

CESIUM CONTAMINATION OF WILD MUSHROOMS AND BERRIES IN THE REPUBLIC OF BELARUS FOR THE YEARS 2002-2014

In these theses the cesium contamination of wild mushrooms and berries in the Republic of Belarus for the years 2002-2014 has been analyzed. The need for the radiation control of mushrooms and berries has been affirmed.

Кадацкая М. М.

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДОСМОТРОВЫХ УСТРОЙСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА

Широкое распространение досмотровых устройств визуализации человека, использующих в своей работе источники ионизирующего излучения, остро поставило вопрос о безопасной эксплуатации подобных устройств, включая разработку методов оценки безопасности устройств, критериев радиационной безопасности для персонала и населения, подвергающихся влиянию ионизирующего излучения.

В соответствии с требованиями и рекомендациями международных организаций (Международного агентства по атомной энергии и Международной комиссии по радиационной защите) для обеспечения радиационной защиты персонала и населения использование рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека в целях обеспечения национальной безопасности должно быть обосновано на стадии получения разрешительных документов на эксплуатацию устройства.

По результатам проведенного анализа опыта зарубежных стран (Российская Федерация, Соединенные штаты Америки, Европейский союз), характеристик работы различных типов рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека было принято решение об установлении граничной дозы за одно сканирование человека на уровне 1 мкЗв. Выше этого значения должен действовать запрет на эксплуатацию устройства.

В соответствии с категоризацией ситуаций облучения, рекомендованной международными организациями, облучение населения с использованием рентгеновских досмотровых устройств визуализации человека относится к ситуации планируемого облучения. Требования радиационной безопасности Республики Беларусь предполагают установление граничных доз для обеспечения радиационной защиты населения в таких ситуациях. На основе установленных в нормативных документах Республики Беларусь величин усредненного по полу и возрасту коэффициента риска, обобщенного граничного риска для населения, была рассчитана граничная доза облучения человека от рентгеновского досмотрового устройства визуализации человека (200 мкЗв/год). Нижняя граница дозы облучения для оптимизации радиационной защиты населения (10 мкЗв/год) была рассчитана на основе уровня пренебрежимо малого риска и в предположении прохождения досмотра на различных устройствах визуализации человека. Выше данной величины вся информация

о полученных человеком дозах облучения должна строго контролироваться и передаваться по требованию специалистам регулирующего органа.

Проведенные исследования нашли свое отражение в разработанных в республиканском унитарном предприятии «Научно-практический центр гигиены» санитарных нормах и правилах «Требования к обеспечению радиационной безопасности при обращении с досмотровыми устройствами визуализации человека, использующими ионизирующее излучение», утвержденных постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 24.12.2014 №105-ДСП.

Kadatskaya M.

JUSTIFICATION OF PRINCIPLES FOR SAFE USE OF X-RAY SECURITY SCREENING DEVICES

This article presents the principle of safe using of radiation screening system to detect hidden objects on or within the human body, including justification of dose constraints and the lower limit of dose for the optimization of radiation protection.

Кадукова Е. М., Сушко С. Н.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ МИКРООКРУЖЕНИЯ НА МОДЕЛИ ОПУХОЛЕЙ ЛЕГКИХ У МЫШЕЙ ЛИНИИ A/f В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Согласно современным представлениям опухоль – это сложно организованная многокомпонентная система, состоящая из собственно опухолевых клеток, а также факторов опухолевого микроокружения, к которым относят клетки и структуры, простые вещества и макромолекулы, которые, взаимодействуя, обеспечивают условия для опухолевого роста и прогрессии. Такое представление делает перспективными исследования по поиску мишеней для терапевтического воздействия на опухоль среди составляющих её микроокружения. Одним из основных компонентов последнего являются макрофаги – антиген-презентирующие клетки, продуцирующие широкий спектр цитокинов и других активных соединений. Модель рака легких у мышей линии A/f широко используется при изучении механизмов, лежащих в основе трансформации, инвазии и метастазирования опухолей, оценке канцерогенного риска факторов окружающей среды, для идентификации маркеров ранней диагностики [A.R. Pandiri, 2015].

При этом альвеолярные макрофаги у мышей могут быть легко выделены, а вследствие малых размеров легких они подвергаются действию факторов, выделяемых опухолями, равномерно в объеме всего органа [E.F. Redente et. al., 2010].

В докладе представлены результаты исследования морфофункциональных характеристик популяции альвеолярных макрофагов мышей линии A/f после воздействия на последних γ -излучения в дозах 0,1; 0,35 и 1,0 Гр и однократной ингаляции диоксида серы в концентрации 20 мг/м³ в ингаляционной камере (1 час) в раздельном и сочетанном режимах, а также при экспозиции экспериментальных животных в условиях действия экологических факторов зоны отчуждения ЧАЭС в течение 1 и 4 месяцев, их влияния на выход спонтанных опухолей легких.

Показано, что воздействие острого γ -излучения и действие комплекса экологических факторов зоны отчуждения ЧАЭС в течение 4 месяцев увеличивают выход опухолей легких у мышей линии A/f. В ранние сроки после облучения изменяются фагоцитарные показатели и морфологические характеристики альвеолярных макрофагов, что свидетельствует об изменении соотношения их фенотипов в общей популяции клеток. В докладе обсуждается возможность воздействия на компоненты микроокружения опухоли с целью стимуляции их опухолевых свойств.

Kadukova E. M., Sushko S. N.

EVALUATION OF MORPHOFUNCTIONAL STATE OF THE TUMOR MICROENVIRONMENT ON THE MODEL OF TUMOR FORMATION IN THE LUNG OF MICE A/f BY THE ACTION OF ANTHROPOGENIC FACTORS

Morphofunctional characteristics of alveolar macrophages and their effects on tumor formation in the lungs of A/f mice by the action of antropogenic factors are discussed

МИГРАЦИЯ ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am В КОМПОНЕНТЫ ЛУГОВЫХ И ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Изучение параметров перехода радионуклидов в живую напочвенную растительность различных систематических уровней и структурной принадлежности позволило уточнить возможность влияния различных компонентов экосистем на формирование радиоэкологической обстановки. Учитывая высокие коэффициенты перехода (K_n) и значительную биомассу некоторых составляющих определенный уровень сообщества элементов, можно предположить значительное их влияние на перераспределение баланса запаса радионуклидов в тех или иных компонентах.

Содержание радионуклидов в поверхностном слое почвы в наших исследованиях имело свои особенности. Было установлено, что средняя плотность загрязнения наших площадок для ^{137}Cs и ^{241}Am была практически одинаковой, несмотря на значительную вариабельность внутри самих полигонов. Однако плотность загрязнения поверхности почвы ^{90}Sr значительно снижалась, в зависимости от удаления от эпицентра аварии.

Сравнительный анализ распределения содержания ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am в почве и подстилке исследуемых участков показал значительное снижение доли содержания ^{137}Cs в подстиляющем слое во всех случаях. При этом доля содержания ^{90}Sr в подстиляющем слое растет, что говорит о его более высокой мобильности и способности лучше усваиваться растениями и, соответственно, накапливаться в подстилке. ^{241}Am же сохраняет свои позиции лишь на залежи, где мощный слой луговых трав обладает при отсутствии древесного яруса преимуществом в поглощении радионуклида.

Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr по компонентам соснового и лиственного лесов имело идентичный характер, несмотря на более значительные уровни содержания их в почве березняка (для ^{137}Cs в 3, для ^{90}Sr в 11 раз). Наибольшее содержание ^{137}Cs характерно практически для всех исследуемых компонентов, за исключением листьев в лиственном лесу и хвои в сосняке, где в 2–3 раза накапливается больше ^{90}Sr . Накопление ^{90}Sr на залежном лугу происходит интенсивнее не только для листвы, но и для лугового разнотравья, что, естественно, отражается и на содержании этого радионуклида в подстилочном слое.

Анализ распределения ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am по другим компонентам изучаемых биогеоценозов показал значительную вариабельность долей участия. Так, в лиственном лесу ^{137}Cs в большей степени накапливается слоем лесных трав, а ^{90}Sr березовой листвой. В сосновом же лесу, где слой трав представлен в основном мхами, доля ^{137}Cs в них ниже, а в хвое выше, ^{90}Sr же наоборот. Наиболее высокими K_n ^{137}Cs из почвы в разнотравье и листву обладал фитоценоз лиственного леса, а вот переход ^{90}Sr выше для компонентов сосняка.

Kalinichenko S. A., Schurankova O. A.

MIGRATION ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am IN COMPONENTS GRASSLAND AND FOREST ECOSYSTEMS IN THE EXCLUSION ZONE OF CHERNOBYL NPP

Distribution ^{137}Cs , ^{90}Sr , ^{241}Am in components various biogeocenoses in the exclusion zone of Chernobyl NPP is investigated. Such structural components, as soil, mulch, O-horizon, L-F-H horizon, cereal grasses, mosses, birch leaves, pine needles are considered.

Калиниченко С. А.

Полесский государственный радиационно-экологический заповедник»,

г. Хойники, Республика Беларусь

ФЛУКТУАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ^{137}Cs И ^{90}Sr В ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

Водные макрофиты, продуцируя огромные количества органического вещества, являются мощными аккумуляторами радионуклидов на территории зоны отчуждения ЧАЭС. Динамические процессы накопления радионуклидов высшей водной растительностью (ВВР) очень сложны и обуславливаются рядом факторов.

В данной работе представлен анализ флуктуации содержания ^{137}Cs и ^{90}Sr в мониторинговых видах макрофитов различных экологических групп, оценены прогнозные и ретроспективные аспекты развития ситуации. На данном этапе было обнаружено существенно большее (до 30 раз) содержание ^{90}Sr в доминирующих видах гидро-

бионтов пойменного озера по сравнению с ^{137}Cs . Это обусловлено двумя основными причинами: изначально высоким количеством радионуклида в окружающей среде (в данном случае в донных отложениях) и значительно более высокой подвижностью ^{90}Sr в непроточных водоемах. Водоемы другого типа (старица реки и русло бывшего мелиоративного канала), рассматриваемые нами, такой зависимости не имеют. Немаловажным обстоятельством, влияющим на высокое накопления ^{90}Sr в ВВР, является увеличение его мобильных форм и в почве водосборных территорий зоны отчуждения, что повышает количество биологически доступного радионуклида в водоемах.

На фоне общей тенденции к снижению накопления радионуклидов в ВВР наблюдается значительный диапазон внутривидовых колебаний значений удельной активности ^{137}Cs и ^{90}Sr по годам. Так, за 8 лет исследований максимальные колебания содержания радионуклидов составили у тростника обыкновенного из пойменного озера 5 раз для ^{137}Cs и 4,5 раза в отношении ^{90}Sr . Для аира болотного данные значения составили соответственно 2,2 и 1,9 раза, для рогоза узколистного – 16,6 и 2,4 раза. В отношении старицы реки и русла бывшего мелиоративного канала в большей степени наблюдается видовая специфичность в накоплении радионуклидов. Важное влияние на процессы флуктуации содержания радионуклидов в ВВР оказывают условия развития высших гидрофитов, существенные изменения которых могут происходить в зависимости от учетного года, это и микроклиматические параметры, и гидрологический режим и др., что приводит к перераспределению благоприятных факторов роста и развития тех или иных видов растений. Это в конечном итоге может отражаться и на варьировании уровней накопления радионуклидов в растениях в разные годы, и на перераспределении радиоактивных веществ между видами и экологическими группами ВВР.

Говорить в настоящее время о некоем динамическом равновесии в накоплении радионуклидов ВВР можно только весьма условно, т.к. большую долю неопределенности могут вносить биотические факторы, способные существенно изменять состояние окружающей среды путем накопления биогенных элементов в гидробиоценозе.

Kalinichenko S. A.

CONCENTRATION FLUCTUATION ^{137}Cs AND ^{90}Sr IN THE HIGHER AQUATIC VEGETATION IN THE EXCLUSION ZONE OF CHERNOBYL NPP

The results of studying of dynamics accumulation ^{137}Cs and ^{90}Sr by the higher aquatic vegetation in the exclusion zone of Chernobyl NPP are presented. Researches are spent on reservoirs of various types: inundated lake, loop lake the rivers and of the former meliorative channel.

Кевра А. Ч., Янкович В. В., Герменчук М. Г., Жукова О. М.

Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь

ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ АЭС

Автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО) предназначена для непрерывного автоматизированного контроля радиационной и метеорологической обстановки в районе промышленных площадок, санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения при нормальной эксплуатации (для подтверждения его радиационной безопасности) и в аварийных эксплуатациях радиационно-опасного объекта с целью информационной поддержки мероприятий по обеспечению безопасности персонала и населения в контролируемом районе.

АСКРО строится как двухуровневая территориально распределенная информационно-измерительная система: нижний уровень – измерительное оборудование (автоматический пункт измерения мощности дозы гамма-излучения; пост контроля метеорологических параметров; фильтровентиляционная установка; спектрометрические датчики; передвижная радиометрическая лаборатория), верхний уровень – прием, обработка, хранение и отображение принятой от нижнего уровня системы информации о состоянии радиационной обстановки.

Характер размещения и количество датчиков мощности дозы гамма-излучения, спектрометрических и метеорологических датчиков в районе расположения АЭС определяются исходя из демографических, экономических, экологических требований, а также многолетних климатических данных характерных для региона размещения АЭС.

При выборе пунктов размещения радиационного мониторинга атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв (земель) учитывались следующие факторы: метеорологические условия в районе размещения АЭС, полученные на основе многолетних климатических рядов наблюдения; плотность населения в районе размещения АЭС; наличие подъездных путей и источников электроэнергии; возможность обеспечения сохранности оборудования.

Пункты наблюдений радиационного мониторинга поверхностных вод определялись на основе результатов расчёта параметров смыва радионуклидов с водосборов и их выноса водотоками, а также базовой информации о гидрографических особенностях речной сети и гидрологических характеристиках водных объектов. Пункты наблюдений радиационного мониторинга поверхностных вод должны быть совмещены с гидрологическими постами, что позволяет оценить вынос радионуклидов через речные гидростворы.

Для выбора пунктов наблюдений почв (земель) были учтены: преобладающие типы почв на основе базовой информации о характерных ландшафтно-геохимических комплексах в районе расположения АЭС, данные о величине сорбции радионуклидов различными гранулометрическими фракциями и данные о формах нахождения радионуклидов в различных типах почв, результаты генерализации почв по признаку интенсивности миграционных процессов цезия-137 и стронция-90 вглубь почвы.

Keura A., Yankovich V., Germenchuck M., Zhukova O.

JUSTIFICATION OF PLACEMENTS OF OBSERVATION POSTS OF AUTOMATIC SYSTEM OF RADIATION CONTROL AND RADIATION SITUATION AND RADIATION MONITORING AROUND NPP LOCATION AREA

The article presents justification of placements of observation posts of automatic system of radiation control and radiation situation and locations for the radiation monitoring of air, surface water and soil.

Клементьева Е. А.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

РАДИОНУКЛИДЫ ^{210}Pb И ^{210}Po В ЮГО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ИХ ВКЛЮЧЕНИЕ В ТРОФИЧЕСКИЕ ЦЕПИ

Радионуклиды ^{210}Pb и ^{210}Po , являющиеся промежуточными членами радиоактивного ряда ^{238}U , широко представлены в наземных экосистемах. Они постоянно поступают в почву с аэрозольными частицами в результате радиоактивного распада повсеместно выделяющегося в атмосферу газообразного ^{222}Rn и могут концентрироваться на участках с повышенной интенсивностью радоновых потоков. Помимо природных источников эти радионуклиды поступают в наземные экосистемы из техногенных источников: при сжигании ископаемого топлива, промышленной переработке урановых, фосфатных и свинцовых руд, использовании тетраэтилсвинца для автомобильных двигателей. В последние десятилетия многие исследователи значительное внимание уделяли изучению состояния ^{210}Pb и ^{210}Po в окружающей среде, что можно объяснить высокой радиотоксичностью и заметным вкладом этих радионуклидов в естественный радиационный фон, воздействующий на все биологические объекты, включая человека.

Исследования, проводившиеся в Республики Беларусь, в основном касались лишь материнского радионуклида ^{238}U . Дочерним продуктам распада, таким как ^{210}Pb и ^{210}Po , не уделялось должного внимания. Однако из-за повышенной миграционной способности, биологической аккумуляции более высокой радиотоксичности эти дочерние продукты распада ^{238}U представляют большую опасность, чем материнский радионуклид.

Цель исследования заключалась в изучении распределения радионуклидов ^{210}Pb и ^{210}Po в почвенном покрове юго-восточного региона Беларуси, анализе факторов, влияющих на их накопление в почвах и определении коэффициентов перехода радионуклидов из сельскохозяйственных почв в продукцию растениеводства.

В результате проведенных исследований выявлено существенное отличие между содержанием радионуклидов в верхнем (0–5 см) слое органогенного горизонта и нижележащими слоями почв естественных луговых экосистем. Характер распределения ^{210}Pb и ^{210}Po по вертикальным профилям луговых почв позволяет предполагать, что поступление радионуклидов в почвенный покров в основном обусловлено аэрозольными выпадениями из атмосферы и биогенным накоплением в верхней части органогенного горизонта. Показано, что в пахотном горизонте сельскохозяйственных почв, в которые регулярно вносятся минеральные удобрения, содержание ^{210}Pb и ^{210}Po линейно зависит от концентрации подвижного фосфора. Снижение кислотности почвенной среды способствует снижению биологической доступности радионуклидов ^{210}Pb и ^{210}Po и их накоплению в растительной продукции. Коэффициенты перехода радионуклидов в одинаковые виды растительной продукции меньше для почв с более высокими показателями pH. В соответствии с установленными коэффициентами перехода, биологическая доступность радионуклидов сельскохозяйственным растениям увеличивается в ряду: морковь – картофель – капуста. При этом по биологической доступности ^{210}Po превосходит ^{210}Pb , о чем свидетельствуют более высокие коэффициенты перехода ^{210}Po в соответствующие сельскохозяйственные культуры.

RADIONUCLIDES ^{210}Pb AND ^{210}Po IN THE SOUTHEASTERN REGION OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND THEIR INCLUSION IN THE FOOD CHAIN

Distribution of ^{210}Pb and ^{210}Po in the soils of natural and agrochemical improved ecosystems in the southeast of Belarus has been investigated. Character of vertical distribution of ^{210}Pb and ^{210}Po in the soils has been established. The transfer factors of ^{210}Pb and ^{210}Po for vegetables were determined.

Кляус В. В., Николаенко Е. В.

Научно-практический центр гигиены, г. Минск, Республика Беларусь

МЕТОДЫ РАСЧЕТА И ОБОСНОВАНИЯ РАЗМЕРА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ВОКРУГ АЭС

В Республике Беларусь на Островецкой площадке в Гродненской области строится первая атомная электростанция (далее – АЭС) по проекту «АЭС-2006», которая будет состоять из двух энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-1200. Ввод в эксплуатацию первого энергоблока намечен на ноябрь 2018 г., второго – на июль 2020 г.

Во исполнение требований Законов Республики Беларусь «О радиационной безопасности населения», «Об использовании атомной энергии» и Постановления Совета Министров Республики Беларусь от 2 апреля 2009 г. № 411 «Об утверждении порядка согласования, установления и обозначения границ санитарно-защитной зоны, зоны наблюдения ядерной установки и (или) пункта хранения и требования по их охране и использованию» вокруг АЭС должна устанавливаться санитарно-защитная зона (далее – СЗЗ).

СЗЗ устанавливается для обеспечения безопасности населения при нормальной эксплуатации атомной электростанции.

С учетом требований национальных нормативных документов в области обеспечения радиационной безопасности специалистами ГУ «Республиканский научно-практический центр гигиены» разработана инструкция по применению «Методы расчета и обоснования размеров санитарно-защитной зоны и зоны наблюдения вокруг атомных электростанций» утвержденная Заместителем Министра – Главным государственным санитарным врачом Республики Беларусь от 25.02.2013 №001-0113 (далее – Инструкция).

В Инструкции отражены основные требования к исходным данным и методам расчета показателей, которые необходимы для расчета и обоснования размеров СЗЗ и ЗН АЭС.

В основе методики определения размера СЗЗ вокруг АЭС лежит требование ограничения облучения населения значением квоты, установленной для АЭС в условиях нормальной эксплуатации от радиоактивных газоаэрозольных выбросов в атмосферу. Критерием для определения размеров СЗЗ вокруг АЭС в Республике Беларусь является непревышение на ее внешней границе граничной дозы облучения населения – 100 мкЗв в год, при этом квоты на облучение от выбросов АЭС не должны превышать 50 мкЗв в год и от сбросов – 50 мкЗв в год. Граничная доза устанавливается органом, осуществляющим государственный санитарный надзор. В качестве нижней границы дозы облучения от отдельного радиационного фактора при оптимизации радиационной защиты населения в режиме нормальной эксплуатации АЭС принимается минимально значимая доза, равная 10 мкЗв в год, ниже которой не требуется дополнительных мер радиационной защиты населения с учетом экономических и социальных факторов.

При установлении обоснованных размеров ЗН вокруг АЭС определяют область максимальной информативности радиационного контроля, которая обеспечивается необходимой полнотой, точностью и достоверностью определяемых параметров.

Согласно расчетам, проведенным в соответствии с Инструкцией, СЗЗ Белорусской АЭС будет ограничена территорией площадки, а радиус ЗН составит 12,9 км.

Kliaus V. V., Nikalaenka E. V.

METHODS OF ESTIMATION AND BASEMENT OF THE SIZE OF SANITARY-PROTECTION ZONE AND MONITORING ZONE AROUND BELARUSIAN NPP

National regulatory documents set a requirement for establishing a sanitary protective zone around NPP. Methods of calculation and rationale of the sizes of sanitary protective zone and monitoring zone around nuclear power plants were developed. Sanitary protective zone for Belarusian NPP will be limited by the site territory and monitoring zone will be 12.9 km.

Ковалев В. Ф., Гончарова Н. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАДИОУСТОЙЧИВОСТЬ И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС СЕМЯН РАСТЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ

Цель работы заключалась в оценке радиоустойчивости семян растений сосны обыкновенной, произрастающей в условиях различного радиационного фона, и выявлении роли антиоксидантных систем в формировании уровня радиоустойчивости.

Выявлено, что главным фактором, определяющим высокую устойчивость к острому воздействию гамма-излучения семян растений сосны обыкновенной и способствующим накоплению в них низкомолекулярных антиоксидантов, является жаркий и сухой период формирования семян. Внутривидовой географический полиморфизм радиоустойчивости сухих семян растений контролируется главным образом системой низкомолекулярных антиоксидантов, а радиоустойчивость семян, имеющих аномально низкое или очень высокое видовое содержание низкомолекулярных антиоксидантов, контролируется преимущественно активностью СОД.

Резкое отклонение температурно-влажностных условий формирования семян от «нормальных» для данного региона климатических условий вызывает адаптационные изменения активности антиоксидантных систем, модифицирующие уровень радиоустойчивости семян. Так, при засухе устойчивость семян к острому воздействию γ -излучения и содержание в них низкомолекулярных АО может увеличиться более чем в два раза.

Между содержанием низкомолекулярных АО и радиоустойчивостью установлена прямая корреляционная связь у семян сосны обыкновенной. Уровень радиоустойчивости семян, содержащих низкомолекулярные АО в аномально низких или высоких концентрациях, находится в прямой зависимости от активности СОД.

Наши исследования показали, что увеличение уровня радиоустойчивости и содержания низкомолекулярных АО в семенах сосны обыкновенной, происходит в условиях повышенной температуры и водного дефицита. В таких условиях усиливаются реакции с образованием активных форм кислорода, для снижения концентрации которых до безопасного уровня происходит активация системы низкомолекулярных антиоксидантов, что также обеспечивает высокую устойчивость семян к воздействию излучения.

Kovalev V. F., Goncharova N. V.

INFLUENCE OF CLIMATE CONDITIONS ON RADIORESISTANCE AND ANTIOXIDANT STATUS OF SCOTS PINE SEEDS

The aim of the work was to evaluate the radiation stability of Scots pine seeds of plants grown in different conditions background radiation, and to identify the role of antioxidant systems in the formation of the level of radiation stability.

Комар Д. И., Жуковский А. И., Кутень С. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МОНТЕ-КАРЛО МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙТРОННЫХ ПОЛЕЙ ОТ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕЙТРОНОВ

Для проведения испытаний средств измерений нейтронного излучения, особенно при определении энергетической зависимости чувствительности, важным обстоятельством является возможность изменения энергетического распределения в спектрах радионуклидных источников.

Различают два типа геометрии, реализуемой экспериментально.

Первый тип – геометрия узкого пучка, обычно называемая коллимированной геометрией; характеризуется тем, что вещество, изменяющее спектр, располагается так, чтобы рассеянные нейтроны не попадали в точку наблюдения. Обычно это достигается использованием специально сконструированных коллиматоров. При их разработке пытаются придать конструкции такую форму, чтобы нерассеянный пучок не попадал на внутреннюю поверхность выходной части коллиматора, а для рассеянных нейтронов вдоль пучка создают ловушки. Также часто приходится встречаться с геометрией широкого пучка. В этом случае детектор либо помещается в среду, либо располагается в непосредственной близости к рассеивателю. За счет эффектов обратного отражения (альбедо) нейтронов спектры в среде отличаются от спектров за барьером. В точку измерения попадают как нерассеянные, так и значительное число рассеянных нейтронов.

Сегодня в метрологическом обеспечении средств измерений нейтронного излучения в качестве эталонов используются поверочные установки, среди которых широкое применение получили установки с коллимированным полем излучения. В нейтронных установках поле излучения создается радионуклидными источниками нейтронов. Наиболее часто используются источники нейтронов на основе реакции. При калибровке испытываемый прибор помещают в нейтронное поле с известной плотностью потока и мощностью амбиентного эквивалента дозы. Из-за невозможности проведения экспериментов без рассеянного излучения необходимо вносить поправки по рассеянной компоненте, включая рассеяние нейтронов на воздухе и стенах помещения. Измерения характеристик нейтронных полей установки проводятся в ограниченном числе точек, а остальные точки моделируются методами Монте-Карло.

Моделирование методами Монте-Карло значительно ускоряет процедуру получения функции отклика и упрощает калибровку приборов, ограничивая экспериментальные измерения отдельными точками.

Преимущество метода Монте-Карло перед другими методами определяется возможностью рассмотрения частиц в сколь угодно сложных по геометрическим условиям и по составу средах без необходимости использования существенных упрощений в вычислительном алгоритме.

Komar D. I., Zhukouski A. I., Kutsen S. A.

MONTE-CARLO SIMULATION OF FIELDS OF NEUTRON FROM RADIONUCLIDE SOURCES OF NEUTRONS

The main types of geometries realized in experiments with radionuclide neutron sources are considered. Estimations of the contribution to values of quantities of flux density of neutrons of scattered neutron radiation are carried. For a variety of geometries, the coefficients for calculation the total flux and ambient equivalent dose rate due to scattered radiation.

Комар Д. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОНТЕ-КАРЛО ПРИ РАСЧЕТЕ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОКОМПЕНСИРУЮЩЕГО ФИЛЬТРА ДЛЯ СЧЕТЧИКА ГЕЙГЕРА-МЮЛЛЕРА

Счетчики Гейгера-Мюллера являются широко распространенными детекторами ионизирующих излучений. Они эффективно применяются в технике детектирования полей рентгеновского и гамма-излучения.

Гамма-кванты регистрируются посредством выбивания ими электронов из катода. При этом толщина и материал катода подбирается с учетом рабочего энергетического диапазона счетчика и режимов его работы.

Отличительной особенностью применения счетчиков в дозиметрии гамма-излучения является сильное изменение чувствительности для рабочего диапазона энергий. Чувствительность зависит от толщины стенок счетчика, их материала и энергии падающего гамма-излучения. Зависимость чувствительности от энергии гамма-квантов ("ход с жесткостью") особенно сильно изменяется в области излучения до 0,4 МэВ и практически линейно возрастает в диапазоне 0,4–1,8 МэВ.

При проектировании блоков детектирования гамма-излучения со счетчиками Гейгера-Мюллера необходимо учитывать зависимость чувствительности от энергии гамма-излучения во всем диапазоне регистрируемых энергий. Зачастую такую зависимость затруднительно построить опираясь только на экспериментальные данные с применением радионуклидных источников. При помощи моделирования методами Монте-Карло можно определить чувствительность для интересующей нас энергии гамма излучения.

Для корректной работы блоков детектирования со счетчиками Гейгера-Мюллера необходимо выравнивание их чувствительности к энергии излучения при помощи энергокомпенсирующих фильтров. Для удобства используется понятие относительной чувствительности по какому-либо радионуклиду, например, Cs-137 или Co-60. Фильтр представляет собой дополнительную оболочку счетчика Гейгера-Мюллера, изготовленную из определенных материалов и в определенной геометрии.

При создании фильтра следует учитывать, что коэффициент поглощения гамма-излучения сильно зависит от атомного номера Z элемента. Таким образом, для создания компактных фильтров необходимо использовать материалы с большим Z .

Из материалов с высоким атомным номером наиболее часто используется свинец, но его характеристическая линия 88 кэВ создает трудности по применению для диапазонов ниже этой энергии. Также часто используется олово с характеристической линией 29 кэВ. В некоторых случаях для улучшения характеристик фильтров не-

обходимо применять композитные фильтры из слоев различных материалов с постепенным уменьшением Z в сторону катода.

Используя Монте-Карло моделирование можно с достаточной степенью точности рассчитать все характеристики энергокомпенсирующего фильтра для данного диапазона энергий, не прибегая к многочисленным экспериментальным измерениям.

Komar D. I.

USING MONTE-CARLO METHODS FOR CALCULATION PROPERTIES OF ENERGY COMPENSATED FILTER FOR GEIGER MULLER DETECTOR

Considered using Monte-Carlo methods simulation to significantly simplify task of identifying Geiger Muller tubes sensitivity and calculating properties of energy compensated filter.

Комар Д. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

РАСЧЕТ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТОДАМИ МОНТЕ-КАРЛО

При использовании помещения для проведения калибровки средств измерений с применением радионуклидных источников нейтронов, необходимым условием является соблюдение норм радиационной безопасности. Обычно радиационная защита помещения обеспечивается габаритами самого помещения и защитными стенами из бетона или кирпича. При таком подходе к проектированию радиационной защиты наиболее высокие уровни излучения оказываются у входа в помещение. Такая проблема решается установкой достаточно дорогой и громоздкой двери из многослойной защиты (железо, свинец, полиэтилен) либо путем достройки лабиринта, через который будет обеспечен вход в помещение.

При проектировании защиты от радионуклидных источников нейтронов следует учитывать, что в помещении, кроме нейтронного излучения, присутствует жесткое γ -излучение, сопутствующее реакции, активационное, а также захватное.

Расчеты дозовых характеристик за толстыми слоями защиты могут вызвать проблемы с применением расчетов Монте-Карло “напрямую”. Если попытаться измерить поток нейтронов (или фотонов) за толстой бетонной стеной, то можно не обнаружить вообще ни одного нейтрона. В таком случае появляется необходимость в управлении нейтронными потоками в заданной геометрии без искажения физического смысла задачи при помощи *Variance reduction* методов. Под *Variance reduction* методами в Монте-Карло имеют в виду все методы, ведущие к уменьшению дисперсии рассчитываемой величины при фиксированном времени работы расчетной программы.

При помощи моделирования методами Монте-Карло можно заранее оценить уровни мощности дозы как по нейтронному, так и по сопутствующему излучению. Также на этапе моделирования можно оптимизировать схему размещения источника излучения и калибруемого оборудования.

Komar D. I.

CALCULATED RADIATION PROTECTION USING MONTE-CARLO METHODS

Considered several features and problems with designing protection of facilities. Considered using Monte-Carlo methods simulation to calculate properties of protection during facility planning.

Король Р. А.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

НАКОПЛЕНИЕ ^{137}Cs И ^{90}Sr ВНУТРЕННИМИ ОРГАНАМИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ

Лесные экосистемы явились одними из основных экосистем, загрязненных в результате выпадения радиоактивных осадков из чернобыльского облака. Главную проблему в радиологическом плане представляет долгосрочное радиоактивное загрязнение лесной среды и лесных продуктов ^{137}Cs и ^{90}Sr , аналогами биогенных

элементов – калия и кальция. Они включаются в пищевые цепочки, обуславливая дозовые нагрузки на организм даже через длительный период времени после аварии.

У различных типов экосистем самоочищение происходит с различной интенсивностью, при этом период самоочищения лесных экосистем от радионуклидов является самым продолжительным среди естественных и полустественных экосистем. В большинстве случаев леса загрязнены радионуклидами сильнее, чем безлесные ландшафты, расположенные рядом. Достоверная оценка состояния лесных экосистем и степени влияния их на формирования доз облучения организма, разработка конкретных мер по ускорению реабилитации полностью или частично вышедших из пользования огромных лесных площадей, невозможны без глубокого познания процессов миграции радионуклидов в системе «почва-растение-животное» и реакции древесных растений и пищевых продуктов леса на различные уровни их радиоактивного загрязнения.

Цель исследований – изучение аккумуляции стронция-90 и цезия-137 в органах и тканях диких животных обитающих на радиоактивно загрязненных территориях зоны отчуждения аварийного выброса Чернобыльской АЭС (Полесский государственный радиационно-экологический заповедник).

Результаты исследования показали, что максимальные уровни удельной активности ^{137}Cs имеет мышечная ткань при варьировании от 30 до 2252 Бк/кг, наименьший – костная ткань и шерсть с кожей 3–848 Бк/кг и 4–810 Бк/кг соответственно. В последовательном ряду уменьшения содержания этого радионуклида следуют печень (14–1860 Бк/кг), почки (26–1692 Бк/кг), сердце (25–1564 Бк/кг), селезенка (13–1289 Бк/кг), легкое (20–1250 Бк/кг), кишечник (13–1229 Бк/кг) и семенники (22–1172 Бк/кг).

Распределение радионуклидов по органам определяется их химической индивидуальностью, и для ^{90}Sr проходит по схеме противоположной распределению ^{137}Cs . Результаты радиохимического определения ^{90}Sr в органах и тканях диких животных еще раз подтверждают мнение о преобладающем накоплении данного радионуклида костной тканью как химического аналога кальция.

Наибольший уровень удельной активности ^{90}Sr имеет костная ткань (34–2680 Бк/кг), наименьший – мышечная ткань (15–18 Бк/кг). В ряду уменьшения между ними следуют кишечник (35–92 Бк/кг), печень (25–74 Бк/кг) и легкое (22–61 Бк/кг).

Дозовые нагрузки на организм от инкорпорирования ^{137}Cs носят общий характер, достигая максимума в мышечной ткани. Дозовые нагрузки от ^{90}Sr – локальны. Дозы на отдельные органы и ткани (критические и барьерные) достигают высоких значений, в то время как общая дозовая нагрузка на организм в целом незначительна.

Korol R. A.

ACCUMULATION OF ^{137}Cs AND ^{90}Sr IN THE INTERNAL ORGANS OF WILD ANIMALS

The maintenance and distribution of radionuclides on bodies of the wild animals living in territory PSRER is investigated. It is established, that ^{137}Cs it is distributed on a body of animals in regular intervals while ^{90}Sr acts mainly in a bone fabric.

Леонтьева Т. Г., Москальчук Л. Н.

*ГНУ «Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны»
Национальной академии наук Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ ШЛАМОВ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ» ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ РАДИОЦЕЗИЯ

Разработка эффективных сорбционных материалов для извлечения радионуклидов из водных растворов весьма актуальна в связи с необходимостью решения радиоэкологических проблем, обусловленных распространением и накоплением радионуклидов в окружающей среде. К числу известных и успешно применяемых методов очистки водных сред от ^{137}Cs относится сорбционный метод с использованием органических и неорганических материалов. Эффективность очистки водных сред от ^{137}Cs зависит от селективности сорбентов и присутствия органических и неорганических компонентов в водных средах. К числу перспективных неорганических сорбентов для решения данной проблемы относятся природные тонкодисперсные алюмосиликатные сорбенты – клиноптилолит и глауконит.

Целью работы является оценка возможности использования глинисто-солевых шламов (ГСШ) – отходов производства калийных удобрений ОАО «Беларуськалий» для очистки водных сред от радиоцезия.

Проведенные исследования показали, что нерастворимый остаток (н.о.) образца ГСШ-1, отобранного из шламохранилища 3-го рудоуправления ОАО «Беларуськалий» содержит в своем составе доломит, кальцит, кварц, калиевый полевой шпат и иллит. Промывка н.о. образца ГСШ-1 дистиллированной водой, а также раз-

рушение карбонатов в н.о. образца ГСШ-1 раствором соляной кислоты позволяют повысить его дисперсность. В полученном после промывки водой образце ГСШ-2 содержание основной фракции размером 0,25–1,5 мкм составляет 59 мас.%, а в образце ГСШ-3 после разрушения карбонатов при вариации размеров частиц от 0,25 до 4,5 мкм – 97 мас.%. Частицы ГСШ-1 обладают слоистой структурой и состоят из плотноупакованных пластинчатых элементов. Полученные результаты свидетельствуют о том, что модифицированные образцы ГСШ можно отнести к глинистым материалам.

Проведенные сорбционные эксперименты показали, что степень сорбции ^{137}Cs образцом ГСШ-1 из водопроводной воды при концентрации K^+ 15,2 мэкв/л достигает 96,4% в течение 1 ч. Коэффициент распределения (K_d) ^{137}Cs для ГСШ-2 составляет $6,6 \times 10^4$ л/кг. Образец ГСШ-1 обладает высокой селективностью по отношению к Cs^+ при его концентрации в водопроводной воде от 10^{-6} до 10^{-3} г/л. Параметр селективной сорбции ^{137}Cs – потенциал связывания радиоцезия ($\text{RIP}(\text{K})$), характеризующий способность сорбционных материалов в условиях контролируемых селективной сорбцией удерживать катионы $^{137}\text{Cs}^+$ в присутствии конкурирующего катиона K^+ , для образца ГСШ-2 составляет 6600 мэкв/кг. Полученное значение $\text{RIP}(\text{K})$, используемое для сравнения способности различных материалов сорбировать ^{137}Cs из растворов, для образца ГСШ-2 в 20 раз превышает значение $\text{RIP}(\text{K})$ для глауконита и в 2 раза – для клиноптилолита.

Полученные экспериментальные данные, наличие в Беларуси больших промышленных запасов ГСШ (более 105 млн т на 01.01.2015) позволяют судить о возможности использования ГСШ для получения сорбентов, предназначенных для очистки водных сред от ^{137}Cs .

Leontieva T. G., Maskalchuk L. N.

USE OF CLAY-SALT SLIMES OF JSC “BELARUSKALI” FOR CLEARING WATER ENVIRONMENT FROM RADIOCAESIUM

The availability in the Republic of Belarus a large volume of clay-salt slimes, high sorption properties and relatively simple technology of their reprocessing allow to speak about the perspective of clay-salt slimes using as a effective sorbent for clearing of aqueous media from ^{137}Cs .

Миронов В. П., Журавков В. В., Скопец А. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИ СВЯЗАННОГО ТРИТИЯ В ВОДЕ

В последние годы в санитарных нормах и правилах нормируется не только окись трития (НТО), но и органический связный тритий (ОСТ) с высокими дозовыми коэффициентами. Дозовый коэффициент НТО составляет $1,8 \cdot 10^{-2}$ мкЗв/год, а ОСТ – $7,9 \cdot 10^{-2}$ мкЗв/год. Однако в большинстве действующих методик определения трития в объектах природной среды определяется только НТО или сумма НТО+ОСТ. В настоящее время измерения ОСТ в воде не проводятся в связи с отсутствием методики. Поступление трития в организм населения происходит, в основном, с водой. Критической формой трития является ОСТ. Поэтому разработка методики определения органически связанного трития в воде является актуальной задачей.

Органически связанный тритий представляет более серьезные факторы риска, чем окись трития по двум основным причинам. Во-первых, химическая форма влияет на вероятность проникновения трития в состав ДНК или другие биомолекулы. Поскольку β -частицы малой энергии трития не распространяются на большие расстояния, то разница в повреждениях, нанесенных тритием, который сконцентрирован в ядре клетки (где находится ДНК), и тем, который находится в цитоплазме, будет велика. Второй причиной более опасного влияния ОСТ является то, что по сравнению с окисью трития он, как правило, дольше задерживается в организме. Исследования людей показывают, что половина окиси трития выходит из организма каждые 10 дней, при этом удаление половины ОСТ из организма составляет более 80 дней.

Согласно опубликованным данным, основной физико-химической формой органически связанного трития в воде является бикарбонат натрия, меченый тритием (NaTCO_3), и микробы (микробное число). Гидрокарбонаты представляют собой компоненты, определяющие щелочность как природных вод, так и воды в организме. Микробное число в питьевой воде составляет 50 в 1 мл, чистая вода содержит более 10000 бактерий в 1 мл, а загрязненная – 100–300 тыс. и более. Суть метода основана на разделении НТО и ОСТ на хроматографической колонке с анионообменной смолой АВ-17 (2 г смолы). НТО проходит через колонку, а бикарбонат натрия, меченый тритием (NaTCO_3), полностью задерживается. Эти колонки достаточно просты в использовании, экономичны и эффективны. Затем проводят фильтрацию пробы воды через мембранный фильтр с размером пор 0,45 μm для определения содержания ОСТ на микробах. При этом весь тритий, связанный на микробах, полностью задерживается на фильтре. Определение удельной активности трития в воде основано на измерении суммарного

β -счета в энергетическом диапазоне 0–18,6 кэВ с помощью жидких сцинтилляционных радиометров, которые обеспечивают непосредственный контакт измеряемого образца с жидким сцинтиллятором согласно методике определения удельной активности трития в воде с использованием жидкостсцинтилляционных радиометров серии TRI-CARB И QUANTULUS. МВИ.МИ 4143-2011. В ходе данной работы было установлено, что реакция изотопного обмена не зависит от концентрации NaHCO_3 , степень обмена в воде составила 30–40%. Также была проведена фильтрация через мембранный фильтр с размером пор 0,45 μm для определения содержания ОСТ на микробах, степень обмена составила 9–10%.

Mironov V. P., Zhuravkov V. V., Skopec A. N.

METHOD OF DETERMINATION OF ORGANICALLY BOUND TRITIUM IN WATER

The series of experiments to investigate the kinetics of isotopic exchange of tritium with sodium bicarbonate (NaHCO_3) using a column of anion exchange resin and membrane filter were conducted. On the basis of the data method of determining the organically bound tritium was developed.

Миронов В. П.¹, Шабан А. С.¹, Борисенко В. Л.², Голубев А. П.¹

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск,

²Полесский государственный радиационно-экологический заповедник,
г. Хойники, Республика Беларусь

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ И ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК У БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА *LYMNAEA STAGNALIS* В ОЗЕРЕ ПЕРСТОК

Легочные моллюски, способные аккумулировать все радионуклиды, присутствующие в среде, являются важными объектами радиоэкологического мониторинга водоемов. Нами исследована многолетняя (1986–2015 гг.) динамика накопления радионуклидов легочным моллюском – большим прудовиком *Lymnaea stagnalis* в озере Персток – самом загрязненном в белорусском секторе зоны ЧАЭС. В водоемах зоны ЧАЭС присутствуют космогенные (^3H , ^{14}C), примордиальные (^{40}K ; ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th с продуктами их распада – ^{226}Ra , ^{210}Bi , ^{210}Po , ^{210}Pb), «бомбовые и «чернобыльские» (^{90}Sr , ^{137}Cs , ^{238}Pu , $^{239+240}\text{Pu}$, ^{241}Am и др.) радионуклиды. Биоаккумуляция радионуклидов определяется их ядерно-физическими и химическими свойствами, а также физиологическими особенностями организмов. В мягких тканях моллюсков накапливаются преимущественно подвижные формы радионуклидов (^{137}Cs и т.п.). В раковинах в наибольшей степени концентрируется ^{90}Sr , а на их поверхности – α -излучающие трансурановые радионуклиды (^{238}U , ^{230}Th , ^{240}Pu , ^{241}Am и др.). В первые послеаварийные годы ^{137}Cs в водоемах зоны ЧАЭС находился в обменной форме, затем начались процессы его необратимой сорбции слоистыми глинистыми минералами. Поэтому максимум активности ^{137}Cs в *L. stagnalis* приходился на 1986 – 1991 гг. Напротив, ^{90}Sr в первичных выпадениях находился в неподвижной форме в составе топливных частиц. Затем, в связи с деструкцией топливных частиц, ^{90}Sr начал накапливаться в воде в виде обменной формы. Поэтому его максимальная активность в моллюсках отмечена через 15–20 лет после аварии, когда степень разрушения топливных частиц превысила 80%.

На основе выявленных кинетических закономерностей накопления радионуклидов рассчитаны уровни создаваемых ими поглощенных доз (ПД) ионизирующей радиации для *L. stagnalis* в озере Персток в разные годы после аварии. В 1986 г. уровень ПД для *L. stagnalis* достигал 2505 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сутки}^{-1}$, при этом свыше 60% ДП обеспечивали короткоживущие «чернобыльские» радионуклиды (^{131}I , ^{134}Cs , ^{239}Np и др.) с периодом полураспада до года. В 1996 г. ПД снизились до 1549 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$, что обусловлено, в первую очередь, распадом комплекса короткоживущих радионуклидов. При этом вклад изобар $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ и $^{137}\text{Cs}/^{137}\text{Ba}$ в ПД превышал 95%. В 2006 г. ПД несколько возросли (до 1626 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$) в связи с переходом большей части пула ^{90}Sr в активную водорастворимую форму.

В 2015 г. суммарные ПД для *L. stagnalis* снизились до 358 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сутки}^{-1}$, в которых вклад изобары $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ составил 91 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$. Наряду со снижением активности всего комплекса «чернобыльских» радионуклидов, в последние 2 десятилетия в ближней зоне ЧАЭС отмечен быстрый рост активности α -изотопа ^{241}Am (период полураспада – 433 года) – дочернего продукта β -распада ^{241}Pu (период полураспада – 14,4 года). В 2015 г. уровень ПД от ^{241}Am составлял 34 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$. Уровни ПД от комплекса природных радионуклидов за период исследований изменялись незначительно – в среднем 31 $\mu\text{Гр}\cdot\text{сут}^{-1}$. По прогнозам, к 2036 г. вклад последних в суммарную ПД составит 56%, ^{241}Am – 29%, а изобары $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ – 15%.

PERENNIAL DYNAMICS OF RADIONUCLIDE GATHERING AND FORMING OF DOSE LOADS IN POND SNAIL *LYMNAEA STAGNALIS* IN THE PERSTOK LAKE

In 2015 absorbed dose (AD) of ionizing radiation for *L. stagnalis* in 2015 reached $358 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. Among them AD from the isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ reached $291 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$, from ^{241}Am – $34 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ and from natural radioisotopes (^3H , ^{14}C , ^{40}K ; ^{235}U , ^{238}U , ^{232}Th , etc.) – $31 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$. According to forecasts, by 2036 the total ID will decrease to $58 \mu\text{Gy}\cdot\text{day}^{-1}$ with the investment of natural radioisotopes equals appr. 56%, ^{241}Am – 29%, and isobar $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$ – 15%.

Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У.

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА ИЗ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ С ПРОМЫШЛЕННЫМ СОРБЕНТОМ АМ(П)

В настоящей работе изучено извлечение урана из супесчаных почв.

Фильтрат после выщелачивания урана из супесчаных почв подвергался сорбционному способу извлечения урана с применением промышленного сорбента АМ(П). Классический метод извлечения урана из раствора заключается в подкислении его серной кислотой до $\text{pH} = 2,0\text{--}2,5$ и сорбции урана на анионите АМ (п-порист.). Серная кислота находится в емкости из нержавеющей стали в объеме 2–3 м³. Расход кислоты определяется по расходомеру на емкости с серной кислотой. Температура раствора естественная (т.к. температура раствора в летнее время может достигать 35–40 °С).

Разработана принципиальная технологическая схема извлечения урана из супесчаных почв.

Предлагаем данную принципиальную технологическую схему извлечения урана из супесчаных почв месторождений Киик-Тал Таджикистана, состоящую из процессов выщелачивания, фильтрования, сорбции, десорбции и сушки. Предлагаемая технология используется как для добычи урана, так и для очистки шахтных вод от нежелательных загрязнений. В растворах уран находится в виде соли сульфата уранила, а примеси, главным образом, железо – в виде сульфата трёхвалентного железа.

Для получения крупного, хорошо фильтруемого осадка диураната аммония необходимо обеспечить оптимальные условия формирования структуры осадка в процессе добавления аммиачной воды к раствору. Мелкий осадок будет «проскакивать» через фильтр-пресс, иметь низкую степень его заполнения и высокую влажность осадка.

На структуру осадка оказывает влияние множество факторов: температура раствора, скорость перемешивания, наличие в растворе механических взвесей, концентрация компонентов, pH при добавлении аммиачной воды и др., действия которых часто неоднозначны и могут приводить к различным результатам при, казалось бы, одинаковых условиях осаждения двух смежных порций одного и того же раствора. Поэтому осаждение диураната аммония должно проводиться при постоянном контроле. Контроль осуществляется как по приборам, так и визуально.

Основными параметрами, контролируемыми по приборам, являются: температура раствора; pH раствора; время выдержки pH раствора на каждой стадии.

Таким образом, разработана принципиальная технологическая схема выделения U_3O_8 из супесчаных почв.

Mirsaidov U. M., Rakhmatov N. N., Mirsaidov I. U.

URANIUM EXTRACTION FROM THE SULFURIC ACID SOLUTIONS OF SANDY-LOAM SOILS USING AM (II) INDUSTRIAL SORBENT

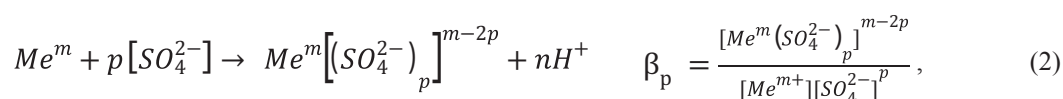
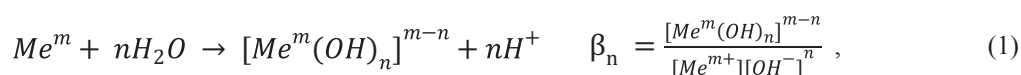
The paper presents the basic technological scheme of uranium separation from sandy loam soils developed by the authors.

Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У., Назаров Х. М.

*Агентство по ядерной и радиационной безопасности АН Республики Таджикистан,
г. Душанбе, Республика Таджикистан*

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРАНА В СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

В системах типа сульфатных шахтных вод отсутствуют такие комплексообразователи, как хлор и фтор-ион. Если не рассматривать возможность образования сложных гидросульфатных комплексов состава $\text{Me}(\text{OH})\text{n}(\text{SO}_4)\text{m}$, то возможно оценить долю сульфатных и гидроксокомплексов, образующихся по реакции:



где β – константа устойчивости соответствующего комплексного иона.

Концентрации комплексных ионов металлов в растворе будут следующими:

$$[Me^m(OH)_n]^{m-n} = \beta_n [Me^{m+}][OH^-]^n, \quad (3)$$

$$[Me^m(SO_4^{2-})_p]^{m-2p} = \beta_p [Me^{m+}][SO_4^{2-}]^p. \quad (4)$$

При известных концентрациях образующихся комплексных ионов можно рассчитать долю каждого конкретного иона $\varphi_m = [MeAm]/C_{Me}$. Общая концентрация металла в растворе (C_{Me}) будет равна сумме катиона исходного металла $[Me^m]$, гидролизированных и прочих комплексных ионов:

$$\sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [Me^{m+}][OH^-]^n, \quad (5)$$

$$\sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [Me^{m+}][SO_4^{2-}]^p, \quad (6)$$

следовательно, сумму всех ионных форм состояния можно записать как

$$C_{Me} = [Me^{m+}](1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p). \quad (7)$$

Равновесие в растворе будет определяться в соответствии с долями существующих комплексных ионов:

$$\varphi_{[Me^{m+}]} = \frac{1}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}, \quad (8)$$

$$\varphi_{[Me^m(SO_4^{2-})_p]^{m-2p}} = \frac{\beta_p [SO_4^{2-}]^p}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}, \quad (9)$$

$$\varphi_{[Me^m(OH)_n]^{m-n}} = \frac{\beta_n [OH^-]^n}{1 + \sum_{n=1}^{N_1} \beta_n [OH^-]^n + \sum_{p=1}^{N_2} \beta_p [SO_4^{2-}]^p}. \quad (10)$$

В нейтральных и щелочных средах уран находится в гидролизных формах. Для $UO_2(OH)_2$ растворимость составляет 3.5×10^{-9} моль/л. Константа диссоциации равна 2×10^{-22} . В нейтральной среде концентрация ионов уранила равна 10–8 моль/л, и только в кислых растворах ($pH = 4$) она повышается до 10^{-2} моль/л. Учитывая, что в растворе могут присутствовать как продукты гидролиза ионы $UO_2(OH)^+$, общая концентрация ионов урана в нейтральной среде не опускается ниже 10^{-6} моль/л.

Наряду с этим существует мнение, что в поверхностных средах содержание железа контролирует pH зависимость адсорбцию урана.

Mirsaidov U. M., Rakhmatov N. N., Mirsaidov I. U., Nazarov Kh. M.

PHYSICO-CHEMICAL STATE OF URANIUM IN SANDY-LOAM SOILS

The paper presents calculations of uranium concentration in the solution, it also shows the change of concentration depending on the acidity of the medium.

**Мотевич И. Г.¹, Дуль М. В.², Ганчиц А. Т.², Лагун Ю. Я.²,
Меламед В. Д.², Стрекаль Н. Д.¹, Маскевич С. А.³**

¹Гродненский государственный университет имени Я. Купалы, г. Гродно;

²Гродненский государственный медицинский университет, г. Гродно;

³Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СПЕКТРЫ ГКР ХИТОЗАНА, АДСОРБИРОВАННОГО НА НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА С ПЛАЗМОННЫМ РЕЗОНАНСОМ

Интерес к хитину и хитозану связан с их уникальными физиологическими и экологическими свойствами такими как биосовместимость, биодеструкция, физиологическая активность при отсутствии токсичности, способность к селективному связыванию тяжелых металлов и органических соединений, способность к волокну- и пленкообразованию и др. Хитозан также используется в медицине: в качестве шовных материалов, рано- и ожогозаживляющих повязок.

Молекула хитозана содержит в себе большое количество свободных аминогрупп, что позволяет ему связывать ионы водорода и приобретать избыточный положительный заряд. Отсюда и идет свойство хитозана как хорошего катионита. Хитозан способен образовывать большое количество водородных связей.

Спектры ГКР хитозана, адсорбированного на наночастицах серебра с плазмонным резонансом, регистрировались на 3D сканирующем конфокальном микроскопе со спектрометром «Nanofinder S». В качестве плазмонных наночастиц использовались коллоиды серебра, полученные восстановлением нитрата серебра солью лимонной кислоты.

Спектр ГКР облученного хитозана является более разрешенным по сравнению со спектром ГКР необлученного хитозана и часть полос сдвинуты в низкочастотную область. К этим полосам относятся полосы с частотами 2915, 1602, 862 см⁻¹. При данных частотах наблюдаются валентные колебания связей С-Н, деформационные колебания аминогруппы и колебания С-О-С гликозидной связи полимерной цепи, соответственно. Смещение полосы от 1616 см⁻¹ до 1602 см⁻¹ вполне возможно связано с тем, что после облучения хитозана в структуре полимера появляются дополнительные деацетилированные звенья.

Так как в полимерной цепочке полисахарида входит и структурная единица хитина и структурная единица хитозана, соотношение количества которых может изменяться в зависимости от способа получения хитозана, то можно с некоторой долей уверенности сказать, что после облучения структура полисахарида не изменяется. Смещение некоторых полос, связанных с колебаниями кислорода в низкочастотную область, можно связать с образованием водородных связей между структурными единицами полимера.

Поскольку в спектре ГКР проявляются полосы, связанные с колебаниями гетероатомов азота и кислорода, входящих в состав хитозана, в равной степени, то можно предположить, что при сорбции на поверхность серебра структура полимерной цепочки не изменяется, она остается плоской.

Motevich I. G., Dyl M. V., Ganchic A. T., Lagyn Y. Y., Melamed V. D., Strekal N. D., Maskevich S. A.

EFFECT OF X-RADIATION ON SERS SPECTRA OF CHITOSAN ADSORBED ON SILVER NANOPARTICLES WITH PLASMON RESONANCE

Chitosan, a deacetylated product of the polysaccharide chitin, is a natural biopolyaminosaccharide obtained from various organisms. Raman and SERS spectra of irradiated and unirradiated chitosan, adsorbed on silver hydrosols, are presented.

**Ничипорчук А. О.¹, Жуковский А. И.¹,
Морозик П. М.², Комар Д. И.², Кутень С. А.³**

¹Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ»;

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

³Научно-исследовательский институт ядерных проблем БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

ИМИТАЦИЯ ОБЪЕМНЫХ МЕР АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ

Радиационный контроль выплавляемого металла должен обеспечивать получение информации о наличии или отсутствии радионуклидов техногенного или природного происхождения в металлопродукции. Вместе с металлоломом переплавке могут подвергнуться как непосредственно источники гамма-излучения, так и руда, в которой присутствуют гамма-излучающие нуклиды. Использование в практике радиационного контроля металлов сцинтилляционных спектрометров с детектором NaI(Tl) позволяет осуществлять идентификацию

и измерение удельной активности контролируемых радионуклидов в представительных пробах плавки металла.

Для градуировки и калибровки гамма-спектрометров требуется наличие функции отклика спектрометра к таким радионуклидам, как ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{60}Co , ^{54}Mn , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{65}Zn , $^{125}\text{Sb}+^{125\text{m}}\text{Te}$, $^{106}\text{Ru}+^{106}\text{Rh}$, ^{94}Nb , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{233}U , ^{234}U , ^{235}U и ^{238}U , представляющих собой аппаратные спектры в заданной геометрии измерения. Для их получения используются объёмные меры активности специального назначения (ОМАСН), представляющей собой пробу плавки металла диаметром и высотой 35x15 мм. Вместе с тем изготовление стандартных образцов является дорогостоящей процедурой, а с радионуклидами ^{94}Nb , $^{125}\text{Sb}+^{125\text{m}}\text{Te}$, ^{234}U , ^{235}U и т.д. затруднительно. В данном случае общепризнанным решением такой задачи является использование моделирования методом Монте-Карло.

Для получения функций отклика спектрометра с использованием ОМАСН на основе недоступных радионуклидов, а также для подтверждения правильности результатов Монте-Карло моделирования с такими радионуклидами, как ^{152}Eu , ^{154}Eu , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{94}Nb , $^{125}\text{Sb}+^{125\text{m}}\text{Te}$ и т. д., которые имеют несколько высокоинтенсивных линии гамма-излучения с энергиями в диапазоне от 50 до 3000 кэВ, предлагается использовать имитанты в виде набора рассеивателей (металлических дисков различной толщины) и точечных источников (рисунок 1).

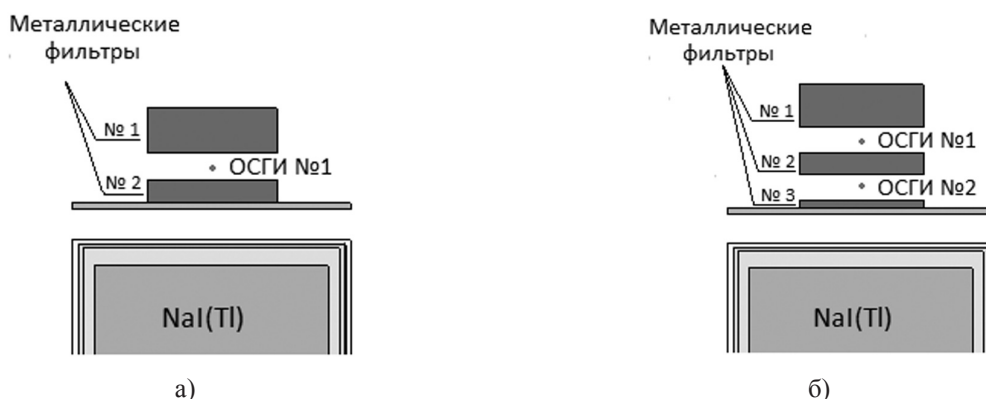


Рисунок 1 – имитанты ОМАСН на основе одного радионуклида типа:

а) ^{137}Cs , ^{134}Cs , ^{60}Co и т.д., б) ^{152}Eu , ^{226}Ra , ^{232}Th и т.д.

Использование дополнительного ОСГИ № 2 с рассеивателем № 3 позволяет компенсировать поглощенные гамма-кванты с низкими энергиями в материале рассеивателя № 2, сформировать необходимый отклик в области пика обратного рассеяния и в итоге получить амплитудное распределение, эквивалентное эффектам взаимодействия, которые происходят в объемном источнике с равномерно распределённым по объему радионуклидом.

Полученные экспериментальные и теоретические функции отклика спектрометра на излучение контролируемых радионуклидов показали высокое соответствие разработанной модели реальному образцу и подтвердили правильность результатов Монте-Карло-моделирования для радионуклидов ^{152}Eu , $^{110\text{m}}\text{Ag}$, ^{154}Eu , ^{232}Th , ^{226}Ra , ^{94}Nb и т. д., а также показали адекватность и состоятельность подхода в процессе имитирования ОМАСН с помощью комбинации рассеивателей и точечных источников типа ОСГИ. Различия теоретических и экспериментальных аппаратных спектров в области пиков полного поглощения, комптоновского рассеяния, пика обратного рассеяния не превысило 5 %.

Представленный подход с использованием модели ОМАСН позволит осуществлять калибровку или проверку спектрометрического оборудования для компетентных лабораторий предприятий металлургии без использования дорогостоящих ОМАСН.

Nichyparchuk A., Zhukouski A., Morozik P., Komar D., Kutsen S.

IMITATION OF METAL VOLUMETRIC ACTIVITY MEASURE

In this work is presented method of imitation volumetric standard source (a sample of metal smelting) using combination of scatterers and coin sources.

Пилотович А. С.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

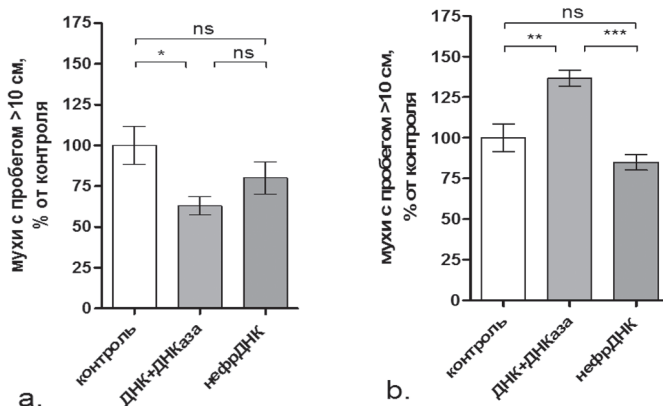
ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ДИЕТАРНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ *DROSOPHILA MELANOGASTER*

Получены экспериментальные данные о влиянии экзогенных нуклеиновых кислот, поступающих с пищей, на физиологические процессы и гомеостаз организма. Механизмы их поступления в неизменном виде с пищей остаются малоизученными, как и их роль в управлении физиологическими процессами организма.

Для тестирования эффектов диетарного поступления экзогенных нуклеиновых кислот с пищей использовали мух дикого типа (Canton S), содержали 2 суток на среде SY 10% , затем – 7 суток на бездрожжевой среде (не содержит ДНК). После этого мух разделяли по полу и помещали на сутки на среду S 10% (SY 10% без дрожжей) по 40 особей на пробирку. Животные были разделены на 3 группы: контроль, нефрагментированная ДНК, ДНК+ДНКаза. Для эксперимента использовали препарат ДНК, выделенной из селезенки крыс бесфенольным методом с использованием ЦТАБ-буфера, концентрация ДНК в среде – 0,025 мг/мл, ДНКазы – 1 мг/мл. Замену среды производили каждый 2-е суток.

Оценку вертикальной двигательной активности (ClimbingTest) проводили в 5–7 повторях в стеклянных пробирках с нанесенными на них отметками 5, 10 и 15 см. В пробирку помещали мух одного пола, несколько раз встряхивали, добиваясь равномерного выбегания мух. Рассчитывали долю животных в каждой группе, суммировали долю животных в группах «10-15см» и «выше 15 см» для всех повторов по каждому полу. Полученные данные обрабатывали в программе GraphPad Prism.

Наблюдаемое снижение вертикальной двигательной активности мух-самок в группе «ДНК+ДНКазы» по сравнению с «Контроль» составляет 37%; увеличение подвижности самцов в экспериментальных группах «ДНК+ДНКазы» по сравнению с «Контроль» составляет 40%, и снижение активности самцов в группе «ДНК» по сравнению с группой «ДНК+ДНКазы» – на 60%. Двигательная активность у самцов и самок, которые содержались на бездрожжевой питательной среде с нефрагментированной ДНК, имела склонность к снижению по сравнению с контролем. Полученные данные позволяют сделать заключение о возможности использования *D. melanogaster* в качестве модельного объекта для изучения диетарного поступления экзогенных нуклеиновых кислот с пищей.



Pilotovich A. S.

STUDY OF EFFECTS OF NUCLEIC ACIDS DIETARY EXPOSURE ON A MODEL OBJECT DROSOPHILA MELANOGASTER

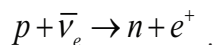
The aim of this work is to test the hypothesis about the possibility of using *Drosophila melanogaster* to test the effects of dietary exogenous nucleic acids proceeds with food by their influence on the vertical motor activity of fruit flies.

Пинчук А. В., Аринич Е. В.

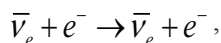
Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

МОНИТОРИНГ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ ПРИ ПОМОЩИ ДЕТЕКТОРОВ АНТИНЕЙТРИНО

Использование частиц со сверхвысокой проникающей способностью позволяет дистанционно наблюдать за активной зоной ядерного реактора. Такими частицами являются антинейтрино. Они в изобилии рождаются в ядерном реакторе и разлетаются из активной зоны, не взаимодействуя ни со стенками реактора, ни с окружающими постройками. Лишь в очень редком случае нейтрино натывается всё же на какой-то атом окружающего вещества и инициирует реакцию. Несмотря на очень малую вероятность такого события, нейтринный поток от реактора огромен. Поэтому достаточно крупный детектор сможет зарегистрировать реакторные нейтрино. Сравнивая темп регистрации нейтринных событий в нескольких одинаковых нейтринных детекторах, установленных с разных сторон реактора, можно отличать ситуации однородного и неоднородного выгорания топлива, а так же соотношения между делящимися изотопами. Для обнаружения антинейтрино может быть использован процесс обратного бета-распада:



Наряду с использованием этого процесса, существуют и другие механизмы для обнаружения антинейтрино от реактора. Антинейтрино-электронное рассеяние:



и антинейтрино-ядерное рассеяние:

$$\bar{\nu}_e + (A, Z) + Q_\beta \rightarrow e^+ + (A, Z-1) .$$

Все эти реакции обладают двумя важными свойствами, которые лежат в основе онлайн-диагностики активной зоны реактора.

Во-первых, поток антинейтрино производимых реактором пропорционален числу делений, происходящих в активной зоне. Поскольку определенная энергия (200 МэВ) высвобождается в каждом делении, то поток антинейтрино пропорционален тепловой мощности реактора. Во-вторых, теоретические расчеты и экспериментальные данные показывают, что спектры, испускаемые различными компонентами ядерного топлива отличаются друг от друга.

Pinchuk A. V., Arinich E. V.

NUCLEAR REACTOR MONITORING BY ANTINEUTRINO DETECTORS

Using particles of ultra-high penetration ability allows you to remotely monitor the nuclear reactor core. Such particles are antineutrinos.

Сарапульцева Е. И.

Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (ИАТЭ НИЯУ МИФИ),
г. Обнинск, Россия

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДАЛЕННЫХ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ЭФФЕКТОВ У РАКООБРАЗНЫХ *DAPHNIA MAGNA*

Оценка биологического действия излучения на биоту определена МКРЗ в качестве необходимого подхода к защите и смягчению последствий возможных радиоактивных выбросов.

В работе впервые изучены и проанализированы отдаленные радиационно-индуцированные эффекты на субклеточном и организменном уровнях у ракообразных *Daphnia magna* и их потомства в нескольких пострадиационных поколениях по изменению выживаемости, продолжительности жизни и плодовитости. Проведен анализ механизмов формирования прямых и отдаленных эффектов облучения. Род *Daphnia* относится к одному из наиболее многочисленных и разнообразных отрядов ветвистоусых раков. *D. magna* названы МКРЗ одной из ключевых моделей пресноводных экосистем для разработки экологических основ радиационной защиты. В исследовании применены традиционно используемые в экотоксикологии методы анализа и авторские разработки. В частности, впервые в опытах *in vivo* использован клеточный МТТ-тест, который интегрально отражает количество активных форм кислорода, в первую очередь, короткоживущего супероксид анион-радикала, инактивацию сукцинатдегидрогеназ и других митохондриальных оксидаз, соотношение живых и мертвых клеток и работу системы антиоксидантных ферментов.

Уровень полулетальной дозы для *Daphnia* составляет около 50 Гр. В работе проанализированы эффекты при облучении в более низких дозах. Для этого 1-суточных дафний облучали γ -квантами в дозах 10, 100, 1000 и 10000 мГр (мощность дозы 2,8–96 сГр/мин) и изучали на ежедневной основе в 21-суточных экспериментах в нескольких поколениях. С применением подхода Каплана-Мейера обнаружен риск снижения выживаемости и средней продолжительности жизни при облучении в дозе 1000 мГр и выше. Необлученное потомство F_1 проявляло качественно те же реакции, что и особи в поколении F_0 . Это указывает на возможность сохранения радиационно-индуцированного эффекта при партеногенетическом размножении. При наблюдении за более отдаленным потомством было обнаружено нивелирование эффекта в поколениях F_2 и F_3 . Плодовитость дафний снижалась при облучении в дозах от 100 мГр и более. Эффект сохранялся в поколении F_1 и нивелировался в F_2 , за исключением дозовой группы 10 Гр. При более детальном анализе компонентов плодовитости установлено, что снижение фертильности связано со снижением размера пометов, т.е. с ранней эмбриональной гибелью. С применением радиоиндикаторного метода привитой сополимеризации и МТТ-тестом обнаружено, что радиация индуцирует сохраняющееся в первом пострадиационном поколении изменение метаболических путей, направленное, в частности, на детоксикацию свободных радикалов.

Таким образом, в исследовании впервые установлены диапазоны доз, в которых у тестируемых низших пресноводных гидробионтов формируются радиационно-индуцированные трансгенерационные эффекты.

Sarapultseva E. I.

LONG-TERM EFFECTS TO IONIZING RADIATION IN CRUSTACEAN *DAPHNIA MAGNA*

The results of this study have provided strong evidence for the transgenerational effects of parental exposure to ionizing radiation in crustacean *Daphnia magna*. To establish whether parental irradiation can affect the survival, life

span and fertility of directly exposed organisms and their non-exposed offspring, *D. magna* were given 10, 100, 1000 and 10,000 mGy of acute γ -rays. MTT-assay was first applied for the investigation *in vivo* of the mechanisms of trans-generational low doses effects of radiation and development of stress in *Daphnia*. Our dates strongly support MTT assay results as a good biomarker of survival and fertility effects at *D. magna*.

Спиров Р. К., Никитин А. Н., Король Р. А.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЕ *CAREX VESICARIA* L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПГРЭЗ

Актуальность исследования особенностей содержания трансурановых элементов (ТУЭ) в травянистых растениях обусловлена формированием в последние годы эксцентрического подхода к радиационной безопасности, в основе которого лежит необходимость защиты всех живых организмов, а не отдельных звеньев экосистемы.

Цель данной работы – изучить особенности содержания трансурановых элементов (плутония-238, плутония-239,240, америция-241) в надземной и подземной фитомассе осоки пузырчатой, произрастающей на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника.

Отбор почвенных и растительных образцов проводили согласно общепринятым методикам в трех повторностях на территории урочища Майдан. Для почвы данного участка характерно следующее содержание радиоизотопов: ^{137}Cs – $5015,34 \pm 285,84$ Бк/кг, ^{238}Pu – $9,60 \pm 1,26$ Бк/кг, $^{239+240}\text{Pu}$ – $16,09 \pm 1,93$ Бк/кг, ^{241}Am – $56,22 \pm 14,65$ Бк/кг.

Определение содержания ТУЭ проводили согласно «Методике определения активности стронция-90 и трансурановых элементов в биологических объектах».

Расширенная неопределенность измерения устанавливалась как стандартная неопределенность измерения.

В результате исследования установлено, что удельная активность плутония-238 в надземной фитомассе *Carex vesicaria* L. составляет $1,16 \pm 0,05$ Бк/кг, что в три раза превышает содержание плутония-239,240 – $0,35 \pm 0,06$ Бк/кг. Для изотопа америция-241 характерна удельная активность в надземной фитомассе осоки пузырчатой $0,72 \pm 0,13$ Бк/кг.

Для подземной фитомассы наблюдается несколько иное отношение содержания рассматриваемых ТУЭ. Удельная активность плутония-238 в подземной фитомассе *Carex vesicaria* L. составляет $8,09 \pm 0,34$ Бк/кг. Содержание изотопов плутония-238,239 превышает содержание плутония-238 в полтора раза – $14,73 \pm 0,75$ Бк/кг. Удельная активность америция-241 в подземной фитомассе осоки пузырчатой в два раза больше, чем суммарное содержание рассматриваемых изотопов плутония – $25,33 \pm 1,09$ Бк/кг.

Таким образом, наибольшее содержание трансурановых элементов характерно для подземной фитомассы *Carex vesicaria* L. Причем отношение содержания определяемых изотопов неоднородно и различается для надземной и подземной фитомассы.

Spirov R. K., Nikitin A. N., Korol R. A.

FEATURES OF THE MAINTENANCE OF TRANSURANIC ELEMENTS IN THE ABOVE-GROUND AND BELOW-GROUND BIOMASS OF *CAREX VESICARIA* L., GROWING IN THE TERRITORY PSRER

The article shows that maximum amount of transuranic elements characteristic of the below-ground biomass of *Carex vesicaria* L. Moreover, the ratio of the isotopes identified heterogeneous and differs for above-ground and below-ground phytomass.

Тарутин И. Г.¹, Барановский О. А.¹, Емельяненко Е. В.²

¹Республиканский научно-практический центр онкологии и медицинской радиологии
имени Н. Н. Александрова, Минская обл, пос. Лесной,

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЭТ-КТ ДИАГНОСТИКИ

Радиационная безопасность является неотъемлемым аспектом любой деятельности, связанной с ионизирующим излучением (ИИ), в частности в ядерной медицине. На сегодняшний день актуальность данного вопроса поднялась по причине открытия центра позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ).

Диагностическая процедура ПЭТ осуществляется при помощи радиофармпрепаратов (РФП), которые вводятся внутривенно пациенту, а значит, пациент становится потенциальным источником ИИ. В данном случае актуально говорить о радиационной безопасности населения и персонала. На данный момент в Республике Беларусь отсутствуют какие-либо документы, регламентирующие мощность дозы, по достижении которой пациент может покидать отделение.

В ПЭТ-диагностике используются РФП с позитрон-испускающими радиоизотопами с энергией гамма-кванта 511 кэВ: ^{18}F , ^{11}C , ^{14}N , ^{15}O и др. Около 90% исследований осуществляется на основе фтордезоксиглюкозы (^{18}F -ФДГ), следовательно, целесообразно вести оценки дозовых нагрузок и другие расчеты относительно ^{18}F .

В отношении населения сокращение дозовых нагрузок от пациентов после ПЭТ диагностики возможно за счет содержания в отделении (в специальных боксах экспозиции) пациента максимальное время с учетом пропускной способности отделения. За счет максимально возможного времени содержания и усиленной гидратации организма (наибольшее количество РФП выводится через почки) является возможным сокращение мощности дозы от пациента. Анализ мощности дозы 50 пациентов прошедших обследование показал, что в среднем мощность дозы от пациента на расстоянии метра за время пребывания в отделении снижается относительно равномерно от 27–30 до 8–9 мкЗв/ч (измерения проводились каждые 30 минут), что говорит о незначительном вкладе в дозовую нагрузку населения.

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что возможно сокращение дозовых нагрузок на дозиметрический персонал путем уменьшения количества измерений до 2–3 раз. Кроме того, нет необходимости проводить измерения на уровне головы и области малого таза, что обусловлено особенностями геометрии измерения и выведения РФП через почки, а соответственно, и его накопления там и в мочевом пузыре. Необходимо отметить, что в данном случае не учитываются индивидуальные особенности организма пациента, которые влияют на скорость выведения и дозовые нагрузки соответственно.

Потенциальная дозовая нагрузка за месяц (с учетом измерений на 20-ти пациентов в день) на дозиметриста оценена приблизительно 1,2 мЗв. Так же можно говорить о сокращении дозы путем введения дополнительного дозиметрического персонала. С целью правильной оценки проведено интегрирование мощности дозы по времени, т.к. ^{18}F имеет достаточно небольшой период полураспада и нельзя говорить о постоянной мощности дозы.

Несмотря на то, что дозовые нагрузки на персонал не выходят за рамки профессионального облучения, а мощность дозы от пациента на выходе относительно невелика, стоит учитывать аспекты линейной беспороговой концепции о риске возникновения радиационно-индуцированных злокачественных новообразований.

Tarutin I., Baranovski O., Yemelyanenko E.

RADIATION SAFETY ASPECTS OF PET-CT DIAGNOSIS

Main aspects of radiation safety of PET-CT procedure are described in this work. Estimation of doses to the staff and patients are made.

Тютрюмова Д. В., Кадукова Е. М., Сташкевич Д. Г.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ, ЭРИТРОЦИТОВ И УРОВНЯ ГЕМОГЛОБИНА ПРИ ДЕЙСТВИИ ОБЛУЧЕНИЯ, СТРЕССА И КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ

Существуют общие закономерности в изменениях качественного и количественного состава периферической крови под воздействием радиации. Кроме этого, одной из актуальных проблем современного мира является стресс.

На самках белых крыс были выполнены следующие исследования: животных 6 мес. возраста подвергали внешнему острому облучению (2,0 Гр, ^{137}Cs , мощность дозы – 46,2 сГр/мин), а также иммобилизационному стрессу (по 3 часа в течении 7 суток). В эксперименте были задействованы следующие группы животных: контроль; 1, 10 и 15 сут после стресса; 2,0 Гр + стресс (1, 10 и 15 суток после стресса); 2,0 Гр (1, 10 и 15 суток по отношению к группам со стрессом).

В группе облученных животных на первые и десятые сутки наблюдалось достоверное снижение количества лейкоцитов в крови, кроме того, достоверное снижение отмечалось и на 1 сутки при сочетанном воздействии облучения и стресса. Количество эритроцитов на 1 сутки у облученных животных было приблизительно, как у контрольной группы, а на десятые сутки снизилось. Уровень гемоглобина в крови данной на 1 сутки соответствовал контролю, а на 10 и 15 – была отмечена тенденция к снижению. Уровень лейкоцитов на 15 сутки повысился, однако был ниже, чем у контрольной группы крыс.

В группах животных, подвергшихся иммобилизационному стрессу, на 1 сутки после стрессирования наблюдалась тенденция к уменьшению количества лейкоцитов, однако на 10 и 15 сутки после стресса количество лейкоцитов соответствовало контрольной группе. Количество эритроцитов спустя сутки после стрессирования уменьшилось, а на 10 и 15 суток соответствовало контрольной группе. На 1 сутки намечалась тенденция к увеличению уровня гемоглобина в крови, однако на 10 и 15 сутки гемоглобин был снижен.

При сочетанном воздействии стресса и облучения, на 1 сутки после стресса наблюдалось значительное уменьшение количества лейкоцитов в крови, уровень эритроцитов соответствовал контрольной группе, а уровень гемоглобина был увеличен. Спустя 10 суток после стрессирования количество лейкоцитов было уменьшено, по сравнению с контрольной группой, однако значительно выше, чем на 1 сутки после стресса. Спустя 15 суток после стресса количество лейкоцитов оставалось ниже, а уровни эритроцитов и гемоглобина соответствовали контрольной группе.

Таким образом, облучение и сочетанное действие облучения и иммобилизационного стресса приводит к уменьшению количества лейкоцитов в периферической крови, а также способствует изменению уровня гемоглобина и количества эритроцитов.

Tyutryumova D. V., Kadukova E. M., Stashkevich D. G.

CHANGING THE NUMBER OF WHITE BLOOD CELLS, RED BLOOD CELLS AND HEMOGLOBIN LEVEL UNDER THE INFLUENCE OF RADIATION, STRESS, AND THE COMBINED EFFECT OF FACTORS

There are common patterns in the changes of the qualitative and quantitative composition of peripheral blood under the influence of radiation. Among irradiated animals, as well as after the combined action of radiation and stress observed a significant decrease in the number of leukocytes in the blood.

Шамаль Н. В., Клементьева Е. А.,

Гапоненко С. О., Дворник А. А., Никитин А. Н.

Институт радиобиологии НАН Беларуси, г. Гомель, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ЕМ1 НА СОСТОЯНИЕ ^{137}Cs В ПОЧВЕ

Целью работы было изучение влияния добавки ЕМ1 на состояние и миграцию ^{137}Cs в почве. Опыт проводили в полевых условиях. Плотность загрязнения почвы составила 860 кБк/м². Почву обрабатывали 6 раз раствором ЕМ1 в концентрации 1 и 10 % в период с мая по август. Оценивали рН почвы, распределение ^{137}Cs в почве по

химическим формам, имеющим различную степень биологической доступности, и переход ^{137}Cs в растения. Выделение форм ^{137}Cs проводили по модифицированной методике [А.М. Уре, С.М. Davidson, 2002].

Установлено влияние режима влажности почвы и обработки препаратом EM1 на агрохимические параметры почвы и поведение в ней ^{137}Cs . Состояние ^{137}Cs в почве меняется в зависимости от нахождения в слоях почвы от 0 до 20 см. Доля I-II формы ^{137}Cs (подвижная, обменная и связанная с оксидами Fe и Mn) возрастает по мере миграции радионуклида вглубь почвы. Доля доступных для растений форм возрастает за счет снижения V формы (фиксированная форма). Полученные результаты подтверждают, что вертикальная миграция радионуклидов по профилю почвы идет за счет подвижных форм.

Обработка EM1 оказала неоднозначное действие на pH почвы. Кислотность почвы в слое 0–5 см снижалась при использовании 1 % раствора и повышалась при использовании 10 % раствора EM1. Особенно активно идет процесс закисления верхнего слоя почвы (0–5 см). В варианте опыта с обработкой почвы 1% раствором EM1 отмечено улучшение агрохимических параметров: повышение степени насыщенности почв основаниями и снижение уровня гидролитической кислотности. При поливе почвы 10 % раствором EM1 наблюдается повышение гидролитической кислотности.

Аналогичное действие оказал препарат на переход ^{137}Cs в растения. Обработка EM1 в концентрации 1 % ведет к снижению коэффициента перехода в растения на 38 %, а в концентрации 10 % к увеличению на 30 % по сравнению с контрольными значениями.

В течение вегетационного периода доля доступного для растений (I форма) ^{137}Cs снижается. Обработка микробиологическим препаратом усиливает этот процесс. Кроме того, EM1 ведет к уменьшению в почве доли ^{137}Cs , связанного с оксидами железа и марганца и связанного с органическим веществом (II-III формы) на фоне увеличения доли фиксированных форм (IV-V).

Shamal N. V., Klementjeva E. A., Gaponenko S. O., Dvornik A. A., Nikitin A. N.

INFLUENCE OF MICROBIOLOGICAL PREPARATION EM1 ON THE STATE OF Cs-137 IN SOIL

The objective of the research was to study the effect of microbiological preparations on the state and migration of ^{137}Cs in the soil. The density of soil contamination was 860 kBq / m². The soil was treated with the 1 and 10% solutions of the EM1 6 times at the period from May to August. Applying of EM1 had an ambiguous effect on soil pH. Particularly strong it impact on in the process of acidification of the upper soil layer (0-5 cm). The acidity of the soil in a layer 0-5 cm was reduced on 10% after spraying 1%-solution of EM1.

Шашко А. В.

Брестский филиал Республиканского научно-исследовательского предприятия «Институт радиологии», г. Пинск, Республика Беларусь

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСТУПЛЕНИЕ ^{137}Cs В СЕНО МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ

Создание на осушенных загрязненных радионуклидами антропогенно-преобразованных торфяных почвах многокомпонентных травостоев является одним из основных направлений интенсификации кормовых угодий. Урожайность многолетних бобово-злаковых травосмесей, а также переход ^{137}Cs из почвы в кормовую массу трав в значительной степени зависят от режима питания растений. В 2012–2014 годах на территории земледелия СПК «Новое Полесье» Лунинецкого района Брестской области на загрязненной ^{137}Cs с плотностью 161–189 кБк/м² (4,4–5,1 Ки/км²) антропогенно-преобразованной торфяной почве проведен полевой опыт, в котором изучено влияние минеральных удобрений на поступление ^{137}Cs в сено многолетних бобово-злаковых трав. Как показали результаты исследований, переход ^{137}Cs из почвы в сено многолетних бобово-злаковых трав зависит от метеорологических условий вегетационных периодов, укосов и уровней применения минеральных удобрений (таблица). На контроле (без применения удобрений) накопление ^{137}Cs в сене испытываемых травосмесей в 1,2–1,8 раза выше, чем в вариантах с применением фосфорных и калийных удобрений, а в вариантах с полным минеральным удобрением ($\text{N}_{90}\text{P}_{90}\text{K}_{180}$) – до 3 и более раз. Вместе с тем, переход ^{137}Cs в урожай сена во втором укосе значительно выше, чем в первом.

Удельная активность ¹³⁷Cs в сене многолетних бобово-злаковых травах (2012–2014 гг.)

Варианты опыта	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос	1-й укос	2-й укос
1.Контроль (без удобрений)	40±12	71±21	36±10	123±37	29±8	256±76
2. P ₉₀ K ₁₂₀	26±10	42±12	29±8	87±26	23±6	167±46
3. P ₉₀ K ₁₈₀	24±5	37±11	26±7	63±19	20±6	99±29
4. P ₉₀ K ₂₄₀	12±5	27±8	17±5	59±17	17±5	60±18
5. N ₃₀ P ₉₀ K ₁₈₀	11±4	18±5	15±4	56±17	15±4	57±17
6. N ₆₀ P ₉₀ K ₁₈₀	12±4	23±6	15±6	49±14	15±4	32±9
7. N ₉₀ P ₉₀ K ₁₈₀	13±4	26±7	16±5	51±15	13±4	34±10

Таким образом, на антропогенно-преобразованной торфяной почве для производства сена при использовании его для получения цельного молока и мяса в пределах республиканских допустимых уровней по содержанию радионуклида наиболее эффективными дозами минеральных удобрений, снижающими переход ¹³⁷Cs из почвы в урожай многокомпонентной бобово-злаковой смеси и увеличивающие урожай кормовой массы травосмеси по всем годам испытаний, являются N₆₀ P₉₀ K₁₈₀ (вариант 6) и N₉₀ P₉₀ K₁₈₀ (вариант 7).

Shashko A. V.

EFFECT OF MINERAL FERTILIZERS FOR ADMISSION ¹³⁷Cs IN THE PERENNIAL LEGUME GRASSES
THE ANTHROPOGENIC TRANSFORMED PEAT SOILS

The results of the study of the influence mineral fertilizers on the accumulation of ¹³⁷Cs hay of perennial legumes grasses in the anthropogenically transformed peat soil.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ

Shtyka O. S., Sęk Jerzy

Lodz University of Technology, Faculty of Process and Environmental Engineering, Lodz, Poland

PROCESS OF TWO-PHASE LIQUIDS PERCOLATION THROUGH POROUS STRUCTURES

Nowadays the environmental contamination with oil and its derivatives is recognized as one of the significant and serious issues leading to the irreversible changes in ecosystems and as a consequence, their degradation. Over the last decades, the problem of oil and its emulsions penetration into the soils, as a result of the accidental spilling, drilling processes, and surface runoffs from land-based sources, were actively discussed in literature. However, the process of emulsion penetration in porous structures such as soils and rocks as well as sorptive materials under the action of the capillary pressure was generally left out of consideration.

The main sphere of our research work is the transport of multiphase fluids in different porous media. The purpose of the current report was a process of two-phase liquids penetration through oleophilic/hydrophobic and oleophilic/hydrophilic media. The obtained experimental results allowed to define the dependence between the kinetics of the mentioned process and a set of factors such as the inner phase concentration, the wetting of a sorbing medium with phases of complex liquids, and the nonionic emulsifying agent fraction.

In these experiments, two-phase liquids were represented by stabilized-emulsions with oil ($\eta \sim 56.3 \pm 0.46$ mPa·s) as the dispersed phase and water as the continuous one. Emulsions were prepared ranging from 10 vol% till 50 vol%. Moreover, they also differed by their concentration of the added emulsifier. Obviously, for oleophilic/hydrophobic porous structures, only dispersed phase behaved as a wetting liquid, while for another medium, both phases were defined as wetting.

According to obtained data, the kinetics of an emulsion penetration in porous medium driven by the capillary suction, depended significantly on the oil/water selectivity of the sorptive material and the emulsifier concentration, especially for highly dispersed emulsions. The heterogeneity of an emulsion percolation can be a consequence of paths obstruction with droplets of the dispersed phase. However, the decrease of the dispersed phase concentration as well as its saturation level was observed with the increase of the height of an emulsion penetration in a sorbent.

The investigated issues are of importance to describe two-phase liquids transport in porous structures and allow to predict their behavior in media with different wettability.

Штыка О., Сенк Э.

ПРОЦЕСС ПЕРКОЛЯЦИИ ДВУХФАЗНЫХ ЖИДКОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ПОРИСТЫЕ СТРУКТУРЫ

Целью исследований был процесс пенетрации двухфазных жидкостей через олеофильные/гидрофобные и олеофильные/гидрофильные пористые среды. Полученные результаты позволили определить зависимость между кинетикой процесса и такими факторами, как концентрация дисперсной фазы, смачивание пористого материала фазами поглощаемой комплексной жидкости, а также фракция неионогенного эмульгатора.

Адиканко И. И., Дубенок С. А.

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОБЛЕМЫ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

На крупных объектах теплоэнергетики Республики Беларусь забор воды на собственные технологические нужды осуществляется в большинстве случаев из таких поверхностных источников, как реки и технологические

водоемы. Практически все поверхностные источники водоснабжения в последние годы подвергаются воздействию вредных антропогенных загрязнений, что приводит к более жестким режимам работы химводоподготовки на объектах теплоэнергетики Республики Беларусь.

На сегодняшний день наиболее распространенным методом обессоливания на объектах теплоэнергетики является метод ионного обмена. Обессоливание проводится, как правило, в две ступени. Данный метод давно применяется и является наиболее отлаженным методом для получения глубоко обессоленной воды, однако эксплуатационные расходы при использовании данного метода сильно зависят от содержания исходной воды, т.к. возрастание содержания в воде ведёт к пропорциональному возрастанию использования и последующей обработки агрессивных реагентов.

С целью использования в технологических процессах глубоко обессоленную воду проводятся исследования по совместному использованию различных методов обессоливания. Так, комбинированная схема, когда первая стадия обессоливания осуществляется безреагентным методом – обратным осмосом, а глубокая доочистка – ионным обменом, позволяет значительно сократить, по сравнению с использованием одного метода ионного обмена, расход реагентов. Данным методом можно сократить и объем высокоминерализованных сточных вод, при условии возвращения концентрата (до 30% от обрабатываемой воды), образовавшегося в процессе приготовления очищенной воды, на осветлитель. Надежность данной схемы водоподготовки большая, поскольку даже при возможных нарушениях работы системы обратного осмоса, узел доочистки обеспечит заданное качество воды.

Конечно, с точки зрения обеспечения снижения расхода реагентов при высоком качестве обессоленной воды наибольшую эффективность имеют комплексные установки химводоподготовки, состоящие исключительно из мембранных модулей. Однако комбинированные мембранно-ионообменные схемы, имеющие высокую степень экономической эффективности и надежности, являются оптимальным методом при реконструкции существующих установок химводоподготовки на объектах теплоэнергетики Республики Беларусь, так как там уже имеются ионообменные фильтры, кислотно-реагентное хозяйство и системы сбора и нейтрализации стоков.

Adzikanka I. I., Dubenok S. A.

PROBLEMS OF WATER DESALTING IN THERMAL POWER INDUSTRY IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Surface water is used for the process needs of large combustion plants. Such water is characterized by high salinity value. For a more efficient demineralization the best solution would be the modernization of the existing ion exchange units with the transition to the hybrid technologies of demineralization.

Асадчая М. А., Нестерович Н. Л.

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ НА ГИДРОГРАФИЧЕСКУЮ СЕТЬ БЕЛАРУСИ

Хозяйственная деятельность и мелиоративные работы, проведенные на территории Беларуси, включали в себя, в частности, регулирование русел рек и превращение их в водоприемники осушительных систем, ввод в эксплуатацию прудов, водохранилищ и систем двустороннего регулирования, переустройство открытой сети каналов на закрытый дренаж, межбассейновые и внутрибассейновые переброски стока. Данные мероприятия внесли существенные изменения в сложившуюся естественную гидрографическую сеть Республики. Изменения, вызванные мелиоративными преобразованиями, касаются всех гидрографических характеристик рек и их бассейнов (меняются местоположения истоков, длина, извилистость, уклоны водной поверхности водотоков, характеристики водосборов, бассейновая принадлежность водных объектов) и все это влияет на формирование стока.

В Республиканском центре по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения и мониторингу окружающей среды разработана и внедрена схема оперативного учета изменений гидрографической сети Беларуси под воздействием мелиоративных работ, которая позволяет оценить существующее состояние сети.

По состоянию на 01.01.2015 г. общая площадь мелиорированных земель Беларуси составляет около 35 тыс. км² (17 %), протяженность открытой осушительной сети – около 169 тыс. км, закрытой сети – около 837 тыс. км. Максимальная степень мелиорированности отмечается в бассейнах рек Западного Буга (25,7 %) и Припяти (23,6 %), минимальная – в бассейне Немана (12,4 %).

Начинается мелиоративным каналом – такая характеристика местоположения истока в настоящее время является типичной для рек, в той или иной степени затронутых мелиорацией. По состоянию на 01.01.2015 г. количество отрегулированных водотоков по Беларуси составляет более 1640. К отрегулированным водотокам отнесены реки (ручьи), русла которых спрямлены или углублены по всей длине или на отдельных участках. Общая длина регулирования – 16,5 тыс. км. От истока до устья отрегулировано более 620 рек, общей длиной 8,2 тыс. км. Среди них такие реки как Лань (153 км), Мухавец (113 км), Морочь (100 км), Уза (74 км), Вить (62 км) и др.

По состоянию на 01.01.2015 г. в Беларуси насчитывается около 2170 каналов длиной 5 км и более общей протяженностью 18440 км, 51% которых приходится на бассейн р.Припяти.

На территории Беларуси построено ряд искусственных водоемов: 152 водохранилища (36% в бассейне р.Припяти) и более 210 прудов. Суммарная площадь зеркала водохранилищ составляет 18,3 км², суммарный полный объем воды – 65,26 млн. м³.

Созданная в Беларуси единая система оперативного учета изменений гидрографической сети под воздействием мелиоративных работ позволяет следить за всеми изменениями гидрографической сети республики и своевременно отражать их в Справочниках государственного водного кадастра.

Asadchaya M., Nestsiarovich N.

THE IMPACT OF RECLAMATION ACTIVITIES ON THE HYDROGRAPHIC NETWORK OF BELARUS

The hydrographic network of Belarus has changed under the influence of reclamation activities. The Hydromet has developed and implemented a system of operational accounting changes in the hydrographic network of Belarus under the influence of reclamation activities, which allow you to evaluate the current state of the network.

Барановский Н. П.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ)

Изучение почвенно-земельных ресурсов на основе почвенных районирований в Беларуси становится актуальным и практически востребованным мероприятием в наше время по рациональному их использованию. Особенно это важно для административных районов, загрязнённых радионуклидами, таких как Славгородский, так как уровень радиации здесь определяет необходимость осуществления экологобезопасного природопользования и разработки мероприятий по рациональному использованию сельскохозяйственных земель. Эффективным способом такого изучения является агроэкологическая оценка, базирующаяся на комплексном характере оценки пригодности почвенно-земельного ресурса, применительно к аграрному природопользованию.

Агроэкологическая оценка – комплексная оценка пригодности ресурса для рационального использования. Применительно к почвенно-земельным ресурсам агроэкологическая оценка базировалась на определении их величины (площади), качества и современного экологического состояния. На первом этапе исследования анализировались природные условия Славгородского района, в особенности структура и функциональное использование земельного фонда. На втором этапе выполнялась кадастровая оценка почвенно-земельных ресурсов, учитывались степень и территориальные особенности экологического состояния земель. При этом использовалась балльная шкала оценки использованных характеристик земель (степень развития водной и ветровой эрозии, уровень радиационного загрязнения, плодородие, доля интенсивно обрабатываемых земель). Оценочно-балльные шкалы разрабатывались исходя из максимального и минимального значений одного из показателей в пределах всех почвенно-экологических микрорайонов, различающихся между собой по степени однородности слагающего их почвенного покрова.

Комплекс выполненных исследований позволил определить, обосновать и сформулировать отдельные рекомендации по экономически эффективному и экологически безопасному использованию почвенно-земельных ресурсов с учетом их улучшения и охраны в Славгородском районе. Они могут быть реализованы на двух территориальных уровнях: более общем, на уровне почвенно-экологических микрорайонов; и более приближенном к действительности, на уровне землепользования сельхозпредприятий. При этом были составлена система картограмм, отражающих пространственные особенности распределения почвенно-экологических условий. Их последовательный сравнительный анализ позволил выявить факторы, лимитирующие эффективное и экологически безопасное использование земель, и установить тем самым приоритетное направление этого использования с учётом различной степени радиационного загрязнения.

**AGROECOLOGICAL ASSESSMENT AND CLASSIFICATION OF RADIATION CONTAMINATED LAND
(A CASE STUDY OF SLAVGOROD DISTRICT , MOGILEV REGION)**

Soil and land resources of the Slavgorod area, agroecological assessment, ecological condition of a resource, functional zoning, erodibility, landscape structure, rational land use.

**Болотько Л. М., Людчик А. М., Покаташкин В. И., Павленко П. Н.,
Умрейко С. Д.**

*Национальный научно-исследовательский центр мониторинга озоносферы,
г. Минск, Республика Беларусь*

**ФЛУКТУАЦИИ ПОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА,
ОБУСЛОВЛЕННЫЕ МЕНЯЮЩИМИСЯ МЕТЕОУСЛОВИЯМИ
И СТЕПЕНЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА**

В основе исследования лежит предположение, что поле концентрации приземного озона в основном однородно в пределах воздушной массы. Местные различия в метеоусловиях и специфика источников естественных и антропогенных загрязнений, взаимодействующих с озоном, в некоторой степени «модулируют» это поле, являясь причиной локальных флуктуаций приземного озона относительно его естественного суточного хода. Поэтому концентрации, измеренные в разных регионах Беларуси, чаще всего должны быть близкими, если исключить влияние различающихся метеоусловий и степени загрязнения воздуха. Для проверки гипотезы проведен статистический анализ измерений концентраций приземного озона и прекурсоров в г. Минске и полученные количественные оценки применены к другим регионам страны.

Если предположить, что химическое равновесие достаточно быстро устанавливается в приземной атмосфере, зависимость концентрации приземного озона от метеоусловий и прекурсоров может быть описана нелинейной функцией названных переменных. Эта функция аппроксимируется разложением в ряд Тэйлора. Чем меньше «расстояние» в многомерном пространстве переменных между рассматриваемой точкой и точкой, около которой ведется разложение (точкой отсчета), тем меньшим числом членов разложения можно ограничиться для удовлетворительного приближения функции. В качестве «точки отсчета» рационально выбрать совокупность переменных, отвечающих климатическим нормам метеопараметров на время измерений и нулевым концентрациям прекурсоров.

Поскольку функция явно не линейна, разложение в ряд Тэйлора должно включать, по крайней мере, члены второго порядка. В данном исследовании оценивается отклонение наблюдаемой концентрации озона от его климатической нормы. Поэтому значения производных, входящих в разложение, полагаются не зависящими от времени (считается, что основная сезонная и суточная изменчивость концентрации приземного озона достаточно хорошо описывается временным ходом нормы).

Коэффициенты разложения (оценки первых и вторых производных) определены посредством решения уравнения регрессии с учетом наблюдений в г. Минске в течение 3х лет в 4-х районах города, различающихся степенью загрязнения воздуха. Основные переменные включают температуру, влажность воздуха, скорость ветра, фотохимическую активность солнечного излучения, вертикальную устойчивость атмосферы, концентрации CO , NO_2 , NO и летучих органических соединений (бензол, толуол, ксилол). Введены дополнительные переменные: квадраты и произведения основных.

Результаты расчетов удовлетворительно согласуются с данными измерений. Показано также, что в чистой атмосфере (в отсутствие загрязнителей) и при одинаковых метеоусловиях концентрации озона, измеренные в различных регионах страны, получаются близкими друг к другу.

Balatsko L. M., Liudchik A. M., Pakatashkin V. I., Paulenka P. N., Umreika S. D.

**FLUCTUATIONS OF THE FIELD OF SURFACE OZONE CONCENTRATION, INDUCED BY THE
CHANGING WEATHER CONDITIONS AND LEVEL OF AIR POLLUTION**

It is shown that accounting for changing weather conditions and level of air pollution eliminates largely differences in the concentrations of surface ozone, measured in different regions of Belarus

**Головатый С. Е.¹, Савченко С. В.²,
Жуковский А. Г.¹, Левчук А. Н.¹, Будевич Д. И.¹**

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

*²Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПЛОЩАДИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛАРУСИ

В Беларуси проблема химического загрязнения сельскохозяйственных земель не носит глобального характера и проявляется на ограниченных по площади территориях. В то же время учет данных территорий является обязательным при оценке площади химически загрязненных земель на территории Беларуси, так как земли сельскохозяйственного назначения занимают около 42% всех земель страны.

Первым этапом для оценки площади сельхозземель является их выявление и инвентаризация, которую целесообразно проводить с учетом административно-территориального деления территории. Для этих целей необходимо использовать результаты агрохимического обследования, при проведении которого в почвах определяется такие микроэлементы, как цинк и медь, которые при избыточном накоплении в почвах становятся весьма опасными. Отдельная информация по загрязненным сельхозземлям содержится в научных исследованиях, проводимых на угодьях, расположенных в зонах воздействия городов, крупных промышленных предприятий, автомобильных дорог, а также на землях, где бесконтрольно применялись средства химизации и защиты растений. Однако имеющаяся информация носит ограниченный характер, что позволяет провести только ориентировочную оценку площади загрязненных территорий, относящихся к сельскохозяйственным землям.

Вторым важным этапом при оценке площади загрязненных сельхозземель является выбор критериев отнесения данных земель к категории загрязненных. Это обусловлено тем, что наряду с санитарно-гигиеническими нормативами, установленными для различных по функциональному использованию земель, для сельскохозяйственных угодий существуют специальные нормативы (ОДК) для отдельных химических элементов, в частности, для тяжелых металлов, разработанные с учетом специфики использования этих угодий. Эти нормативы более жесткие, чем санитарно-гигиенические, так как экологическое состояние сельскохозяйственных земель является обязательным условием получения сельскохозяйственной продукции, отвечающей нормативам безопасности.

Таким образом, при расчете площади загрязненных сельскохозяйственных земель возможно использование обоих критериев отнесения земель к загрязненным в зависимости от целей и масштабов оценки. При оценке площади сельхозземель в общей площади загрязненных территорий страны целесообразно использовать санитарно-гигиенические нормативы, так как крупномасштабная оценка требует единых подходов к оценочным показателям. При локальном, адресном расчете площади можно использовать специально разработанные для таких земель нормативы, что позволит более точно оценить их состояние с точки зрения оптимизации экологически безопасного землепользования.

Golovaty S. E., Savchenko S. V., Zhukovsky A. G., Liauchuk A. N., Budzevich D. I.

APPROACHES TO THE EVALUATION OF AREA OF POLLUTION AGRICULTURAL LANDS OF BELARUS

The approaches to inventory and criteria for evaluation of pollution of agricultural soils for the subsequent optimization of environmentally friendly use are considered.

Данылевич Н. М.

Львовский национальный университет имени Ивана Франка, г. Львов, Украина

РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЛЬВОВЩИНЫ

Стратегические задачи экологической политики Львовщины установлены Концепцией национальной экологической политики Украины на период до 2020 года, Программой деятельности Кабинета министров Украины и направлены на реализацию долгосрочных целей и задач, определенных в Стратегии развития Львовщины до 2017 года.

Установлены приоритеты и основные задачи охраны окружающей природной среды в Львовской области, к которым относятся: экологическая стабилизация и реабилитация территорий в зоне деятельности горно-химических и горнодобывающих предприятий, охрана и рациональное использование недр; улучшение экологического состояния поверхностных вод бассейнов рек Днестр, Западный Буг, Сян и обеспечения водоснабжения населенных пунктов области питьевой водой в достаточном количестве и надлежащего качества; утилизация, переработка и захоронение твердых промышленных и бытовых отходов, обезвреживания пестицидов; развитие природно-заповедной сети, охрана и использование лесов; организация системы экологического мониторинга и информационного обеспечения природоохранной деятельности; охрана атмосферного воздуха.

Исходя из основных задач, направления экологической политики Львовщины реализуется через полную и всеобъемлющую инвентаризацию источников загрязнения, оценку экологической надежности хозяйственных объектов и производственных систем; активизацию работ по созданию системы экологического мониторинга с максимальным использованием существующих структур и материальной базы; создание банков экологической информации, автоматизации процессов ее сбора, обработки и анализа; реализацию программ научных исследований актуальных экологических проблем, прогнозирования явлений и процессов, внедрение полученных результатов в практику; обеспечение эффективного использования средств природоохранных фондов, налаживание оптимальных процедур контроля за их деятельностью; расширение сети природно-заповедных территорий различного ранга, реализация совместных с соседними странами проектов; формирование развитого рынка экологических услуг: создание аудиторских фирм, экологических банков, лабораторий, введение экологического страхования и т.д.; внесение в процедуру подготовки и принятия управленческих решений обязательной нормы их проведения экологической экспертизы; законодательно-нормативное стимулирование привлечения бизнеса и предпринимательства к решению экологических проблем; расширение и углубление конструктивного сотрудничества с международными экологическими организациями, европейскими странами; законодательно-нормативное обеспечение экономико-правовых отношений сторон при разрешении конфликтных ситуаций между населением и органами власти, субъектами хозяйствования относительно экологической безопасности принимаемых решений и практических действий; осуществление мероприятий по формированию экологической культуры населения, активизация экологического образования и воспитания, создание цивилизованных процедур информирования населения о состоянии природной среды и уровень его безопасности.

Danylevich N.

REGIONAL ENVIRONMENTAL POLICY LVIV

Lviv analyzed strategic objectives of environmental policy. Established priorities and the main objectives of environmental protection in Lviv region.

Дубенок С. А., Захарко П. Н., Голод Ю. В.

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов,
г. Минск, Республика Беларусь*

НОРМИРОВАНИЕ ОТВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

В настоящее время в Республике Беларусь основные объемы производственных сточных вод, проходя предварительную очистку совместно с хозяйственно-бытовыми сточными водами на общегородских очистных сооружениях, поступают через системы канализации населенных пунктов в окружающую среду. По данным Государственного водного кадастра в 2014 г., около 60 % производственных сточных вод сбрасываются в окружающую среду после очистки на общегородских очистных сооружениях.

Правила приема производственных сточных вод в системы канализации населенных пунктов определены приказом Министерства ЖКХ от 29 декабря 1995 г. № 128 «Об утверждении правил пользования системами коммунального водоснабжения и водоотведения в городах и поселках Республики Беларусь» (далее – Правила приема).

В соответствии с Правилами приема сброс производственных сточных вод в коммунальную канализацию определяется предприятием ВКХ с учетом объемов производственных сточных вод, их состава и эффективности работы общегородских очистных сооружений. Характерной особенностью сточных вод промышленных предприятий является их разнообразие как по компонентному составу, так и по концентрации загрязняющих веществ. Сточные воды целого ряда отраслей промышленности (химическая, машиностроительная, лакокрасочная, целлюлозно-бумажная и др.) характеризуются наличием до 30 видов специфических загрязнителей.

Нормативы допустимых концентраций загрязняющих веществ в производственных сточных водах устанавливаются местными исполнительными и распорядительными органами для конкретного населенного пункта.

Анализ действующих в разных населенных пунктах нормативов допустимых концентраций загрязняющих веществ в производственных сточных водах указывает на отсутствие отраслевой дифференциации загрязняющих веществ при нормировании сброса сточных вод в сети канализации. В ряде случаев отдельные отрасли промышленности включают не полный перечень специфических загрязняющих вещества, характерных для сточных вод предприятий данной отрасли. Поэтому на очистные сооружения населенных пунктов поступают загрязняющие вещества, которые не нормируются и не контролируются как у промпредприятий на сброс в сети канализации, так и у предприятий ВКХ, эксплуатирующих очистные сооружения, на сброс сточных вод в водный объект.

Общие требования по содержанию загрязняющих веществ в производственных сточных водах предприятий, отводимых в систему канализации населенных пунктов, а также ряд рекомендаций для нормирования отраслей промышленного производства сформулированы в ТКП 17.06.08-2012 «Охрана окружающей среды и природопользование. Порядок установления нормативов допустимых сбросов химических и иных веществ в составе сточных вод».

В Республике Беларусь назрела необходимость разработки единого методического подхода к нормированию сбросов производственных сточных вод в сети канализации населенных пунктов, базирующегося на следующих принципах:

- разработка перечня наиболее характерных загрязняющих веществ в производственных сточных водах в разрезе основных видов экономической деятельности, с учетом применения современных технологий производства и внедрения НДТМ;
- определение и обоснование перечня видов экономической деятельности, для которых нормирование сброса сточных вод в сети канализации населенных пунктов будет обязательным;
- разработка перечня отраслей промышленности обязательных к нормированию при отведении сточных вод в сети канализации населенных пунктов;
- разработка методики по расчету количества и качества принимаемых сточных вод и загрязняющих веществ в системы канализации населенных пунктов.

Dubenok S. A, Zakharko P. N., Golod J. V.

RATIONING WATER DISPOSAL INDUSTRIAL SEWAGE IN THE SEWERAGE NETWORK OF SETTLEMENTS

The article on the establishment of standards for industrial sewage entering in the sewerage network and absence uniform methodology on the calculation of the quantity and quality of industrial sewage entering in the sewerage network.

Журавович Л. Н., Квач Е. Г.

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА УРОВНЯ БОЛОТНЫХ ВОД НА ЛУНИНСКОМ БОЛОТНОМ МАССИВЕ

Лунинский болотный массив является частью обширных Пинских болот Белорусского Полесья, расположен в Брестской области, на левом берегу притока Припяти – р. Бобрик. В 1947 году для изучения гидрометеорологического режима низинных болот Белорусского Полесья была открыта единственная на территории страны гидрологическая болотная станция Полесская. С конца 50-х гг. на Лунинском болотном массиве начато активное осушение и освоение земель, повлекшее изменение водного режима болотного массива.

По характеру уровневого режима болотный массив в естественном состоянии был разделен на три части: присуходольную, центральную, приречную.

Для анализа материалов наблюдений за уровнем болотных вод использовался графический метод выявления однородности рядов наблюдений. Для выявления влияния осушительных мероприятий на режим уровней привлекались климатические параметры – радиационный индекс сухости, годовые суммы осадков.

Анализ изменения уровня болотных вод по совмещенным пятилеткам совместно с осадками, суммарной солнечной радиацией позволяет проследить циклы маловодных и многоводных периодов.

Прослеживается взаимосвязь циклов подъема и спада периодов изменения годовых уровней болотных вод и годовых сумм осадков. Периоды подъема средних годовых значений уровней болотных вод отмечены в 1956-

1960 гг. (5 лет), 1968–1974 гг. (7 лет), 1980–1982 гг. (3 года), 1988–1994 гг. (7 лет), 2004–2008 гг. (5 лет), что соответствует периодам возрастания осадков: 1957–1960 (4 года), 1966–1974 гг. (9 лет), 1979–1983 гг. (5 лет), 1990–1994 гг. (5 лет), 2004–2013 гг. (10 лет).

Отмечается тенденция снижения сумм осадков в сравнении с многолетними значениями. В среднем значения сумм осадков ниже средних многолетних значений отмечается в 48% случаях за весь период наблюдений, из них 33% приходится на последние 30 лет. В эти же периоды наблюдается и снижение уровня болотных вод, достигнув минимальных значений в 1996, 1997 годах.

Самые высокие средние суммы осадков по пятилеткам отмечены в 1954–1960, 1966–1985 гг. По уровням болотных вод самые высокие значения отмечались в эти же периоды. Самые высокие значения суммарной радиации как показателя сухости наблюдались в период с 1959 по 1967 гг., 1991–1997, 2001–2010 гг.

В результате мелиоративного строительства, которое проводилось в несколько этапов, произошло изменение уровня режима по всему болотному массиву. Влияние проявлялось в разных частях массива по-разному, в основном отразилось на центральной части болотного массива, где сосредоточена основная мелиоративная сеть, и в приречной.

Начиная с середины 90-х гг. на изучаемом болотном массиве наблюдалось прекращение снижения, и даже некоторое увеличение среднегодовых и характерных уровней болотных вод и более ровный их ход, что можно связать с прекращением активного мелиоративного строительства и с некоторым износом уже проложенной осушительной сети.

С 2005 г. наблюдается тенденция уменьшения уровней болотных вод по всем характеристикам. Это связано с модернизацией и реконструкцией уже существующей мелиоративной сети. Дальнейший анализ изменения режима уровней будет проводиться по мере накопления материалов наблюдений.

Zhuravovich L. N., Kvach E. G.

CHANGE OF THE LUNINSKY SWAMPLAND WATER-LEVEL REGIME

The Luninsky swampland is part of the wide Pinsky-wetlands of the Belarusian Polesye. The analysis of change of swampland water levels on join five years periods together with rainfall, total solar radiation allows to trace of shallow and high-water cycles. Change of the water-levels regime took place in the all swampland area as result of meliorative construction which was carried out to some stages.

Илькевич В. Л., Позняк С. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АТМОТЕХНОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА АГРОСЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В последние годы наметилась тенденция увеличения интенсивности загрязнения окружающей природной среды за счет атмотехногенного поступления мельчайших аэрозольных частиц (диаметром 0,5–10 мкм), образующихся при высокотемпературных технологических процессах и плохо улавливаемых установками по очистке отходящих газов. Основные загрязняющие вещества, образующиеся на тепловых электростанциях, это оксиды серы и азота, а также тяжелые металлы, адсорбирующиеся при остывании дымовых газов на частицах торфяной и мазутной золы, способны мигрировать в атмосфере на значительные расстояния. Мониторинговые исследования, проведенные в Российской Федерации, показывают, что только 7–10% газообразных компонентов выбросов поступает на прилегающие территории, остальная часть включается в региональную атмосферную миграцию. В то же время 40–60% твердой фазы выбросов оседает в пределах зоны наибольшего воздействия (Мажайский, Тобратов, Дубенок, Пожогин, 2003).

Загрязнение агроселитебных территорий вызывает особую озабоченность в связи с их интенсивным использованием для выращивания сельскохозяйственной продукции: овощей, картофеля, фруктов, кормов для животных. Интенсивное использование этих территорий вызывает не только трансформацию видового состава растительности, но и существенные изменения химического состава высших растений, что является одной из причин изменения направлений и темпов миграции тяжелых металлов, перемещения зон их выноса и накопления (Никитенко, 2007).

Одним из перспективных методов локального мониторинга агроселитебных территорий является использование показателей фенотипической устойчивости растений.

В ходе проведенных исследований выявлено, что популяционный состав сегетального компонента полевых агрофитоценозов изменяется в зависимости от применяемых технологий возделывания, влияющих на

формирование биологического разнообразия растений, которое включает на фоновой территории 31 вид, принадлежащий к 16 семействам, из которых выделяются 4 ведущих семейства: астровые (8 видов), бобовые (5), злаковые (4) и гречишные (3 вида). Биоразнообразие флоры луговых фитоценозов в условиях техногенного воздействия более обширно на торфяно-болотной почве, где произрастают 13 видов из 8 семейств, ведущими среди которых являются астровые (4 вида), злаковые (2) и бобовые (2 вида). Сообщество сегетальных растений луговых фитоценозов на дерново-подзолистой почве включает 9 видов, принадлежащих к 6 семействам.

Также установлено, что виды сегетальных растений различаются по накоплению тяжелых металлов в условиях техногенного загрязнения; этот показатель в зоне воздействия промышленных предприятий по сравнению с фоновой территорией возрастает до 19,3 раз в зависимости от вида растения и элемента-загрязнителя.

Ilkevich V. L., Pazniak S. S.

THE ATMOSPHERIC AND TECHNOGENIC THERMAL POWER PLANTS EMISSIONS ON AGRICULTURAL RESIDENTIAL AREAS

It was found that the types of segetal plants differ by the accumulation of heavy metals in conditions of atmospheric and technogenic pollution from thermal power plants: in comparison with background area, in the impact zone this figure increases to 19.3 times which depends on the plant species and the polluting element.

Каримова А. М., Томашевская Е. Б., Цыкина Н. М.

Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»), г. Ташкент, Республика Узбекистан

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Предлагается технология, допускающая проведение всех стадий процесса физико-химической обработки сточных вод в одном аппарате, последовательно выполняющем роль усреднителя, реактора-смесителя и отстойника сточных вод. Данная технология является универсальной для широкого круга малых предприятий текстильной промышленности с объемом сточных вод до 100 м³/сут. Исследованиями показана принципиальная целесообразность применения в качестве реагентов катионных флокулянтов как синтетического, так и природного происхождения.

Достаточно высокая эффективность очистки сточных вод может быть обеспечена при применении коагулянтов – сульфата алюминия $Al_2(SO_4)_3$ или гидрооксихлорид алюминия $Al_2(OH)_5Cl$ совместно с традиционно используемым флокулянт «Унифлок».

В качестве катионного реагента с высокой эффективностью также может быть использован любой из широко применяемых текстильных закрепителей, входящих в ассортимент текстильных вспомогательных веществ, используемых на предприятиях по производству хлопчатобумажных тканей и трикотажного полотна.

С целью снижения капитальных затрат на строительство очистных сооружений предлагается технология, допускающая проведение всех стадий процесса физико-химической обработки сточных вод в одном аппарате, последовательно выполняющем роль усреднителя, реактора-смесителя и отстойника сточных вод. При этом снижаются капитальные и эксплуатационные затраты на насосное оборудование за счет исключения необходимости транспортировки сточных вод к узлам очистных сооружений.

Разработанная технология предназначена для очистки сточных вод образующихся при сбросе отработанных красильных растворов, растворов уксусной кислоты, мыловочных растворов; промывных вод стадии крашения, стадии мыловки; промывных вод остаточных ванн мягчителя.

Разработанная технология очистки сточных вод включает: усреднение, нейтрализацию сточных вод; обработку сточных вод коагулянтом и флокулянт; отстаивание сточных вод и удаление осадка; нейтрализацию сточных вод; фильтрацию на каркасно-засыпных фильтрах; уплотнение и осадка.

В соответствии с предлагаемой технологией процесс обработки сточных вод, включающий перечисленные стадии, будет осуществляться в одном резервуаре. При этом подача сточных вод в резервуар, перемешивание последних с целью усреднения и смешения с коагулянтом, а также удаление осадка будет осуществляться одним насосом.

Разработанная технология очистки сточных вод текстильных предприятий допускает сброс очищенных сточных вод в горканализацию. Химические показатели стока соответствуют требованиям, предъявляемым ПДК при сбросе в горканализацию.

UNIVERSAL TECHNOLOGY OF WASTE WATER TREATMENT OF SMALL THE TEXTILE ENTERPRISES

This technology is versatile for a wide range of small enterprises of the textile industry with the volume of waste water up to 100 m³/day.

Комаровская А. А., Лемешевский В. О.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОБЪЕМЫ ОБРАЗОВАНИЙ УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В современном мире отходы нефтепродуктов (углеводороды) представляют собой серьезную проблему как для окружающей среды, так и для здоровья человека. Ежегодный объем образования углеводородсодержащих отходов в виде отходов минеральных масел отработанных, эмульсий отработанных, нефтесодержащих шламов в Республике Беларусь составляет более 30 тыс. т.

Целью данной работы являлась оценка объемов образования углеводородсодержащих отходов в Республике Беларусь.

Объект исследования – литературные и статистические данные по углеводородсодержащим отходам, которые образуются на предприятиях Республики Беларусь.

При выполнении работы были использованы данные государственной статистической отчетности по форме 2-ос (отходы) 2014 года, экспериментальные данные и методики, предоставленные испытательной лабораторией НИЧ БНТУ «Онилогаз». Расчет объемов образующихся углеводородсодержащих отходов осуществлялся по данным Государственного кадастра «Отходы». Статистическая обработка выполнена Республиканским научно-исследовательским унитарным предприятием «Бел НИЦ Экология» по общепринятым методикам.

Углеводородсодержащие отходы образуются в процессе деятельности 3375 предприятий и организаций Республики Беларусь. Из общего количества (30,6 тыс. т) образующихся отходов 10 % приходится на долю предприятий, расположенных в Минской области; 26 % – на долю предприятий Гомельской области; 5 % – Гродненской области, 32 % – на долю предприятий, расположенных в г. Минск; 4 % – в Могилевской; 19 % – в Витебской; 4 % – в Брестской областях.

В ходе исследования за период 2012–2014 гг. наблюдается нарастающая динамика образования углеводородсодержащих отходов по областям, г. Минску и по республике в целом. Так, по г. Минску, основная масса отходов приходится на эмульсии механической обработки ОАО «Минский подшипниковый завод», которые подвергаются нейтрализации. В Гомельской области 52 % от объема образования отходов приходится на эмульсии для машинной обработки, образующиеся на РУП «Белорусский металлургический завод». На конец 2014 года было накоплено 30,8 тыс. т отходов, из них 22,5 тыс. т или 73 % составляют отходы предприятий Гомельской области. На долю ОАО «Мозырский нефтеперерабатывающий завод» (объем накопления шлама очистки емкостей – 10,2 тыс. т) и НГДУ «Речицанефть» (объем накопления 9,6 тыс. т нефтесодержащего шлама) приходится 88 % от общего объема накопления углеводородсодержащих отходов по Гомельской области.

Удельный вес отходов по состоянию на конец года также возрастает, как и объемы удаления. Что касается распределения количества используемых отходов по направлениям, наибольшая масса углеводородсодержащих отходов направляется другим предприятиям, реализуется физическим лицам или экспортируется для дальнейшего использования.

Komarovskaya A. A., Lemiasheuski V. O.

VOLUME OF HYDROCARBON CONTAINING WASTE IN

In up to date world waste of oil (hydrocarbons) represent a serious problem both for the environment and for human health. The aim of this article is evaluation of the volumes of formation of hydrocarbon waste in the Republic of Belarus.

Конопелько О. М., Позняк С. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ОАО «МОЛОДЕЧЕНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»

Одной из основных проблем предприятий молочной отрасли является нерациональное использование воды питьевого качества при проведении вспомогательных работ, обеспечивающих основное производство. Согласно технологическим регламентам, при производстве молочной продукции необходима многократная мойка технологического оборудования с применением различных моющих и дезинфицирующих средств, которая является источником многих несоответствий.

На творожном участке и участке розлива ОАО «Молодечненский молочный комбинат» внедрены два автоматизированных моечных комплекса оборудования (СІР) с повторным использованием воды. На предприятии в ручном режиме проводится мойка различных емкостей, тележек, мытье полов. Зачастую пролитые и просыпанные во время запуска производственных линий и нештатных ситуаций молоко и молочные продукты, в том числе творог, смываются в канализацию. На многих участках гибкие водопроводные шланги не снабжены наконечниками, так называемыми пистолетами, которые позволяют незамедлительно прекратить подачу воды. Кроме того, во многих местах кнопки «вкл-выкл» подачи воды расположены на большом удалении от оборудования, подлежащего мойке, что приводит к необоснованным потерям воды. Проблемой предприятия является также несоблюдение установленных условий приема сточных вод. Превышения предельно допустимых концентраций наблюдаются постоянно – по фосфору, периодически – по сухому остатку, взвешенным веществам, рН, ХПК, БПК.

Анализ протоколов испытаний сточных вод предприятия показывает, что максимальной концентрации фосфор достигает в 11.00, 13.00 и 16.00 часов, максимальное содержание сухого остатка в сточных водах наблюдается в 11.00. Превышение ПДК на по сухому остатку составляет 45,2%, по ХПК на 47,5% и по фосфору на 201%. Основываясь на результатах проведенных исследований установлено, что превышение ПДК в сточных водах по сухому остатку является следствием смыва в канализацию готовой продукции (творога) вместо ручной уборки просыпанного продукта.

Значительная концентрация взвешенных веществ, сброс которых в сточные воды предприятий молочной отрасли нехарактерен, возможно, вызывается отсутствием на предприятии системы ливневой канализации и поступлением в хозяйственно-фекальную канализацию поверхностного стока с территории, а также проливов молока, сыворотки и прочих продуктов переработки молока при запуске линий розлива, мытье цистерн, оборудования, тары, мытья полов, а также сброс воды, содержащей соединения фосфора в моющих, чистящих и дезинфицирующих средствах.

Konopelko O. M., Pazniak S. S.

ECOLOGICAL ASPECTS OF WATER CONSUMPTION OF JSC “MOLODECHNO DAIRY PLANT”

In course of researches were identified environmental aspects associated with using water for technological needs in the dairy industry plants. Was established that wastewater of the plant are not match with environmental standards at dry residue, COD and phosphorus. The main reason of it is the arrival in the household and fecal sewage runoff, arrival of milk and other products of milk processing, also water release, which includes phosphorus in detergents, cleaners and disinfectants.

Конькова В. М., Наркевич И. П.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С НАРУШЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БОЛОТ КОПЫШ И РУДЯНЕЦ)

В октябре 2013 г. сотрудниками ГНПО «НПЦ НАН Беларуси по биоресурсам» для проведения мониторинга потоков парниковых газов (ПГ) были выбраны и оборудованы пилотные площадки на указанных в техническом задании биотопах нарушенных торфяников. В их число вошли 3 площадки.

Площадка Т1 располагалась на осушенном сельскохозяйственном торфянике возле д. Мостыки Березовского р-на Брестской обл. Данный торфяник до осушения являлся низинным осоковым болотом. Осушен в 1975 г. с целью использования в сельском хозяйстве в качестве пашни и сенокосных угодий. Мощность торфяной залежи составляет 49 см.

Мониторинг ПГ на площадке Т1 проводился на протяжении одного календарного года в период с ноября 2013 г. по ноябрь 2014 г. Высевание луговых трав было проведено в апреле 2014 года. В связи с тем, что исследуемая площадка Т1 представляла собой переходную стадию от сельскохозяйственного биотопа на основе выращивания пропашных культур к установлению биотопов с многолетними луговыми травами, период мониторинга в один календарный год является достаточным.

В начале ноября 2013 года на болоте Рудянец (Пуховичский р-н Минской обл.) были установлены две площадки для измерения потоков ПГ: площадка Р1 представляет собой участок верхового болота с нарушенным гидрологическим режимом с доминированием *Calluna vulgaris* и площадка Р2 представляет собой участок верхового болота с нарушенным гидрологическим режимом с доминированием *Polytrichum commune*. Площадки Р1 и Р2 расположены на расстоянии порядка 20 м друг от друга. Выбранные для измерения участки расположены вдоль прямой линии, направленной с востока на запад. Такое расположение поможет сократить временные и физические затраты на проведение измерительных кампаний, а также минимизирует погрешности при измерении потоков ПГ, связанные с использованием метода закрытых камер.

На площадках Р1 и Р2 полевые измерения потоков ПГ проводились с ноября 2013 по январь 2015 и были продолжены до декабря 2015. Таким образом, мониторинг потоков ПГ на площадках Р1 и Р2 продлился в течении двух лет, что позволяет использовать полученные значения потоков ПГ для адаптации и операционализации существующих методов измерения, отчетности и проверки балансов парниковых газов с торфяников.

За истекший период на площадке Т1 было проведено 14 измерительных кампаний потоков двуокси углерода (CO_2) и 18 измерительная кампания потоков метана (CH_4) и закиси азота (N_2O). На площадках Р1 и Р2 было проведено 19 измерительных кампаний потоков CO_2 и 19 измерительных кампаний CH_4 и N_2O . Периодичность проведения измерений составляла 3–4 недели для потоков CO_2 и 2–3 недели для CH_4 и N_2O (в зависимости от сезона года).

Следует отметить, что исследуемые болота Копыш и Рудянец представляют собой типы экосистем, которые практически не изучены с точки зрения баланса углерода и потоков ПГ. Данные о годовых эмиссиях ПГ с нарушенных верховых болот необходимо включить в существующую систему методов измерения, отчетности и проверки балансов ПГ для торфяников. Это значительно увеличит качество и точность расчетов сокращений ПГ, достигнутых после осуществления проектов по восстановлению верховых болот.

Kankova V. M., Narkevich I. P.

GREENHOUSE GAS EMISSIONS FROM PEATLANDS (THE CASE OF KOPISH PEATLAND AND RUDIANEC PEATLAND)

Studying greenhouse gas emissions from drained peatlands that used in agricultural and analysis methods for the measurement of greenhouse gas emissions from drained peatlands.

Конькова В. М., Наркевич И. П.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ИЗМЕРЕНИЕ ЭМИССИЙ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С ТОРФЯНИКОВ

Для измерения полного баланса парниковых газов (ПГ) с торфяников необходимы методы, которые позволяют учитывать точный и непрерывный мониторинг чистого обмена всех соответствующих парниковых газов (диоксид углерода CO_2 , метан CH_4 и оксид азота N_2O) в течение длительных периодов времени. Наблюдения на протяжении нескольких лет необходимы для того, чтобы определить колебания чистого обмена парниковых газов в течение дня, сезона и между годами. Учет чистого обмена CO_2 является сложной задачей, поскольку чистый углеродный обмен между экосистемами и атмосферой является результатом двух противоположных потоков: поглощение CO_2 растениями в процессе фотосинтеза и выделение CO_2 в результате дыхания растений, микроорганизмов и животных. Методы измерения должны работать при различных погодных условиях, чтобы обеспечить высокое временное и пространственное разрешение, также из-за удаленности большинства торфяников, они должны быть в значительной степени независимы от источников энергообеспечения. Наиболее подходящими и широко используемыми являются метод закрытых камер и метод микроклевых пульсаций.

Камерные методы используют уже долгое время и получили широкое распространение при проведении прямых измерений потоков следовых газов (CO_2 , CH_4 , N_2O) между биосферой и атмосферой. Они являют-

ся относительно недорогими, простыми в эксплуатации и особенно полезными в случаях, когда необходимо проводить дискретные по времени и пространству измерения потоков ПГ. Как правило, камера представляет собой воздухопроницаемый цилиндр или куб, одно из оснований которого отсутствует. Этой открытой частью камера герметично устанавливается на исследуемую поверхность. Таким образом, камера ограничивает объем воздуха, доступный для газообмена через покрытую поверхность почвы. Потоки эмиссии или поглощения исследуемых газов с покрытой камерой поверхности определяются по изменению концентрации внутри камеры. Достоверная оценка потоков ПГ возможна только в случае, если камера не оказывает значительного воздействия на процессы их выделения, поглощения и транспорта.

Размер камер должен соответствовать типичной низкорослой луговой растительности и растительности водно-болотных экосистем, но в то же время, должен быть удобным в эксплуатации для одного человека. Поскольку потокам ПГ свойственна пространственная изменчивость, то чем больше покрываемая камерой площадь почвы, тем более репрезентативны полученные данные. Результаты измерений должны отражать усредненные значения для выбранной экосистемы. В большинстве случаев используются три основные модификации камерного метода:

- метод открытых динамических камер;
- метод закрытых статических камер;
- метод закрытых динамических камер.

Во всех методах используется герметичная, повернутая дном кверху, камера, которая покрывает поверхность почвы вместе с растительностью. Нижняя часть камеры вставляется в почву на небольшую глубину, или устанавливается на неподвижную рамку-основание, которая предварительно установлена и заглублена на 10–15 см. В некоторых случаях основание имеет специальный желоб, который заполняется водой, образуя гидрозатвор, препятствующий контакту внешнего воздуха с воздухом в измерительной камере.

Kankova V. M., Narkevich I. P.

MEASURING GHG EMISSIONS FROM PEATLANDS

Measuring the full GHG balance of peatlands requires techniques that allow for accurate and continuous monitoring of the net exchange of all relevant trace gases over prolonged periods. The most appropriate and widely used techniques are closed chambers and the ground based eddy covariance method.

Лысухо Н. А., Ерошина Д. М.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ

Объекты размещения отходов производства и потребления являются источниками потенциальных экологических рисков, поскольку на них сосредоточены в больших количествах отходы разного морфологического и химического состава, взаимодействующие друг с другом с образованием более опасных веществ достаточно широкой номенклатуры. Для управления экологическими рисками необходимо постоянно иметь актуальную информацию о воздействии объекта на окружающую среду.

Основным документом, содержащим полную и постоянно актуализируемую информацию об объекте, должен быть «Экологический паспорт объекта по размещению отходов» (введен в действие приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь от 08.02.1996 г. № 19). Однако анализ документации объектов размещения отходов в Беларуси показал, что в большинстве своем в экологических паспортах заполнены не все формы, данные о воздействии на подземные и поверхностные воды окружающую среду своевременно не обновляются, а о воздействии на воздух и почвы, как правило, отсутствуют. Одна из причин сложившейся ситуации – несоответствие форм паспорта и инструкции по его заполнению требованиям действующего природоохранного законодательства, которое со времени разработки данного документа претерпело существенные изменения.

При пересмотре формы «Экологического паспорта объекта размещения отхода» и инструкции по его заполнению необходимо учесть особенности полигонов твердых коммунальных отходов (ТКО), поскольку на некоторых из них организована сортировка отходов с извлечением вторичного сырья. Для всех объектов в паспорте следует предусмотреть форму, отражающую данные об образовании и использовании биогаза, содержащего до 60 % метана, являющегося газом с высоким парниковым эффектом.

Особое внимание хочется обратить на необходимость включения в структуру паспорта формы (раздела), отражающей виды и состояние растений в зоне действия объекта в динамике. Эти данные важны для проведения рекультивации объекта. Рекультивация – последний этап жизненного цикла полигона и от качества его реализации во многом зависит интенсивность воздействия полигона на окружающую среду. Очень важной стадией рекультивации является биологическая, которая должна предусматривать подготовку почвы, подбор посадочного материала, посев растений. На практике подбор посадочного материала не осуществляется, т. к. имеются действующие нормативные документы, в которых рекомендуются растения для посадки при рекультивации полигонов ТКО. Обоснование предлагаемого перечня растений отсутствует. Кроме того, экспериментальные исследования (очень немногочисленные) российских специалистов (Комбарова М. М., Грачева Е. В., Подлипский И. И.) показывают, что растения, рекомендуемые нормативными документами для биологического этапа рекультивации полигонов, в большинстве своем погибают в течение короткого срока. При рекультивации целесообразно использовать те растения, которые адаптировались к условиям каждого конкретного объекта.

Lysukha N. A., Eroshina D. M.

ON THE NEED TO IMPROVE THE REGULATORY OF WASTE DISPOSAL SITES

The report considers the shortcomings of the environmental certificates for waste disposal and proposes directions for its improvement.

Мельниченко Д. А., Кирвель П. И.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО И БЕЛОРУССКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Общеизвестный факт, что крупные промышленные предприятия оказывают значительное влияние на состояние окружающей среды, поэтому необходимость в общем мониторинге человеческой деятельности непрерывно возрастает. Экологический мониторинг – это комплексная система наблюдения за элементами окружающей среды, контроля и прогноза ее состояния, предполагающая оценку изменений в экосистемах, в том числе связанных с накоплением загрязняющих веществ вследствие деятельности человека. Ведущим принципом, направленным на решение задач по охране окружающей среды, является научно обоснованное сочетание экологических и экономических интересов общества.

В условиях постоянного взаимодействия Российской Федерации и Республики Беларусь в области экологического мониторинга, разработке и внедрении мероприятий по охране окружающей среды и энергосберегающих технологий проведем анализ действующих правовых и законодательных нормативных документов двух стран.

Основанием российского природоохранного законодательства является Федеральный закон «По Охране окружающей среды». В соответствии с этим Законом, один из основных принципов охраны окружающей среды в России – защита, воспроизводство и рациональное использование природных ресурсов. Главный инструмент для внедрения вышеупомянутого принципа во время осуществления экономической деятельности является производственный контроль в области охраны окружающей среды. Кроме этого, существуют ряд нормативных актов для каждого субъекта Федерации, при этом участвует несколько ведомств: Госкомэкология, Росгидромет, РАН, Роскомнедра, Госгортехнадзор, Госсанэпиднадзор, Роскомвод, Российское космическое агентство.

В настоящее время в Республике Беларусь действуют более 15 законодательных актов, регулирующих правоотношения в области охраны окружающей среды. В стране была образована Национальная система мониторинга окружающей среды (НСМОС), подконтрольная только Минприроды. НСМОС включает в себя совокупность систем наблюдений, оценок и прогноза состояния окружающей среды и природных явлений, биологических отзывов на изменение окружающей среды под воздействием естественных и техногенных факторов.

Проведя сравнительный анализ исполнения и соблюдения экологического законодательства двух стран можно сделать следующие выводы:

1. Разница географических размеров. Вся Республика Беларусь по площади соизмерима со среднестатистическим федеральным округом Российской Федерации. И как следствие, более пристальное

внимание к сложившейся обстановке, более быстрое реагирование на возможные возникающие чрезвычайные ситуации, более короткий срок на принятие решений.

2. В Республике Беларусь организована и действует централизация власти, т. е. подчиненность одному центру, при этом на каждом уровне – руководитель, несущий персональную ответственность за вверенную ему область деятельности.

3. В связи с последствиями аварии на Чернобыльской АЭС в Беларуси, как стране наиболее пострадавшей от этой катастрофы, особое внимание уделяется мониторингу радиационной обстановки. Данный вид мониторинга выделен в отдельный раздел и находится под непосредственным государственным контролем.

Обобщая всё выше сказанное, можно отметить, что, несмотря на номинальные различия в названиях законодательных документов и формах их обозначения, суть Российского и Белорусского законодательства в области экологического мониторинга состояния окружающей среды имеют принципиальное родство и направлены на сохранение имеющегося природного потенциала и умножение возобновляемых ресурсов, с применением современных «зеленых, безотходных» технологий и материалов и достижений научно-технического прогресса.

Melnichenka D. A., Kirvel P. I.

COMPARATIVE ANALYSIS OF RUSSIAN AND BELARUSIAN LEGISLATION IN THE FIELD OF ECOLOGICAL MONITORING OF THE ENVIRONMENT

The article discusses the issues of legislative regulation in the sphere of environmental monitoring. The main legislative acts in the sphere of nature use and the environmental safety are analyzed. A comparison of the legal systems of regulation of local environmental monitoring in the Russian Federation and the Republic of Belarus is made. Drawbacks of the systems and possible ways of their improving are discussed.

Морозько А. Г., Лён Е. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Водные ресурсы являются важнейшим природно-ресурсным потенциалом страны, который интенсивно используется населением и различными отраслями экономики, а их количество и качество определяют устойчивое развитие любого государства, от них зависит уровень жизни и здоровье населения. Водные ресурсы относятся к возобновляемым природным ресурсам, тем не менее их использование должно быть строго регламентировано.

Ресурсы пресных вод Республики Беларусь представлены речным стоком и подземными водами, а также притока речных и подземных вод из сопредельных стран.

Основным источником поверхностных водных ресурсов страны являются средние и крупные реки. На реки бассейна Черного моря приходится 58% суммарного годового стока, бассейна Балтийского моря – 42%.

По территории страны протекают семь крупных рек длиной более 500 км: Западная Двина, Неман, Виля, Днепр, Березина, Сож и Припять, шесть из них (за исключением Березины) являются трансграничными. Всего в Беларуси 20,7 тыс. рек, около 160 водохранилищ, 10,8 тыс. озер и более 1 тыс. прудов различного назначения.

Ежегодно сокращается забор поверхностных вод на нужды промышленности и энергетики, а также забор подземных вод на нужды населения, что связано с установкой индивидуальных приборов учета воды населением республики и определенными усилиями, направленными на сбережение воды в жилищно-коммунальном секторе экономики, а также из-за внедрения систем оборотного водоснабжения на предприятиях.

Использование воды на хозяйственно-питьевые нужды по-прежнему остается основной составляющей в использовании свежей воды по республике.

Обеспеченность водными ресурсами на душу населения в Беларуси (6,1 тыс. м³/чел. в год) близка к средне-европейской, но при этом значительно выше, чем в соседних странах – Польше (1,7 тыс. м³/чел.) и Украине (4,1 тыс. м³/чел.).

Результаты мониторинга поверхностных вод за 2014 г. и анализ многолетних рядов гидрохимических данных свидетельствуют о том, что антропогенному влиянию в наибольшей степени подвержены водные объекты в бассейнах рек Днепр, Припять и Западный Буг. Приоритетными веществами, избыточные концентрации которых чаще других фиксировались в воде водных объектов Республики Беларусь, являются биогенные элементы, реже – органические вещества. Значительное количество металлов (железа, меди, марганца и цинка) в поверхностных водах страны связано с их высоким региональным фоном.

Население Беларуси обеспечивается питьевой водой в основном из подземных источников (кроме Минска и Гомеля), санитарно-гигиеническое состояние которых на действующих водозаборах отвечает установленным нормативным требованиям.

Marozka A., Len E.

ANALYSIS OF THE STATUS OF WATER RESOURCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Freshwater of the Republic of Belarus consist of surface water, groundwater and river flow. Water availability per capita in Belarus is close to the average European. The population of Belarus is provided with drinking water from underground sources.

Парфенов В. В., Песецкая С. М.

*Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Важнейшим направлением мониторинга земель Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь (далее – НСМОС) являются наблюдения за химическим загрязнением земель (почв).

Мониторинг химического загрязнения земель проводится по всей территории Республики Беларуси и формируется отдельно для фоновых территорий, населенных пунктов и придорожных полос автомобильных дорог.

Первоначально сеть мониторинга земель фоновых территорий была приурочена к реперной сети радиационного мониторинга и была представлена в Государственном реестре пунктов наблюдения 110 пунктами наблюдений (далее – ПН). Мониторинг земель населенных пунктов проводился на территории 44 городов республики, а сеть мониторинга придорожных полос включала 80 ПН.

Развитие системы мониторинга земель должно включать комплекс мероприятий, направленных на повышение точности и достоверности информации о состоянии земель и охватывающих сеть наблюдений, перечень контролируемых показателей и регламент наблюдений, материально-техническую базу сети и лабораторий, нормативную правовую базу и методическое обеспечение.

В целях совершенствования мониторинга химического загрязнения земель в рамках реализации Государственной программы обеспечения функционирования и развития Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь на 2011–2015 годы, Гидрометом оптимизирована сеть наблюдений, актуализирован перечень контролируемых показателей (таблица) и регламент наблюдений.

Таблица – Сеть мониторинга химического загрязнения земель

Объекты наблюдений	Общее количество		Определяемые ингредиенты
	объектов наблюдений	пунктов наблюдений	
Населенные пункты	34	1143	рН, тяжелые металлы, сульфаты, нитраты, хлориды, нефтепродукты, бензо(а)пирен, ПХД
Придорожные полосы	22	88	рН, тяжелые металлы, сульфаты, нитраты, хлориды, нефтепродукты, бензо(а)пирен
Фоновые территории	90	90	рН, тяжелые металлы, сульфаты, нитраты, хлориды, нефтепродукты, бензо(а)пирен, ПХД, ДДТ

Проведенная работа законодательно закреплена в Инструкции о порядке проведения наблюдений за химическим загрязнением земель, утвержденной приказом Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды в Республике Беларусь от 30 июля 2015 года № 250-ОД, где установлен порядок размещения ПН и форма его паспорта, периодичность наблюдений, порядок отбора проб и проведения измерений, сбора, хранения и систематизации данных, представления информации. Инструкцией также определены требования к испытательным лабораториям в части аккредитации по СТБ ИСО/МЭК 17025 и обеспечения законодательства в области единства измерений.

CURRENT STATE AND DEVELOPMENT WAYS FOR LAND MONITORING IN THE REPUBLIC OF BELARUS

The current state of land monitoring system in the Republic of Belarus is presented in the article and also results of revising for observation points, controllable pollutants and periodicity of observation are given.

Парфимович Ю. Э.¹, Тринева Д. О.², Мисюченко В. М.²

¹ОАО «Беллепромпромпроект»;

²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНИИ ПО БРИКЕТИРОВАНИЮ ЛЬНОКОСТРЫ НА ОАО «ГОРКИЛЕН»

Нами разработан раздел «Охрана окружающей среды» в проектной документации в соответствии с требованиями ПЗ-02 к СНБ 1.03.02-96 «Состав и порядок разработки раздела «Охрана окружающей среды» в проектной документации» для строительного проекта установки линии по брикетированию льнокостры на ОАО «Горкилен». Так как основным отходом первичной обработки льнотресты является костра, то очень важно найти и применить способы ее использования, особенно в условиях перехода энергетической отрасли на местные виды топлива.

На предприятии «ОАО «Горкилен» в настоящее время установлены и работают линии выработки длинного и короткого волокна. Основным отход производства – костра. Вся костра складывается на специально отведенной площадке – костроотвале. Часть костры используется для сжигания в топке котлов предприятия для получения тепловой энергии. Однако такой способ использования имеет ряд недостатков: для хранения костры необходимо место для складирования; при хранении без навеса костра становится влажной, что снижает ее теплотворную способность; при загрузке на костроотвал и при складировании от воздействия ветра выделяется пыль костры, однако установить очистное оборудование на неорганизованном источнике не представляется возможным.

Данным проектом предлагается использовать костру для изготовления топливных брикетов. Это направление использования костры достаточно отработано в мире и для этой цели имеется технологическое оборудование. В частности, пресс марки ВР 420 А литовского производства, в котором без использования связующих (за счет давления) формируются брикеты с габаритами 120×40×60 мм. На выпуске они, как вариант, могут упаковываться в пакеты и укладываться на поддон или сбрасываются в контейнеры. Благодаря установленным габаритным размерам, брикеты удобно складываются, и, так как костра спрессована, пыль при их хранении и транспортировке не выделяется.

Также на данной установке для снижения выброса в атмосферу твердых частиц (пыли костры), образующихся при засыпке костры в пресс, установлено очистное оборудование — циклон марки Ц 5 с эффективностью очистки не менее 75,0%. За счет этого можно существенно снизить выброс твердых частиц в атмосферу, чего невозможно получить при открытом способе складирования сыпучей костры.

При проведении расчета выбросов нами определено, что основным загрязняющим веществом, выбрасываемым в атмосферу от проектируемого оборудования, являются твердые частицы (пыль костры). По результатам автоматизированного расчета в программе «Эколог» версия 3.0. «Стандарт» на границе базовой санитарно-защитной зоны 500,0 м не были выявлены превышения нормативов в пределах санитарно-защитной зоны по вышеуказанным загрязняющим веществам. Таким образом, внедрение данной линии наносит минимальный вред окружающей среде.

Parfimovich Y. E., Trineva D. O., Misiuchenka V. M.

ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF CONSTRUCTING OF THE LINE FOR BRIQUETTING LNOKOSTRY

Currently, the fire from the processing of flax is burned to produce heat energy. The project is proposed to use the press for the formation of briquettes without binders. According to this method of storage the dust during storage and transportation is not allocated.

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

По данным Всемирной организации здравоохранения, 80 % болезней и различных недугов в мире возникают из-за некачественного водоснабжения.

В связи с этим целью работы являлось изучение состояния водных ресурсов в Республике Беларусь и их использования.

Водные ресурсы Республики Беларусь представлены совокупностью рек, озер, водохранилищ, грунтовых и подземных вод. Обеспеченность водными ресурсами нашей республики выше среднемирового. Основным источником централизованного водоснабжения населения Республики Беларусь являются подземные воды. На надзоре органов госсаннадзора в республике находится 17372 подземных и 1 поверхностный источник, подающих воду в системы централизованного водоснабжения населения.

Согласно статистическим данным, за последние пять лет забор воды в Республике Беларусь снизился на 7,6 %, уменьшено использование свежей воды на 12 %, отведение сточных вод в водные объекты снизилось на 8,5%. В настоящее время более 98,6 % забранной для использования воды измеряется приборами учета, что позволило за последние два года на 13,6 % уменьшить водопотребление на нужды населения. Удельное водопотребление в республике на хозяйственно-питьевые нужды сократилось с 214 до 184 л/сут/чел.

Самыми значительными водопользователями в республике остаются город Минск и Минская область. На их долю приходится 37 % от всей забираемой из водных источников воды, 42 % поверхностных вод и 33 % подземных вод. За два последних года заметно улучшилось общее состояние водных объектов бассейнов Днепра, Западной Двины, Немана и Припяти (особенно по содержанию биогенных элементов). Намечилась тенденция к стабилизации состояния водных объектов бассейна Западного Буга.

Согласно данным Минприроды РБ, в Беларуси, как правило, более 90% сточных вод сбрасывается в реки. Благодаря реконструкции, модернизации и строительству очистных сооружений удалось значительно снизить уровень антропогенной нагрузки на водные объекты. За последние пять лет в рамках государственной программы «Чистая вода» введены в эксплуатацию 49 сооружений очистки сточных вод. В результате проводимой государственной политики в области использования и охраны вод за последние три года объем сточных вод, отводимых в окружающую среду, снизился на 40 млн. м³.

Таким образом, реализация мероприятий программы способствовала дальнейшему развитию централизованных систем питьевого водоснабжения, повышению качества подаваемой потребителям питьевой воды, решению приоритетной социальной задачи по обеспечению населения качественной питьевой водой.

Podshivalova C. E., Gerasimovich N. V.

WATER RESOURCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS AND PROBLEMS OF THEIR USE

The article discusses the state of water resources in the Republic of Belarus, methods of the study and evaluation of environmental water and activities aimed at improving the state of water resources.

Позднякова А. И.¹, Герменчук М. Г.²

¹Научно-практический центр гигиены,

*²Республиканский центр по гидрометеорологии, контролю радиоактивного загрязнения
и мониторингу окружающей среды, г. Минск, Республика Беларусь*

ОСОБЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ РТУТИ В ПОЧВАХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ

Ртуть является одним из самых опасных загрязняющих окружающую среду металлов. Практически во всех странах она входит в «черные списки» химических веществ, подлежащих особому экологическому и гигиеническому контролю. Элементарная ртуть и метилртуть токсичны для центральной и периферической нервной системы. Вдыхание паров ртути может оказывать вредное воздействие на нервную, пищеварительную и иммунную системы, легкие и почки и может приводить к смерти.

В 2013 году правительства приняли Минаматскую конвенцию о ртути, которую подписал премьер-министр Республики Беларусь Михаил Мясникович в штаб-квартире ООН в Нью-Йорке. Конвенция предусматривает сокращение производства некоторой продукции, содержащей ртуть, вводит ограничения в отношении ряда процессов и отраслей промышленности, где используется, высвобождается или излучается ртуть.

По мере высвобождения ртути в окружающей среде (в воздухе, осадочных отложениях, воде) она проходит ряд сложных превращений. Некоторая часть ртути связывается торфом или почвой. Когда ртуть попадает в почву или в осадочные отложения, она превращается в метилртуть, в основном под влиянием бактерий. Она биоусиливается в пищевых сетях, особенно в водной пищевой сети.

Чтобы обезопасить почвы от опадания ртути в нижние горизонты и грунтовые воды, прибегают к различным методам механической и химической демеркуризации. Однако механические методы не способны дать гарантию полного исчезновения ртути и предотвратить появление соединений метилртути. Поэтому наиболее широко применяют именно химические методы. Существует три основных метода демеркуризации почв: демеркуризация раствором хлорида железа (III), демеркуризации раствором перманганата калия (наиболее распространен), демеркуризация хлорной известью и полисульфидом натрия.

Существуют различные методы определения ртути. Различают колориметрический и беспламенный атомно-абсорбционный методы. В силу более высокой точности и чувствительности наиболее широко распространен атомно-абсорбционный метод (ААС). Он основан на резонансном поглощении света свободными атомами, возникающем при пропускании пучка света через слой атомного пара.

В данной работе нами предлагается метод определения ртути в почвах с помощью приставки к беспламенному атомно-абсорбционному спектрометру «Юлия-5К» на основании анализа образцов почвы после проведения демеркуризации раствором перманганата марганца.

Pozdnyakova A. I., Germenchuk M. G.

DETERMINATION FEATURES OF MERCURY IN SOILS AFTER DEMERCURIZATION

Mercury is one of the most dangerous polluting metals. In all countries it is included in the "black list" of chemicals subject to special environmental and hygienic control. We propose a method for determination of mercury in soil by using a prefix to flameless atomic absorption spectrometry "Julia - 5K" on the basis of the analysis of soil samples after demercuration per-manganate solution of manganese.

Покаташкин В. И., Людчик А. М.

Национальный научно-исследовательский центр мониторинга озоносферы Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь.

ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ Г. МИНСКА

Климатология приземного озона формируется под влиянием различных факторов метеорологического и антропогенного характера. Климатические параметры такие, как температура, влажность и др., являются доминантными в формировании локальных полей приземного озона. Установление корреляционных связей между концентрацией приземного озона, метеопараметрами и концентрацией прекурсоров озона осуществляется посредством статистической обработки результатов наблюдений. Уравнение регрессии, аппроксимирующее эти связи, приводит к наиболее достоверным результатам, когда в качестве переменных рассматриваются отклонения параметров от их климатических норм. С этой целью по данным минской метеостанции за период 1985–2015 гг. определены динамические климатические нормы, а также многолетние тренды температуры и влажности воздуха, облачности и фотохимической активности солнечного излучения у поверхности Земли.

Отмечается значительное изменение в сезонной динамике годового хода нормы температуры за период наблюдений. В первой половине периода норма температуры во все сезоны года растет, во второй – норма зимних температур начала снижаться при продолжающемся росте норм весенних, летних и осенних температур. Суточный ход нормы во все сезоны, кроме зимнего, также показывает рост температур. Годовой ход нормы абсолютной влажности хорошо выражен и подобен ходу температуры, т. к. эффективность испарения пропорциональна температуре. Суточный ход влажности во все сезоны практически отсутствует. Годовой ход балльности облачности, наиболее меняющегося и субъективного параметра атмосферы, имеет довольно сложный характер. В течение всего периода наблюдений отмечается локальный максимум нормы облачности в начале лета. Суточный ход облачности практически отсутствует зимой, в остальные сезоны следует за температурой. Годовой ход среднесуточной фотохимической активности солнечного излучения является функцией зенитного угла Солнца.

Учет реальной облачности снижает активность приблизительно в два раза. Суточный ход активности имеет особенность в летний сезон, обусловленную увеличением облачности в послеполуденное время.

Для перечисленных климатических параметров атмосферы с использованием квадратичной модели рассчитаны многолетние тренды. Квадратичная модель тренда статистически значима на уровне 0,01. Экстраполяция полученных многолетних трендов на 2020 г. предполагает рост температуры и влажности во все сезоны за исключением зимнего. Облачность будет уменьшаться в зимнее, весеннее и летнее время и расти осенью. Фотохимическая активность солнечного излучения стабильна и сохранится на прежнем уровне.

Pakataskin V. I., Liudchik A. M.

LONG-TERM DYNAMICS OF BASIC CLIMATE PARAMETERS FOR MINSK

Dynamic normals and long-term trends of temperature, humidity, cloudiness and photochemical solar activity near the ground surface are determined using 1985-2015 observations at the Minsk weather station.

Пучко К. В., Лён Е. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОБЛЕМА ВЫСОКОГО СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ПУТИ РЕШЕНИЯ

В водном законодательстве Республики Беларусь в основе гигиенических критериев качества воды лежат следующие требования: вода, используемая населением для питьевых и других целей, должна соответствовать физиологическим потребностям человека по органолептическим свойствам и солевому составу, быть безвредной и безопасной. В основных напорных горизонтах содержание железа суммарного часто превышает предельно допустимые концентрации (ПДК 0,3 мг/л) в 5–20 раз и более, а в грунтовых водах это превышение иногда возрастает в 40–60 раз (до 12–18 мг/л). Повышенное содержание железа придает воде буроватую окраску, неприятный вкус, запах, является причиной брака в текстильной, пищевой, бумажной и косметической отраслях промышленности. Борьба с избыточным железом в хозяйственно-бытовых водопроводах является постоянной технологической, экономической, экологической и социальной проблемой. Главными источниками соединений железа в природных водах являются процессы химического выветривания и растворения горных пород.

Железо может находиться в воде в следующих формах:

- Двухвалентное железо (Fe²⁺);
- Трехвалентное железо (Fe³⁺);
- Железо, входящее в состав органических соединений.

В подземных водах присутствует, в основном, двухвалентное железо. При контакте воды с воздухом двухвалентное железо окисляется до трехвалентного.

На территории Беларуси до 60 % всех скважин воды характеризуются превышением ПДК_ж железа суммарного, а в Полесье количество таких скважин достигает 80%. Наиболее высокие показатели содержания железа в воде отмечены в Миорском, Городокском, Полоцком районах Витебской области; Копыльском, Мядельском, Смолевичском, Клецком районах Минской области; Кричевском, Чериковском, Кличевском, Бобруйском районах Могилевской области.

Для решения проблемы высокого содержания железа в воде в Республике Беларусь построены станции по обезжелезиванию воды. На 2015 год действует более 384 станций, и их строительство продолжается. Выбор метода удаления железа из природных вод зависит от количества и форм нахождения железа в природных водах, буферных свойств исходной воды.

Универсальной методики обезжелезивания не существует. Принцип работы любого обезжелезивателя основан на переводе железа путем его окисления из растворимой формы в нерастворимый осадок, который затем отфильтровывается. Окисление растворенного железа может происходить безреагентно (с использованием искусственной аэрации или естественного контакта с кислородом воздуха) и реагентно (при помощи мощных химических окислителей таких, как хлор, перекись водорода, перманганат калия или озона).

Puchko K. V., Len E. S.

THE PROBLEM OF HIGH IRON CONTENT IN WATER OBJECTS OF THE REPUBLIC OF BELARUS. SOLUTIONS

The main pressure horizons total iron content often exceeds the maximum allowable concentrations (Macs 0.3 mg/l). To solve the problem of high iron content in the water built in Belarus station iron removal of water.

Романовский Ч. А.¹, Головатый С. Е.¹, Кучур С. С.¹,

Позняк С. С.¹, Ракович В. А.², Вихтман В.³

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь,

³Michael Succow Foundation for the Protection of Nature

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОМАССЫ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ПОДТОПЛЕНИИ И ЗАТОПЛЕНИИ НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ И ПОЙМЕННЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ

В природных условиях торфяно-болотные почвы находятся в виде экологических систем биосферы с генетически сложившимися условиями и водным режимом. После выработки торфяной залежи и подтопления территории выработанного торфяника бывшая болотная экосистема приобретает совершенно новые характеристики почвенного покрова, биологического разнообразия, водного и газового режимов. Эти изменения легко проследить на примере торфяного массива «Докудовское», являющегося объектом наших исследований, выполняемых в рамках проекта Европейского союза «Реализация новой концепции управления заболоченными территориями для устойчивого производства энергии из биомассы (ЭНЕРГИЯ БОЛОТ)» Исследования проводились в 2012–2015 гг.

Для проведения исследований на территории торфяного массива объекта «Докудовское» ОАО «Торфобрикетный завод Лидский» было выделено шесть участков, в том числе: три участка, подвергнутые в 2007 году обводнению, и три участка, расположенные на не затопленных торфяных полях. Для получения биомассы в энергетических целях важно было провести анализ не только динамики ее накопления в течение вегетационного периода, но и к концу вегетации, ко времени предполагаемой уборки для изготовления пеллет.

Результаты проведенных исследований показали, что на всех трех обводненных участках продуктивность биомассы была значительно выше, чем на незатопленных во все годы проведенных исследований. Максимально возможная биомасса сформировалась к концу вегетационного периода 2013 года. На обводненных участках получено сырой биомассы 30,0 т/га, тогда как в 2014 году – только 7,22, а в 2015 – 10,86 т/га. Это определялось складывающимися условиями в различные по степени затопления участки. Чем больше степень затопления, тем выше продуктивность биомассы.

На участках без затопления продуктивность растений была значительно ниже, по сравнению с участками с затоплением, особенно в начальные периоды исследований. Максимальная продуктивность (6–7 т/га) сформировалась на некоторых участках к концу вегетационных периодов 2013–2014 гг. Минимальная продуктивность на некоторых участках без затопления в годы исследования отмечалась в 2013 г. на уровне 4,1 т/га.

Romanovski C., Golovaty S., Kuchur S., Poznyak S., Rakovich V., Wichtmann W.

COMPARATIVE EFFICIENCY OF BIOMASS AT ARTIFICIAL FLOODING AND FLOODING ON THE DEVELOPED PEAT BOGS AND INUNDATED ALLUVIAL SOILS

Results of researches on studying of efficiency of biomass are given in the developed peat soils. It is established that the gain and accumulation of biomass on sites with flooding are more in comparison with sites without flooding.

Савитченко Н. О., Гладун И. В., Черенцова А. А.

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Российская Федерация

АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ В 2015 ГОДУ

Согласно Указу Президента РФ «О сокращении выбросов парниковых газов», Правительство России реализует комплекс мероприятий, направленных на сокращение объема выбросов парниковых газов к 2020 г. до уровня не более 75 % от величины 1990 г. Исполнительные органы власти субъектов РФ проводят инвентаризацию выбросов парниковых газов (ПГ) по отраслям экономики и в целом по субъекту за последние 5–7 лет. Необходимо проанализировать динамику выбросов ПГ по сравнению с базовым годом при инерционном и инновационном

экономическом развитии субъекта, определить основные факторы изменения объема выбросов и оценить потенциал их сокращения.

Оценка выбросов ПГ в Хабаровском крае за 2015 г., выполненная в соответствии с Методическими рекомендациями по проведению добровольной инвентаризации объема парниковых газов в субъектах Российской Федерации, для секторов «Энергетика», «Промышленные процессы и использование продукции», «Сельское хозяйство», «Отходы» показала, что в 2015 г. в атмосферный воздух Хабаровского края поступило 13,64 тыс. т CO₂, 0,2 тыс. т CH₄ и 0,03 тыс. т NO₂.

Основным источником выброса CO₂ являются предприятия топливно-энергетического сектора, осуществляющие производство тепло- и электроэнергетики, и предприятия, выполняющие производство вторичных и третичных продуктов из твердых видов топлива (Комсомольский и Хабаровский нефтеперерабатывающие заводы) (71,47% годовых выбросов CO₂). Сжигание топлива всеми видами транспорта дает 28,44% выбросов CO₂, а обезвреживание (сжигание) промышленных и коммунальных отходов – 0,08%. Выбросы CO₂ Комсомольским металлургическим заводом (сектор «Промышленные процессы и использование продукции») составляют всего 0,01 %.

Структура выбросов метана представляет следующую картину: 58,8% – полигон и все виды (санкционированных и несанкционированных) свалок (объектов размещения) коммунальных отходов; 39,38% – добыча угля и последующее обращение с ним; 1,4% – сельскохозяйственное производство; 0,33%, – сжигание и испарение топлива на всех видах транспорта; 0,02% – обезвреживание (сжигание) отходов.

98,95% выбросов диоксида азота дает сельское хозяйство края, 0,68% транспорт и 0,36% ТЭК.

Стратегия социально-экономического развития Хабаровского края на период до 2025 г. разработана по двум сценариям: инерционному и инновационному. Реализация инновационного сценария связана с ускоренным развитием транзитных функций края (строительством транспортных коридоров и других инфраструктурных объектов) и промышленного комплекса края (как сырьевого сектора, так и обрабатывающего). Анализ структуры ПГ в Хабаровском крае позволяют прогнозировать рост объемов выбросов, в первую очередь, CO₂, что потребует корректировки мероприятий по реализации Стратегии экологической безопасности Хабаровского края на период до 2020 г.

Savitchenko N. O., Gladun I. V., Cherencova A. A.

ANALYSIS OF THE STRUCTURE OF GREENHOUSE GAS EMISSIONS IN THE Khabarovsk REGION IN 2015

Analysis of the annual emissions of greenhouse gases in the Khabarovsk region allowed us to predict the growth of emissions, primarily CO₂, to account for the adjustment of the environmental policy of the territory under the innovative scenario socially-economic development.

Темиргалиева Н. Х., Куршина Е. Ю., Мустафина Л. Ф., Дельяриди Е. А.

Ташкентский научно-исследовательский институт водоснабжения, канализации, гидротехнических сооружений и инженерной гидрогеологии (ТашНИИ «ВОДГЕО»), г. Ташкент, Республика Узбекистан.

ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НАТРИЙ-ХЛОРИД-ИОНИРОВАНИЯ

Анализ качественного состава поверхностных и подземных вод различных регионов Узбекистана показал, что значительная часть их характеризуется повышенным содержанием солей жесткости, сульфатов, хлоридов, что делает ее малоприспособленной для промышленного водоснабжения и требует предварительного кондиционирования – умягчения и снижения солесодержания, и для этого используются ионообменные фильтры, регенерацию которых проводят растворами поваренной соли, серной или соляной кислоты, каустической соды. Переработка отработанных регенерационных растворов (ОРР) обеспечит создание практически безотходных процессов ионообменного умягчения и обессоливания воды. Одним из методов умягчения и снижения щелочности обрабатываемой воды является метод натрий-хлорид-ионирования. В качестве загрузочного материала натрий-катионитовых фильтров применяется катионит КУ-2-8, хлор-анионитовых фильтров – сильноосновный анионит АВ-17-8. Объем загрузок фильтров выбирается из условия одновременного их истощения. Регенерация фильтров проводится раздельно одним и тем же регенерантом – раствором поваренной соли. Для различного состава природных вод определены количественные и качественные показатели стоков натрий-хлорид-ионитных фильтров химобессоливающей установки, необходимые для их дальнейшей утилизации: объемы, концентрации продуктов регенерации и избытков регенерационных растворов хлористого натрия в их составе. Соединения, присутствующие в ОРР, являются реагентами и могут быть использованы при их восстановлении. Процесс выделения солей жесткости в процессе взаимной нейтрализации ОРР натрий-катионирования и хлор-анионирования изучали на модельных растворах, полученных при обработке природной воды с солесодержанием 2,54–3,29 мг/экв-л (I группа) и с солесодержанием 8,71–8,74 мг-экв/л (II группа). Эффективность удаления ионов Ca⁺² и Mg⁺² из ОРР зависит от состава, времени перемешивания, режима и очередности

подачи растворов. При оптимальных параметрах обработки эффективность удаления ионов Ca^{+2} составляет 63–89%, Mg^{+2} – 28-60%, HCO_3^- – 45–55%, SO_4^{-2} – 16–60% и более высокая эффективность удаления солей жесткости наблюдается при обработке ОРР II группы. Это связано с образованием сульфата кальция и доочисткой оставшейся жесткости карбонатами, при этом остаточная концентрация бикарбонатов в обработанных растворах более высокая, чем при обработке ОРР I группы. Несмотря на снижение концентрации загрязнений в предварительно обработанных растворах, они не соответствуют требованиям для их повторного использования. Дальнейшая электрохимическая обработка в электролизере с разделением электродных пространств инертной мембраной позволяет получить восстановленный регенерационный раствор, использование которого, после доукрепления по NaCl, не уменьшает обменные характеристики используемых ионитов.

Temirgalieva N. H., Kirshina E. U., Mustafina L. F., Deliaridi E. A.

PROCESSING TECHNOLOGY MINERALIZED WASTE WATER SODIUM –CHLORO-IONIROVANIYA

Two-stage technology for mineralized waste water treatment by sodium and chloride ions is developed. It is revealed that reduced regenerated solution after processing by NaCl doesn't decrease ion-exchange characteristics of used ionites (KU-2-8 and AB-17-8).

Толкач Г. В.¹, Позняк С. С.²

¹Брестский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Брест;

*²Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

**СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ
НА ТЕРРИТОРИЯХ САДОВЫХ ТОВАРИЩЕСТВ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БРЕСТСКОГО РАЙОНА**

На территории Брестского района преобладают дерново-подзолистые почвы с низким уровнем плодородия (на территориях садовых товариществ преобладали почвы с величинами pH от 5,1 до 5,8 и содержанием гумуса от 1,5 до 2,5 г/см³). Пробы почв отбирались с учетом рельефа местности в соответствии с существующими методическими рекомендациями. Лабораторные анализы проб проводились на базе аккредитованной центральной лаборатории РУП «Белгеология» полуколичественным эмиссионным спектральным анализом на приборе LAC-8-2. Пробная площадка (ПП) №1 расположена на территории СТ «Южное-1», ПП№2 – на территории СТ «Южное-2», ПП№3 – на территории СТ «Лаванда-Каменка», ПП№4 – на территории СТ «Зрок-2009», ПП№5 – на территории СТ «Буревестник-86» (таблица 1).

Таблица 1 – Валовое содержание (среднее значение) химических элементов, мг/кг

Пробные площадки:	Ni	Co	Mn	Cr	Pb	Mo	Cu	Zn	Sn	V	Zr
СТ «Южное-1»	20	4	467	60	22	1	11	48	1,7	43	200
СТ «Южное-2»	18	6	467	70	13	1	9	33	1,7	53	250
СТ «Лаванда-Каменка»	7	2	350	45	14	1	4	30	1	32	167
СТ «Зрок-2009»	24	9	583	70	12	1	9	33	1	47	142
СТ «Буревестник-86»	21	5	467	70	14	1	10	33	2	45	167
Региональный кларк*	20	6	247	36	12	1,5	13	35	1	34	200
ПДК (ОДК)	20	20	1500	100	24	3	33	70	4,5	68	400

**Региональные кларки приведены для дерново-подзолистых песчаных и супесчаных почв.*

Следует отметить, что превышение показателей региональных кларков более, чем в 1,5 раза наблюдается в почвах: по кобальту – на территории СТ «Зрок-2009»; по хрому – на территории СТ «Южное-1», СТ «Южное-2», СТ «Зрок-2009», СТ «Буревестник-86»; по олову – на территории СТ «Южное-1», «Южное-2», «Буревестник-86»; по ванадию – на территории СТ «Южное-2»; по марганцу – на территории СТ «Южное-1», СТ «Южное-2», СТ «Зрок-2009», СТ «Буревестник-86», (не превышает ПДК). Превышение показателей ПДК отмечается по никелю на территории СТ «Южное-1», СТ «Зрок-2009», СТ «Буревестник-86». Превышение содержания кобальта более, чем в 1,5 раза, отмечается на территории СТ «Зрок-2009» (не превышает ПДК). Содержание свинца в почвах близко

к значению фоновому, за исключением территории СТ «Южное-1», на территории которого валовое содержание приближается к значению ПДК. Содержание молибдена, меди, цинка, циркония близко к фоновым показателям.

Taukach G. W., Pazniak S. S.

EVALUATION OF HEAVY METAL CONTENT IN THE SOD-PODZOLIC SOILS IN AREAS DACHA CENTRAL PART OF THE BREST REGION

In these materials contain information about the content of heavy metals in soils of the central part Brest region.

Черенцова А. А., Майорова Л. П.

Тихоокеанский государственный университет, г. Хабаровск, Российская Федерация

КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ АГРОХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ПОЧВ

При эксплуатации угольных теплоэлектростанций имеет место загрязнение атмосферы и почв, вследствие газопылевых выбросов в атмосферу и пыления золоотвалов. Угли, используемые для получения электроэнергии в Хабаровском крае, содержат радионуклиды радий-226, торий-232 и калий-40. Соответственно, при сжигании углей в результате выгорания углерода и удаления летучих соединений происходит высвобождение и концентрирование радионуклидов природного происхождения, поступление их в атмосферу и накопление в золоотвалах. Анализ золошлаковых отходов на содержание естественных радионуклидов ^{235}U , ^{226}Ra , ^{232}Th , ^{40}K показал, что при сгорании топлива происходит увеличение концентрации радиоактивных элементов в золе в 3–10 раз по сравнению с углями.

Исследования, проведенные в зоне влияния золоотвала Хабаровской ТЭЦ-3, показали, что в поверхностных горизонтах почв имеет место повышение удельной активности радионуклидов по сравнению с сопредельными территориями: у золоотвала – ^{40}K – в 1,2, ^{226}Ra – 1,6 и ^{232}Th – 2,1 раза; на границе санитарно-защитной зоны (500 м) – ^{232}Th в 1,74 раза.

На взаимодействие поллютантов с почвой оказывают влияние ряд факторов, в том числе величина pH почвенного раствора, содержание органического вещества и тонкодисперсных частиц. Однако степень воздействия этих факторов неоднозначна для различных элементов.

Для характеристики уровня загрязнения почв естественными радионуклидами установлены корреляционные зависимости между pH и удельной активностью естественных радионуклидов, а также гумусом и удельной активностью естественных радионуклидов. Расчеты выполнены по программе «Geostat» (определен коэффициент ранговой корреляции Спирмена).

По значению коэффициента корреляции дана качественная оценка силы корреляционной связи по шкале Чеддока и построены корреляционные плеяды.

Полученные данные показали, что между содержанием гумуса в почве и удельной активностью естественных радионуклидов наблюдается прямая корреляционная связь для ряда (по убыванию коэффициента корреляции): ^{232}Th – ^{226}Ra – ^{40}K . Прямая умеренная связь имеет место между гумусом и ^{232}Th , прямая слабая связь – между гумусом и ^{226}Ra (верхний слой), а также между гумусом и ^{40}K (верхний слой).

Анализ корреляционных плеяд «pH – естественные радионуклиды» показал, что в верхнем слое почвы значительная обратная связь проявляется между pH и ^{40}K , слабая прямая – между pH и ^{226}Ra и обратная значительная – для ^{40}K .

Сформированные корреляционные ряды могут быть использованы при оценке уровня загрязнения почв в зоне влияния золоотвалов и планирования мониторинговых исследований.

Cherencova A. A., Mayorova L. P.

THE CORRELATION BETWEEN AGROCHEMICAL PROPERTIES AND SPECIFIC ACTIVITY OF NATURAL RADIONUCLIDES OF THE SOIL

Analysis of correlations between the humus content and ^{232}Th , and ^{226}Ra and pH in the soils of the zone of influence of ash disposal area, and between pH and natural radionuclides showed a moderate direct correlation between humus content and ^{232}Th , and between pH and ^{226}Ra .

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ

Артемчук С. В., Узгорок М. С.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАЛОЙ ГЭС НА ВОДОВЫПУСКЕ МИНСКОЙ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ

На территории Минской очистной станции (МОС) УП «Минскводоканал» введена в эксплуатацию малая ГЭС (МГЭС).

МГЭС использует перепад уровней очищенных сточных вод между верхним и нижним бьефами на водовыпуске Минской станции аэрации (МСА). Верхним бьефом служит водовыпускной лоток МСА, нижним бьефом – водоприемник очищенных сточных вод. Водозабор, водопроводящий тракт и машинный зал ГЭС органично интегрированы в сооружения водовыпуска и не влияют на сложившийся режим эксплуатации Минской станции аэрации. Компонровка оборудования, строительные решения предусмотренные проектом выполнены с учетом существующего положения строительных конструкций водовыпуска и удобства его обслуживания при эксплуатации.

Для выдачи электрической мощности в энергосистему рядом со зданием МГЭС установлена блочная комплектная трансформаторная подстанция 0,4/10 кВ. Трансформаторная подстанция состоит из РУ 10кВ; РУ 0,4 кВ и камеры силового трансформатора мощностью 630 кВА. Выдача мощности от трансформаторной подстанции осуществляется кабельной линией напряжением 10 кВ.

Проектные расчёты установленной мощности МГЭС производились по данным предоставленным УП «Минскводоканал». Так среднесуточный сток очищенных вод в рассматриваемом створе составил примерно $Q_{\text{ср.}} = 5 \text{ м}^3/\text{с}$, достигая в часы максимального поступления $Q_{\text{max}} = 7,8\text{--}9,3 \text{ м}^3/\text{с}$, минимальный среднечасовой расчетный расход принят $Q_{\text{min}} = 2,5 \text{ м}^3/\text{с}$. Пропускная способность водопроводящего тракта малой ГЭС спроектирована на максимальный расход $10 \text{ м}^3/\text{с}$.

Сброс очищенных вод обусловлен режимами работы станции аэрации и колеблется в зависимости от дня недели и времени суток, и не мог быть спрогнозирован заранее с высокой точностью, поэтому ГЭС должна работать в режиме водотока и иметь возможность в каждый момент времени реагировать на изменение расходного режима.

Расчетный напор $H_p = 7,0 \text{ м}$. остается практически неизменным, а неравномерность поступления расходов очищенных сточных вод в разрезе суток приводит к тому, что мощность водотока изменяется от минимального значения $P_{\text{мин}} = 130 \text{ кВт}$ до максимального $P_{\text{макс}} = 520 \text{ кВт}$. Проектная суммарная мощность оборудования ГЭС принята в двух турбинах равной 500 кВт, ожидаемая выработка электроэнергии энергии составляет 2,4 млн. кВт ч., а число использования установленной мощности 4800 часов.

Целью проведенных исследований является оценка энергетической эффективности работы малой ГЭС на водовыпуске Минской очистной станции.

В докладе представлены фактические показатели работы малой ГЭС за время после ввода в эксплуатацию, проведен анализ режимов работы гидроэнергетического оборудования, показана энергетическая эффективность строительства малых ГЭС на водовыпусках сточных вод.

Artsiamchuk S. V., Uzgorok M. S.

ENERGY EFFICIENCY SMALL HYDROPOWER PLANT ON THE OUTLET MINSK TREATMENT PLANT

The paper assesses the energy efficiency of small hydropower plant on the Minsk aeration station.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Разработке информационных систем в области возобновляемой энергетики уделяется в настоящее время большое внимание в странах дальнего и ближнего зарубежья. В частности, в США много разработок в этом направлении выполнено Национальной лабораторией возобновляемых источников энергии (National Renewable Energy Laboratory (NREL)): созданы базы данных возобновляемых ресурсов ВИЭ штатов страны, разработаны модели и программные средства для анализа эффективности использования ВИЭ (“HOMER”, “Interactive mapping tools”, “REFlex” и др.).

NREL разработана также система “The Solar and Wind Energy Resource Assessment (SWERA)», которая объединяет наборы данных солнечной энергии и энергии ветра по всему миру. Представленные данные свободно доступны для общественности и предназначены для работы политиков, проектировщиков, аналитиков и инвесторов. Динамическую генерацию карт пространственного расположения возобновляемых источников энергии с широким набором инструментов представляет система Interactive Mapping Tools. Аналогичные базы данных с различной полнотой наполнения созданы и в других странах: Канаде, Дании, Японии, Китае, Латвии. Имеются сообщения о начале таких разработок в России и в Украине. Так в России для Томской области разработана ГИС «Возобновляемые источники энергии». Система представляет результаты по оценке потенциала возобновляемых источников энергии (ВИЭ). За основу в оценке потенциала взяты результаты мониторинга, основанные на фактических данных по итогам работы экспертных групп. Информация обобщена в геоинформационную систему, доступную для свободного ознакомления. Для пространственной оценки энергопотенциала ВИЭ территорий российскими компаниями Esri и ДАТА+ разработана технологическая платформа, которая имеет единый депозитарий, выполняющий функции создания, ведения и предоставления пространственных данных, необходимых для анализа проектов по использованию ВИЭ.

Особенностью разработанных систем является широкое применение ГИС-технологий, методов компьютерного моделирования и прогнозирования. В целом ГИС-технологии для анализа потенциала ВИЭ используют по трем основным направлениям: сбор и архивирование данных; их преобразование и отображение в удобном формате; привязка результатов анализа к картографическим картам исследуемых территорий.

Опыт практической эксплуатации указанных систем свидетельствует о повышении эффективности принятия управленческих и технических решений по использованию ВИЭ. Поэтому разработка таких систем применительно к условиям Республики Беларусь является актуальной научной и практической задачей, решение которой создаст условия для дальнейшего развития возобновляемой энергетики и повышения энергетической безопасности нашей страны.

Bogomolov A. A., Kundas S. P.

INFORMATION SYSTEMS FOR RENEWABLE ENERGY POTENTIAL ANALYZE

Results of analytical investigation of developed in the world information systems for renewable energy potential analyze are introduced in this work.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСАДОК БЫСТРОРАСТУЩЕЙ ИВЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Загрязнение водных объектов биогенными элементами, в первую очередь фосфором и азотом, источниками которых являются стоки с сельскохозяйственных угодий, земледельческих полей орошения, очистных сооружений приводит к нарушению экологического баланса, эвтрофикации и другим негативным последствиям.

Значительное количество исследований как зарубежных, так и отечественных ученых направлено на поиск наиболее эффективных систем защиты водных объектов как с экологической, так и с экономической точки зрения. Одним из перспективных направлений является использование потенциала быстрорастущих подвидов ивы в качестве вегетативных фильтров для частичной утилизации сбросных сточных вод. Проведенные эксперименты показали высокую эффективность таких посадок, в частности, для аккумуляции азота и фосфора, вегетативные фильтры могут быть более экономичными, чем традиционные методы очистки сточных вод и применяться непосредственно для утилизации стоков с сельскохозяйственных полей.

В наших экспериментах изучался потенциал к накоплению азота и фосфора у растений сортов ивы белой (*Salix alba*) выращиваемых в пределах водосбора водохранилища «Волма», Дзержинского района. По результатам исследований разработана математическая модель, позволяющая рассчитать вынос биогенных элементов с биомассой ивы с учетом плановой или фактической продуктивности по фракциям (стволовая древесина, кора, ветви, листва, корни) и сроков уборки. При продуктивности древесины ивы достигнутой в наших экспериментах около 15 т/га в расчете на год при уборке биомассы вынос азота составил около 60–70 кг, и фосфора до 10 кг. Таким образом, установлено, что ивовые плантации способны существенно снизить нагрузку на водные объекты в пределах водосбора.

Butsko A. A., Rodzkin A. I.

THE EFFICIENCY OF FAST GROWING WILLOW PLANTATIONS USING FOR CONTROL OF WATER OBJECTS POLLUTIONS

The article cover investigations devoted to methods of water defense by means of using of willow plantations. It was established that vegetation filters may efficiency accumulate biogenic elements, like nitrogen and phosphorus and control eutrophication as a result.

Бутько А. А.¹, Пашинский В. А.¹, Родькин О. И.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,

²БелНИЦ «Экология», г. Минск, Республика Беларусь

ОЦЕНКА ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕПЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ ПОРОДЫ С КОРОТКИМ ПЕРИОДОМ РОСТА ИВЫ БЕЛОЙ ВИДА *SALIX ALBA*

В последние годы в мировой практике, наряду с традиционными методами оценки эффективности производства сельскохозяйственных продуктов посредством денежных и трудовых показателей, все большее значение приобретает метод энергетической оценки, учитывающий как количество энергии, затраченной на производство сельскохозяйственной продукции, так и аккумулированной в ней.

Объектом исследования является древесно-кустарниковая порода с коротким периодом роста – ива белая вида *Salix alba* сорт Волмянка.

Целью исследований является оценка энергоемкости производства щепы при возделывании древесно-кустарниковой породы с коротким периодом роста ивы белой вида *Salix alba*.

В работе представлены показатели, позволяющие определить:

- полную энергоемкость ТЭР, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;
- полную энергоемкость исходных сырья, веществ, материалов, комплектующих изделий, необходимых для производства продукции, исполнения услуг;
- полную энергоемкость основных производственных фондов, амортизированных при производстве продукции, исполнении услуг;
- полную энергоемкость воспроизводства рабочей силы при производстве продукции, исполнении услуг.

По результатам исследований разработана математическая модель «Bio willow» реализованная в пакете Microsoft Excel, позволяющая рассчитать критерий биоэнергетической эффективности в зависимости от предлагаемой технологической карты.

Использование математической модели позволяет наиболее точно учесть и в сопоставимых энергетических эквивалентах выразить не только затраты труда на технологические процессы и операции, но также энергию воплощенную в полученной продукции.

THE ASSESSMENT OF POWER INTENSITY OF WOOD PRODUCTION ON THE BASE OF FAST GROWING WILLOW CULNIVATION OF SPECIES OF *SALIX ALBA*

The article cover investigation devoted to production of biomass on the base of fast growing willow. The mathematic model was developed that let us assess power intensity of different stages of willow wood production, such as raw materials using, fuel consumption, amortization and others.

Величко В. В., Кундас С. П.

Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Исчерпаемость углеводородных источников энергии, вопросы энергетической безопасности и проблемы глобального изменения климата обуславливают все более широкое применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Эта задача актуальна и для нашей страны, обладающей незначительными объемами собственных энергоресурсов (около 70% импортируется). В Республике Беларусь на сегодняшний день основной вклад в развитие ВИЭ вносит биоэнергетика (использование древесного сырья в энергетических целях). Большое внимание уделяется также развитию биогазовых технологий. Так, по сведениям Департамента по энергоэффективности в течение 2011–2014, в соответствии с Программой строительства энергоисточников на биогазе на 2010–2015 гг., в стране введено в эксплуатацию 13 биогазовых установок общей мощностью около 21 МВт.

Наиболее доступным сырьем для производства биогаза на территории Республики Беларусь являются стоки животноводческих ферм и комплексов. Согласно исследованиям РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» энергетический потенциал использования биогазовых установок позволит получать более 2,5 млрд м³ биогаза ежегодно. На его основе возможна выработка 5 млрд. кВт·ч электрической энергии и более 8,5 млн Гкал тепловой энергии. Для реализации такого потенциала суммарная установленная мощность биогазовых установок может составлять около 625 МВт и это позволило бы экономить 2,9 млн т.у.т. в год.

В работе проведен анализ конструктивных особенностей и эффективности эксплуатации работающих в Республике Беларусь биогазовых установок, применяемого сырья, логистики его поставки, оптимизации состава исходя из максимального выхода биогаза, влияние на процесс ферментации биосырья имеющихся в нем загрязнений (песок, антибиотики, аммиак и др.). В связи с ограничениями в использовании добавок к органическим отходам животноводства и птицеводства продуктов сельскохозяйственного назначения обсуждаются возможности применения альтернативных добавок (болотная биомасса, шелуха зернобобовых культур, глицерин и др.). Рассмотрены также проблемы, связанные с эффективным использованием вырабатываемой тепловой энергии (реализация режима когенерации), возможные пути их решения.

Velichko V. V., Kundas S. P.

EFFICIENCY AND PROBLEMS OF BIOGAS TECHNOLOGIES

In this paper was made the analysis of the design features and effectiveness of biogas plants operation, biogas plants location, optimization of raw materials composition to improve the biogas production, the effect of impurities on the biogas production process. Also there were reviewed problems associated with the effective use of thermal energy generated (implementation of cogeneration mode).

Гриб А. Д.

*Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов,
г. Минск, Республика Беларусь*

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ

Проблема экологической безопасности имеет глобальный характер. В связи с этим, ученые всего мира, в том числе ученые Республики Беларусь активно принимают участие в исследовательских проектах, призванных в целом ускорить переход к «зеленой» экономике и направленных на создание и разработку «зеленых», в том

числе энергоэффективных технологий и их внедрение в производство в частности. Так, в рамках данной концепции особое внимание должно уделяться гармонизации отношений общества и природы за счет развития хозяйственной деятельности в пределах воспроизводственных возможностей природной среды. Такой подход определен современным состоянием экономики и промышленности, развитием хозяйственных отношений, а также определенной ограниченностью энергетической и сырьевой базы.

В этой связи, интересным представляется мнением А. П. Москаленко о том, что энергоэффективность часто сводится исключительно к экономии энергии. Экономические выгоды в этом случае объясняются экономией инвестиций на создание новых мощностей по выработке энергии, т. е. энергоэффективность собственно промышленного производства остается без внимания. При этом на промышленное использование энергии в мире приходится 40% электроэнергии, 77% использования угля, 37% природного газа, что является основным источником выбросов CO₂ и оксидов серы.

Так, энергоэффективность предусматривает рациональное использование ресурсов, т. е. экономически оправданное расходование воды, электроэнергии, газа и тепла в отношении к объему производимой продукции, где коэффициент энергоэффективности может рассчитываться по формуле: $K_3 = F / V$, где $F = (P_1 P_2 \dots P_n)$, где $P_1 \dots P_n$ – параметры затрат на энергообеспечение (в стоимостном выражении), F – затраты на энергообеспечение (в стоимостном выражении), а V – стоимость продукции; K_3 должен стремиться к 0, т. е. чем меньше K_3 , тем менее энергоемка технология и соответственно более экологична.

Энергоэффективность основывается на таких принципах как эффективное и рациональное использование энергетических ресурсов; стимулирование энергосбережения и повышение энергоэффективности; системность и комплексность проведения мероприятий по энергосбережению и повышению энергоэффективности; использование различных видов энергетических ресурсов с учетом, производственно-технологических, экологических и социальных условий.

В современных условиях рыночных отношений к механизмам реализации энергосберегающего потенциала относят нормативно-правовую регламентацию деятельности хозяйственных структур и государственных органов разного уровня, а также формирование благоприятной экономической среды.

Так, использование потенциала энергосбережения и повышения энергоэффективности вполне возможно при наличии комплексной энергетической политики с учетом всех региональных особенностей.

Hryb H. D.

ENERGY AS AN ELEMENT OF THE CONCEPT OF “GREEN” ECONOMY

This article focuses on the need to use modern scientific achievements and advanced experience in the process of improving the energy efficiency of industrial production.

Домненкова А. В.

Белорусский государственный технологический университет, г. Минск, Республика Беларусь

БИОЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Во всем мире отмечается повышенный интерес к использованию альтернативных возобновляемых источников энергии. В этом отношении биоэнергетика обладает явным преимуществом, так как в качестве исходного сырья использует биомассу, содержащую аккумулированную в форме углеводов солнечную энергию.

Биоэнергетика в Беларуси является наиболее перспективным направлением получения энергии из возобновляемых ресурсов с точки зрения максимального использования потенциала и быстрого внедрения, рассмотрим это на возможности использования разных видов биотоплива. Все биотопливо можно классифицировать следующим образом:

1. Первичное древесное топливо (дрова, лесосечные отходы, щепа и т.д.);
2. Вторичное древесное топливо (опилки, стружка, гранулы, пеллеты, бр;

Лесной фонд Беларуси насчитывает (на 01.01.2016 г.) около 9,5 млн. га., лесистость – 39,5%. Общий запас насаждений составляет 1,7 млрд. м³. Средний прирост лесов – примерно 32 млн. м³ в год. Запас и прирост древесины лесного фонда страны, а также отходы лесной промышленности могут давать от 3 до 4 млн. т у. т.;

3. Торф. Месторождения торфа в Беларуси распространены почти повсеместно. Выявлено около 9200 месторождений, в которых сосредоточено 3 млрд т торфа. Эксплуатируется порядка 400 месторождений, ежегодная добыча составляет 13–15 млн т.;

4. Утилизационное топливо из промышленных и бытовых отходов (биогаз из различной биомассы, и в том числе от анаэробной очистки бытовых и промышленных стоков). В республике ежегодно образуется до 3,5 млн.

тонн твердых бытовых отходов (ТБО). В общей массе ТБО на отходы деревообработки приходится 0,6–0,7 млн т, а на бытовые отходы – 2,5 млн т, которые в сумме способны дать 0,1–0,2 млн т у. т.

В Беларуси утилизацией и переработкой ТБО занимаются компании TDF Ecotech, Remondis, Strabag. TDF Ecotech с 2010 года инвестирует в строительство и эксплуатацию биогазовых комплексов на базе крупных свиноводческих комплексов. Strabag занимается установками по биологической переработке отходов;

5. Жидкие виды биотоплива (биоэтанол, дизельное растительное топливо и т.д.);

6. Недревесные биомассы (солома, отходы растениеводства и т. д.).

В Беларуси есть мощная животноводческая и растениеводческая база, предоставляющая достаточное количество сырья. Потенциал растениеводства: 2 млн гектаров зерновых культур, 4 млн гектаров многолетних трав – это потенциал 0,2–0,3 млн т у. т. В стране работают около 200 больших комплексов по откорму крупного рогатого скота и свиней, птицефабрик, что обеспечивает вклад животноводства в размере 0,16 млн т у. т.

Суммарный энергетический потенциал биоэнергетики в Республике Беларусь составляет по приблизительным оценкам от 7,5 до 9 млн т у. т.

В соответствии с имеющимся потенциалом биомассы, Национальной программой «Развитие местных, возобновляемых и нетрадиционных энергоисточников на 2011–2015 годы» запланировано строительство 102 биогазовых комплексов с суммарной электрической мощностью 77,8 МВт, при этом в организациях Минсельхозпрода предусмотрено строительство 22 биогазовых комплексов общей мощностью 23,85 МВт.

Domnenkova A. V.

BIOENERGETICS IN BELARUS. PROSPECTS OF DEVELOPMENT

The article dwells upon the development prospects of bioenergetics in Belarus by the example of using various types of biofuel.

Ковшик В. В., Бутько А. А., Пашинский В. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ХАРАКТЕРИСТИКА ДНЕВНОГО ХОДА ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ БОРИСОВ

В настоящее время при разработке генеральных планов городов, поселков, сельских населенных пунктов, при проектировании зданий и сооружений, а также систем отопления, вентиляции, кондиционирования, водоснабжения, канализации, газоснабжения, теплоснабжения, электроснабжения, при выборе материалов для конструкций и исполнения инженерного оборудования, практических задач используется СНБ 2.04.02–2000 «Строительная климатология».

На современном этапе содержание данного нормативно-технического документа требует значимых дополнений. Одним из таких дополнений является характеристика дневного хода приземной температуры воздуха, являющейся необходимым параметром при решении ряда прикладных задач.

Целью исследований является характеристика дневного хода приземной температуры воздуха метеорологической станции (МС) Борисов.

В качестве исходного материала использована выборка срочных метеорологических данных температуры воздуха МС Борисов ($\varphi = 54,23^\circ$ с. ш., $\lambda = 28,45^\circ$ в. д.) за период 2006–2016 гг.

Продолжительность светлой части суток, время восхода и захода Солнца рассчитана по методике «Национального управления океанических и атмосферных исследований» (NOAA) США.

Дискретность полученных графиков суточного хода температур, в зависимости от поставленных задач, варьирует от 1 с до 30 мин, что позволяет проводить развернутый анализ изменения температуры воздуха.

В работе представлены результаты моделирования показателей дневного хода температуры, позволяющие в разрезе года определить:

- абсолютные минимальная и максимальная температуры воздуха в i -ый момент времени j -ых суток;
- температуру воздуха заданной обеспеченности в i -ый момент времени j -ых суток;
- амплитуду температуры воздуха в i -ый момент времени j -ых суток.

Полученные результаты исследований могут значимо дополнить содержание действующих нормативно-технических документов, а также стать основой для характеристики дневного хода приземной температуры воздуха в республиканском масштабе.

Kovshik V. V., Butsko A. A., Pashinsky V. A.

CHARACTERISTICS DAY RUNNING SURFACE AIR TEMPERATURE MC BORISOV

The paper presents the results of mathematical modeling of the daily progress of surface temperature, which are made according to meteorological observations MS Borisov.

НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПЕРЕНОС ВЛАГИ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ

Содержание влаги в строительных конструкциях оказывает существенное влияние как на теплоизоляционные, так и на эксплуатационные свойства строительных конструкций. Влага вызывает или ускоряет следующие процессы: электрохимическую коррозию металлических изделий и деталей, химическое повреждение материалов, разрушение бетона, каменной и кирпичной кладки при промерзании и оттаивании, изменение цвета архитектурных деталей здания, изменение объема материалов конструкций (разбухание, коробление, усадка), что может привести к ухудшению внешнего вида, появлению трещин и к деформации конструкций, биологические повреждения. Увеличение содержания влаги приводит также к снижению теплового сопротивления ограждающих конструкций.

Биологическим повреждениям, обусловленным влагой, в наши дни придается особое значение, потому что эти явления могут сказываться на здоровье людей, состоянии конструкций и внешнем облике зданий. Поэтому в настоящее время много внимания уделяется моделированию переноса влаги в ограждающих конструкциях.

Для анализа процессов влагопереноса в строительных конструкциях нами адаптирован программный комплекс (ПК) «SPS» (Simulation Processes in Soil), который разработан для прогнозирования миграции химических и физических веществ в почве.

Уравнение неизомермического переноса влаги, которое заложено в ПК «SPS», получено с использованием термодинамических законов, изотермы сорбции влаги и уравнений двухфазной фильтрации. В отличие от уравнений двухфазной фильтрации, в доработанном уравнении для определения зависимости давления жидкости от влагосодержания и температуры нет необходимости экспериментально определять функцию Леверетта. В предложенной модели уравнение неизомермического переноса влаги получено в виде, в котором в него явным образом не входит интенсивность массообмена. Интенсивность массообмена, во-первых, невозможно определить экспериментально, а во-вторых, она является сильно нелинейной функцией влагосодержания и температуры, имеющей порядок, сравнимый со значениями потоков, что при численном решении часто приводит к несходимости разностной схемы.

При выводе уравнения неизомермического влагопереноса учитывалось, что движение жидкости и водяного пара происходят в поле действия силы тяжести. В ограждающих конструкциях этим можно пренебречь.

В работе рассчитан одномерный неизомермический перенос влаги для ограждающей конструкции дома, построенного по технологии фирмы «ЭкоСтроитель». Расчёты показали, что адаптированное уравнение неизомермического влагопереноса может использоваться для моделирования переноса влаги в ограждающих конструкциях с достаточной для практического использования точностью.

Kresova E. V., Kundas S. P., Gishkeluk I. A.

NON-ISOTHERMAL MOISTURE TRANSFER IN BUILDING ENVELOPES

Non-isothermal moisture transfer in building envelopes was calculated. Calculations showed that adapted non-isothermal moisture transfer equation can be used for simulation of moisture transfer in building envelopes.

Кужелко Д. Ю.¹, Жук Д. С.², Кресова Е. В.¹,

Кундас С. П.², Супринович Ю. Л.³

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский национальный технический университет,

³Международное благотворительное общественное объединение «ЭкоСтроитель»,

г. Минск, Республика Беларусь

АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ

Экологическое строительство сегодня – важная составляющая понятия «устойчивого развития». Понятие «зеленое строительство» включает совокупность мер, ориентированных на снижение уровня потребления

природных ресурсов при проектировании, строительстве, эксплуатации новых зданий и реконструкции ветхих, мер, направленных на повышение комфорта внутренней среды зданий. Экостроительство представляет собой многосложный комплексный подход ко всему строительному и проектному процессу.

Экологическое здание имеет важные характеристики: 1) экономия энергии и ресурсов, вторичное использование материалов, минимизация выбросов парниковых газов и токсичных веществ; 2) гармония с местным климатом, традициями, культурой и окружающей средой; 3) способность поддерживать и улучшать качество жизни при сохранении экосистемы на местном и глобальном уровнях.

В нашей стране направление экологически чистого индивидуального строительства начало развиваться Международным благотворительным общественным объединением «ЭкоДом». По технологии этой организации были построены индивидуальные дома в д. Стаховцы Мядельского района Минской области и в д. Старый Лепель Лепельского района Витебской области. В настоящее время наиболее активно на рынке Беларуси продвигает это направление частное производственное унитарное предприятие «ЭкоСтроитель».

Применение новых теплоизоляционных материалов требует проведения исследований их эффективности, в особенности, если указанные материалы используются в многослойных конструкциях. Перспективным направлением решения указанной задачи является компьютерное моделирование. Современные коммерческие программные комплексы соответствующего назначения чаще всего невозможно применить для указанных целей без их адаптации и доработки. Целью настоящей работы было исследование эффективности индивидуального жилого дома, построенного по проекту фирмы «ЭкоСтроитель» в д. Старый Лепель с применением местных материалов в качестве ограждающих конструкций.

Kuzhelko D. Y., Zhuk D. S., Kresova E. V., Kundas S. P., Suprinovich Y. L.

ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY OF AN INDIVIDUAL HOUSE WITH USING OF LOCAL MATERIALS AS BUILDING ENVELOPES

The goal of this study was to investigate the efficiency of an individual house with using local materials as building envelopes. This project is implemented by private production unitary enterprise “EkoStroitel”.

Kundas S. P.

Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

BIOENERGY VILLAGES: GERMANY’S EXPERIENCE AND PERSPECTIVES FOR BELARUS

Because of the serious problems related to an energy supply based mainly on exhaustibility of fossil fuels, climate change the development of renewable energy sources is urgently needed. In Germany, many villages and communities take energy production into their own hands, following the principle of a community-related energy supply. Today, approximately 800 villages or communities in Germany have restructured their energy consumption patterns to rely primarily on locally available renewable energy sources for their electricity and heat.

Germany’s Ministry of Food and Agriculture lists the following criteria for bioenergy villages:

- at least 50% of the community’s energy needs (electricity and heat) are supplied by locally produced bioenergy (typically silage plants and/or wood chips);
- local citizens are actively involved in developing the ideas and making the decisions;
- the biomass used as a resource is owned at least partially by the villagers, and is grown and harvested locally, in a sustainable manner;
- other renewable energy sources may supplement the generation of power and heat from biomass;
- energy efficiency and energy conservation measures are regularly considered and implemented;
- value is created locally, and the benefits extend regionally.

Bioenergy village communities typically have cogeneration units fueled by biogas and wood fuels boilers that provide heat and power to neighborhoods and to complexes of buildings such as schools, agriculture farms. Photovoltaic arrays and wind turbines often contribute to the supply of locally produced power.

In this work is analyzed the possibility of Germany’s experience application for energy supply of small agro-cities. At present at about 1480 small agro-cities are organized in Belarus. To improve the financial situation of these agriculture communities is very perspective using of local energy sources. But for practical realization of these projects in Republic of Belarus is necessary to solve many tasks such as: legislation and financial supporting, local renewable energy potential estimation; questions of raw materials and energy logistic; initiatives and project supporting by local communities and administration; training of local specialists for qualified exploitation and servicing of the complicated energy system.

At present in Belarus is under development the pilot project of bioenergy village, which is realizing by firm Vissmann in small agro-city “Torguny” (Vitebsk region). Some results of this project are introduced in this work.

Promoting the production of bioenergy locally is an effective instrument in strengthening economic growth in rural areas. Economic prosperity can thus be secured in the long-term. Also, the general effect on a country’s balance of trade is positive as payments for oil and natural gas imports are reduced.

Кундас С. П.

**БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ДЕРЕВНИ:
ОПЫТ ГЕРМАНИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

В работе представлены результаты анализа опыта Германии в децентрализованном энергообеспечении местных сообществ за счет возобновляемых источников энергии (биоэнергии), возможности и перспективы его использования в Республике Беларусь.

Кучур С. С.¹, Романовский Ч. А.¹, Головатый С. Е.¹, Ракович В. А.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²Институт природопользования НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

**ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ КОРНЕОБИТАЕМОГО СЛОЯ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ДОКУДОВСКОЕ»**

Исследования проведены в 2012–2015 годах в рамках выполнения проекта «Реализация новой концепции управления повторно заболоченными торфяниками для устойчивого производства энергии из биомассы (энергии болот)» в юго-западной части торфяного месторождения «Докудовское». Для проведения лабораторных исследований были отобраны пробы торфяной залежи корнеобитаемого слоя на 5 экспериментальных участках. На каждом из участков пробы отбирались с помощью ручного бура в 4–6 точках. Всего было отобрано 27 проб торфа. Проведены измерения уровня грунтовых вод и глубины торфяной залежи. Лабораторные исследования по каждой пробе выполнялись с 3-х кратным повторением. Таким образом объем статистической выборки по каждому из участков составил 12 значений. Цель – повысить точность расчетов, минимизировать значение статистической ошибки эксперимента. Определение влажности и зольности проб проведено в соответствии с методикой по ГОСТ 26801-86 «Торф. Метод определения зольности в залежи».

Основное лабораторное оборудование: шкаф сушильный ШС-80-01 СПУ – для получения и поддержания диапазона рабочих температур $T = +50 \dots +350 \text{ }^{\circ}\text{C}$ с точностью $\Delta T = \pm 0,5^{\circ}\text{C}$; муфельная печь SNOL 8,2/1100. Укомплектована микропроцессорным контроллером температуры. Обеспечивает поддержание температурного диапазона $400\dots1100^{\circ}\text{C}$ с погрешностью не более $\Delta T = \pm 10^{\circ}\text{C}$; весы электронные аналитические Ohaus PA214C – для взвешивания с точностью 0,1 мг.; эксикатор с силикагелем.

Результаты лабораторных исследований приведены в таблице.

№ уч.	Уровень грунтовых вод, см	Глубина торфяной залежи, м	Аналитическая влажность,		Зольность	
			Среднее значение, %	Стандартное отклонение	Среднее значение, %	Стандартное отклонение
1	+28	0,8–1,5	54,55	7,64	24,35	15,60
2	+15	0,6–1,1	64,60	20,54	26,29	20,72
3	+10	1,3–1,8	69,85	5,23	11,69	6,33
4	-60	0,1–0,7	19,21	8,82	31,36	7,97
5	-60	0,1–0,25	22,99	15,66	21,85	6,78

Как следует из таблицы, для участков с затоплением (участки 1–3), аналитическая влага в составе торфяной залежи составляет 55–70 %, а для незатопленных участков 4–5 аналитическая влага составляет 19–23 %. Среднее значение сухого органического вещества по всем участкам составляет 76,89 % со стандартным отклонением 11,48 %. Среднее значение органического вещества в составе сырой торфяной залежи по всем участкам составляет 30,65 %.

FEATURES OF PEAT BOG OF «DOKUDOVSKOE» DEPOSIT ROOTING ZONE

The report contains the results of laboratory tests on the five pilot sites. Analytical moisture, ash content and organic matter were calculated. The groundwater levels and the thickness of the peat bog were measured.

Маркусенко М. В.¹, Шулейко О. Л.¹, Сиваграков О. В.²

¹*Институт экономики Национальной академии наук Беларуси,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова,
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СТИМУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛОТНОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ПЕЛЛЕТ

Наиболее перспективным видом хозяйственной деятельности на выработанных и повторно заболоченных торфяниках является получение биомассы, которая может быть использована для производства топливных пеллет.

В настоящее время топливные пеллеты в основном поставляются на экспорт, использование их на внутреннем рынке сдерживается ограниченностью средств для установки специального котельного оборудования, а также ценовой неконкурентоспособностью для отопления жилья, обусловленной действующими льготными тарифами на газ и тепло для населения, а также дотированием потребления населением таких видов топлива, как торф, дрова, уголь. Необходимо совершенствовать политику дотирования топлива для населения, учитывая, главным образом, экологичность и возобновляемость топлива, что будет способствовать переходу на альтернативные источники и сохранению окружающей среды. Существенным стимулом увеличения потребления топливных пеллет населением может стать субсидирование государством покупки котельного оборудования, работающего на пеллетах.

Перспективным направлением использования топливных пеллет является коммунальный и сельскохозяйственный сектор, социальные объекты. Использование топливных пеллет в качестве топлива на коммунальных объектах при замене угля и мазута имеет как прямые, так и косвенные эффекты, в частности: позволяет стабилизировать затраты на отопление посредством сокращения затрат на закупку топлива, минимизировать затраты на его доставку до котельных; способствует улучшению экологической обстановки вблизи котельных; снижает образование шлака, золы в несколько раз, при этом зола может быть использована в качестве минерального удобрения. Потребление пеллет в коммунальном секторе сдерживается не только высоким уровнем газификации в стране, но также дефицитом средств на переоборудование котельного оборудования, недостаточной информированностью руководителей о преимуществах биотоплива. Создание в социальном и коммунальном секторе демонстрационных объектов – важный фактор продвижения топливных пеллет на внутреннем рынке. Перспективным направлением также является создание региональных биоэнергетических кластеров полного цикла, включающих предприятия по производству пеллет, инженеринговые подразделения по разработке специализированного теплового оборудования, компании, осуществляющие эксплуатацию и модернизацию мазутных и угольных котельных путем перевода их на пеллеты.

Markusenko M. V., Sivagrakau A. U., Shuleiko O. L.

ECONOMIC INCENTIVES OF USING PEATLAND BIOMASS FOR PELLET PRODUCTION

In article the problems of a price competitiveness of using pellet for heating are considered, regional biopower clusters creation is offered.

Миранович О. Л., Ерошов А. И.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ

К машинам непрерывного действия относятся ленточные конвейеры, которые используются в разных производствах для перемещения и доставки различных материалов. Опыт эксплуатации и испытаний различ-

ных типов соединений конвейерных лент ленточных конвейеров РУП «ПО «Беларуськалий» свидетельствует об их недостаточной агрегатной прочности, составляющей около 60–70% от прочности цельной ленты, и малой долговечности. Недостаточная надежность и долговечность соединений конвейерных лент связана с тем, что существующие теоретические модели и методы расчетов не могут учесть ряд важных факторов и имеют недостаточную точность. Экспериментальные исследования не в состоянии охватить всю гамму сочетаний параметров и условий эксплуатации. Поэтому при разработке конвейерных лент, во многом из-за ненадежности соединений, должны быть заложены более высокие запасы прочности.

Конструкции таких элементов ленточных конвейеров как роликовые опоры, ролики, барабаны определяются также условиями работы конвейера и особенно зависят от физических свойств и гранулометрического состава транспортируемого груза. Так при перемещении более тяжелых сыпучих грузов, состоящих из крупных кусков, применяются ленты со значительным количеством прокладок и большей толщиной рабочей обкладки, используются ролики с большим наружным диаметром и диаметром оси и т.д. Однако проблему обеспечения долговечности этих элементов конвейеров при транспортировании крупнокузовых грузов нельзя считать полностью решенной, поскольку на практике часто имеет место их преждевременный выход из строя. Известны случаи, когда срок службы роликов конвейеров, транспортирующих крупнокузовую скальную породу, не превышал 40–50 часов. Низкую долговечность роликов можно объяснить использованием роликовых опор, непригодных для этих случаев, а также недостаточным анализом и учетом факторов, действующих на опору, что приводит к выбору роликов со сроком службы, не соответствующим условиям работы конвейера.

Для перемещения крупнокузовых грузов создаются специальные конструкции конвейеров, лент, роликоопор и роликов, но в то же время на практике для тех же целей используются и обычные типы ленточных конвейеров. Например, на шахтах Старобинского месторождения самым распространенным средством транспортирования являются ленточные магистральные конвейеры с жесткой трехроликовой опорой для рабочей ветви и однороликовой или двухроликовой для холостой ветви, хотя результаты статистических исследований свидетельствуют о том, что в условиях подземной доставки большинство ленточных конвейеров транспортируют породу, размеры кусков которой превышают 200–300 мм и более.

Практика использования таких магистральных конвейеров показала, что это привело к возможности транспортирования крупнокузовых грузов и увеличению сроков их безремонтной эксплуатации. Повысился удельный коэффициент использования потребляемой энергии со снижением количества использования на 12–15% от общих затрат.

Miranovich O. L., Eroshov A. I.

PROBLEM OF INCREASING THE RELIABILITY OF TAPE CONVEYORS

The paper analyzes the strength characteristics of the elements of tape conveyors. The focus is on methods of calculation options drum tape.

Русан В. И.

Белорусский государственный аграрный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ ПО ЕЕ РАЗВИТИЮ

Возобновляемая энергия, несомненно, является важной составляющей энергетики в XXI веке, а ее эффективное использование одно из направлений устойчивого энергообеспечения различных стран мира. Экономический потенциал использования ВИЭ в мире в настоящее время оценивается в объеме более 200 млрд. т у.т. в год, что минимум в 2 раза превышает годовой объем добычи всех видов ископаемого топлива. Основное преимущество ВИЭ – неисчерпаемость и экологическая чистота. Это и послужило основанием для бурного развития возобновляемой энергетики за рубежом и весьма позитивных прогнозов развития возобновляемой энергетики в Беларуси.

Республика Беларусь принадлежит к числу стран, которые рассматривают развитие возобновляемой энергетики как один из главных факторов обеспечения энергетической безопасности, повышения энергетической независимости и энергетической эффективности.

Важная роль в развитии возобновляемой энергетики в Беларуси отводится созданной в 2009 году ассоциации «Возобновляемая энергетика», главным предметом деятельности которой является формирование экономической, социальной и научно-технической политики по использованию ВИЭ в различных областях экономики страны.

Выполненный анализ опыта внедрения объектов ВИЭ показывает, что по состоянию на 2015 г. в Беларуси эксплуатируется:

- более 3000 теплоисточников на местных видах топлива суммарной мощностью около 5400 МВт;
- 51 гидроэлектростанция общей мощностью 34,611 МВт;
- 20 фотоэлектрических станций суммарной электрической мощностью около 20 МВт;

16 биогазовых комплексов суммарной электрической мощностью около 22,37 МВт;
110 тепловых насосов суммарной тепловой мощностью около 10 МВт;
224 гелиоводонагревателя суммарной тепловой мощностью около 2381,45 МВт;
47 ветроэнергетических установок общей мощностью около 26 МВт.

Опыт эксплуатации объектов возобновляемой энергетики показывает, что использование ВИЭ является перспективным направлением энергообеспечения потребителей.

Учитывая тенденции развития возобновляемой энергетики в мире и с целью активного привлечения инвесторов и обеспечения прозрачности их деятельности в сфере ВИЭ в интересах республики и решения глобальных проблем устойчивого развития, предлагается продолжить совершенствование законодательства в сфере ВИЭ и государственно-частного партнерства.

Создавая энергетику будущего, необходимо сравнивать и оценивать перспективы формирования необходимой структуры энергогенерации из разных источников путем создания сетевых энергокомплексов, интегрированных с энергосистемой.

Rusan V. I.

RENEWABLE ENERGY IN BELARUS: STATUS AND CHALLENGES FOR ITS DEVELOPMENT

Creating the energy of the future, it is necessary to compare and assess the prospects for the formation of the necessary energy-generating structures from different sources by creating a power grid, with integrated grid.

Сушкова А. В., Антонова З. А., Крук В. С., Курсевич В. Н.

НИИ физико-химических проблем БГУ, г. Минск, Республика Беларусь

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ 4-ТРЕТ-БУТИЛПИРОКАТЕХИНА НА ОКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО БИОТОПЛИВА

Дизельное биотопливо, представляющее собой смесь метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК), получаемых путем переэтерификации растительных масел и животных жиров, является одной из наиболее распространенных альтернатив традиционным нефтяным дизельным топливам. В Республике Беларусь МЭЖК производится на ОАО «Гродно Азот» и используются в качестве добавки (в концентрации до 7% объемных) к дизельному топливу для улучшения его экологических и смазывающих характеристик. При длительном хранении МЭЖК склонны к окислительной деструкции, что непосредственно влияет на качество топлива. Как следствие, важной задачей является разработка и исследование антиоксидантов, увеличивающих окислительную стабильность и сроки хранения МЭЖК. В рамках данной работы проводилась оценка влияния 4-трет-бутилпирокатехина на окислительную стабильность МЭЖК и сравнение его с антиоксидантом, используемым в промышленности РБ на предприятии «ГродноАзот».

Хорошую антиокислительную способность 4-трет-бутилпирокатехина можно предположить в связи с наличием гидроксильных групп, а также электродонорной трет-бутильной группой и сопряженной π -электронной системой ароматического кольца, что позволяет ему реагировать с активными радикалами (пероксидами), образующимися в ходе окисления МЭЖК, отдавая им протон. При этом антиоксидант будет окисляться с образованием малоактивных радикалов, обрывая рост цепи.

Стойкость к окислению определялась при температурах 90, 100, 110 и 120 °С на приборе Biodiesel Rancimat 873 фирмы Metrohm (Швейцария), методом автоматического кондуктометрического определения образующихся летучих кислых продуктов распада. Образцы МЭЖК с различными антиоксидантами подвергались обработке потоком воздуха со скоростью 10 л/ч при установленной температуре. При непрерывной регистрации электропроводности раствора в измерительном сосуде, в который с потоком воздуха переносились продукты окисления (в основном муравьиная кислота), были получены кривые окисления (зависимость удельной электропроводности жидкости от времени). Индукционное время, характеризующее устойчивость образца, определялось по точке перегиба кривых – началу резкого увеличения скорости окисления. Скачок скорости связан с началом разложения первичных продуктов окисления (гидроперекисей), образующих смесь вторичных продуктов, включая короткоцепочечные карбоновые кислоты, кетоны, альдегиды, моно- и ди-гидроксиды соединения, а также полимеры, которые ухудшают свойства топлива и приводят к проблемам в работе двигателя. Таким образом, продолжительность периода индукции оказывает основное влияние на срок годности дизельного биотоплива. Результаты эксперимента показали прямолинейную зависимость натурального логарифма времени индукции от температуры, что позволило методом экстраполяции спрогнозировать сроки хранения МЭЖК при 20°С.

Результаты исследования показали, что 4-трет-бутилпирокатехин обеспечивает увеличение окислительной стабильности МЭЖК в полтора раз эффективнее, чем промышленный антиоксидант, используемый в данный момент на «ГродноАзот» при той же концентрации в 150 ppm. Следовательно, он может обеспечить необходимый срок хранения МЭЖК при применении меньшей концентрации фенольного антиоксиданта и, соответственно, с меньшим вредом для окружающей среды.

Sushkova A. V., Antonova Z. A., Krouk V. S., Kursevich V. N.

STUDY OF EFFECT OF 4-TERT-BUTYL CATECHOL ON THE OXIDATIVE STABILITY OF BIODIESEL

The effect of 4-tert-butylcatechol on the oxidative stability of biodiesel was studied by Rancimat method and compared with the effect of industrial antioxidant.

Турусбеков С. К.¹, Кундас С. П.²

¹*Киргизский национальный технический университет, г. Бишкек, Республика Кыргызстан,*

²*Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь*

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КЫРГЫЗСТАН

Как и другие страны Центральной Азии Кыргызстан не обладает (за исключением угля) значительными запасами углеводородных источников энергии. Страна импортирует около 60% энергетических ресурсов (нефть, газ – из Российской Федерации, уголь – из Казахстана). Обеспечение энергетической безопасности, а также необходимость решения проблем, связанных с глобальным потеплением обуславливает актуальность развития возобновляемой энергетики. Крупномасштабное использование возобновляемых источников энергии может оказать большое влияние на эффективную реализацию стратегии развития страны за счет снижения ее зависимости от импорта топлива и развертывания программы борьбы с бедностью с помощью создания местных систем производства энергии. Кыргызстан имеет значительный технический потенциал возобновляемых источников энергии: ветроэнергетика – 2400 ГВт час/год; гидроэнергетика – 6800 ГВт час/год. С помощью солнечной энергии возможно получение 12887 ТДж/год тепловой и 0,071 ТДж/год энергии, биоэнергетики – 10259 ТДж/год тепловой и 593 ТДж/год электрической энергии. Имеется также определенный потенциал геотермальной энергии.

Для страны наиболее перспективными в ближайшем будущем могут быть следующие технологии ВИЭ:

- использование ветра — крупные промышленные ветропарки, а также малые установки в удаленных фермерских хозяйствах;
- использование солнечной энергии для получения тепла и электроэнергии;
- биогазовые установки для мелких фермерских хозяйств, а также крупных ферм КРС, свиноферм, птицефабрик и предприятий пищевой промышленности;
- установки сбора и использования биогаза с крупных полигонов ТБО и станций очистки коммунальных стоков (создание мини-электростанций мощностью 0,5–5 МВт).

Особенностью страны является также удаленность многих хозяйственных объектов и населенных пунктов от централизованных систем энергоснабжения, в особенности, в горных местностях. Поэтому актуальным является создание гибридных систем энергоснабжения на основе возобновляемых источников энергии. Однако в настоящее время в Кыргызстане вклад ВИЭ в энергетический баланс страны не превышает 1%.

В качестве основных причин такой ситуации можно назвать: недостаточное нормативно-правовое обеспечение; отсутствие полноценной стимулирующей политики государства; малые объемы финансирования научно-исследовательских и конструкторских разработок; недостаточная осведомленность и консерватизм потенциальных производителей и широких слоев населения; нехватка квалифицированных инженерных кадров.

Turusbekov S. K., Kundas S. P.

STATE OF ART AND PERSPECTIVES OF RENEWABLE ENERGY DEVELOPMENT IN KIRGIZSTAN

The current situation with energy consumption in Kirgizstan (fossil fuels), potential of renewable energy, its practical application, problems and perspectives are introduced in this paper.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ РАСЕЯННОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ

Среди возобновляемых источников энергии лидирующее положение занимает солнечная энергия. Суммарный поток энергии солнечного излучения, поступающий на поверхность Земли, во много раз превышает мощность всех действующих в мире энергоустановок.

Распределение годовых и месячных количеств суммарной (прямой и рассеянной) солнечной радиации по земному шару не зонально: изолинии (т.е. линии равных значений) потока радиации на картах не совпадают с широтными кругами. Отклонения эти объясняются тем, что на распределение радиации по земному шару оказывают влияние прозрачность атмосферы и облачность.

Так, при проектировании и эксплуатации, а также для разработки технико-экономического обоснования использования фотоэлектрических преобразователей и систем термодинамического преобразования, необходимой основой является оценка ресурсного потенциала поступления солнечной радиации.

Целью исследований является моделирование поступления рассеянной солнечной радиации поступающей на горизонтальную поверхность с учетом затенения для условий изотропной атмосферы.

Математическое моделирование поступления солнечной радиации выполнено по методике описанной В. Квашнином (Моделирование затенения в солнечных электрических системах, 1993), использующее интегральное базовое выражение в виде:

$$D_{diff,hor} = L_{iso} \int_{\alpha=0}^{2\pi} \int_{\gamma=0}^{\pi/2} \sin \gamma \cos \gamma d\gamma d\alpha,$$

где L_{iso} – изотропная энергетическая освещенность; γ – угол места затеняющего полигона; α – азимут места затеняющего полигона.

Моделирование в пределах территории Беларуси реализовано в пакете Microsoft Excel, позволяющий использовать базовый анализатор тени для обнаружения объектов для конкретных географических координат и экспонируемой площади затеняющего объекта.

Chernukho A. V., Pashinsky V. A.

SIMULATION OF INCOMING SOLAR RADIATION ON A HORIZONTAL SURFACE IN THE ISOTROPIC ATMOSPHERE

There are results of simulation of incoming diffuse solar radiation on horizontal surface including shading in the isotropic atmosphere for Belarus.

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Борковский Н. Б.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ВОЗМОЖНЫХ СТРУКТУР И СТЕРЕОИЗОМЕРОВ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ

Развитие компьютерных технологий и увеличение объема данных, производимых исследований в химии и спектроскопии, делают актуальной задачу разработки автоматической системы спектрального и структурного анализа для неорганических и координационных соединений.

Традиционные методы прямого определения структуры молекулярных систем не могут обеспечить решение этой проблемы из-за значительного объема работы, а также сложности этой проблемы, высокой стоимости приборов и большой длительности измерений. Другой способ заключается в использовании спектроскопических методов (колебательная, электронная спектроскопия, ЭПР и т.д.) вместе с теоретическими моделями для описания распределения электронной плотности и образование химических связей в рассматриваемых структурах.

В данной работе предложены функциональная и структурная схемы обсуждаемой системы, а также приводятся результаты программной реализации некоторых существенных модулей.

Отметим, что в абсолютном большинстве случаев известна, по крайней мере, брутто-формула соединения. В связи с этим назначение первого модуля системы состоит в поиске по базе данных соединений с введенной пользователем брутто-формулой. В случае успеха пользователю выдается найденная информация по структурам. Безусловно, были проведены многочисленные рентгеноструктурные исследования комплексов металлов и эта информация является наиболее достоверной (и ценной), однако далеко не всегда она доступна. Кроме того, трудно рассчитывать, что любое вновь синтезированное соединение будет быстро подвергнуто рентгеноструктурному анализу. Поэтому последующие модули предназначены для использования в случае отсутствия структурной информации.

Назначение второго модуля системы – генерация возможных структурных формул соединения. Работа модуля основана на использовании данных по наблюдавшимся зарядам и координационным числам атомов металлов, являющихся комплексообразователями, а также данных по зарядам и дентатностям лигандов. Результатом работы модуля являются возможные формулы комплексов, а также перечень формул, отвергнутых из-за несоответствия зарядов и координационных чисел центрального атома.

Третий модуль оценивает геометрию каждого из предложенных комплексов на основе теории отталкивания электронных пар валентной оболочки (ОЭПВО), т.е. находит описывающий многогранник.

Задача четвертого модуля – генерация всех возможных пространственных изомеров с учетом предложенной формулы и геометрии комплекса.

Borkovsky N. B.

AUTOMATED SYSTEM FOR THE GENERATION OF POSSIBLE STRUCTURES AND STEREOISOMERS OF TRANSITION METAL COMPLEXES

In this paper we propose a functional and structural scheme of the system under discussion, as well as the results of software implementation of some essential modules.

Горбачёв Н. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО МОНИТОРИНГА

В медицине с давних пор применяются методы и методики наблюдений как специфические технологии исследований, базирующиеся на сравнительно длительном, целенаправленном и планомерном сборе, регистра-

ции и документировании данных о пациенте или группе пациентов. Позднее, в XX веке, в науке возник термин «мониторинг», которым характеризуются повторные целевые наблюдения за одним или несколькими объектами диагностического или лечебного процесса в динамике развития.

Объектом внимания медицины и здравоохранения является постоянный контроль состояния здоровья каждого жителя Беларуси. Он направлен на достижение ряда целей:

- обеспечение долговременной трудоспособности населения, постоянное снижение потерь от врождённых, эпидемических, хронических и профессиональных заболеваний;
- оптимизация процессов врачебной помощи, развитие медицинских технологий и повышение качества медицинского обслуживания при существенно меньших финансовых и людских затратах;
- оптимизация состава, структуры и логистики потоков лекарственных средств, средств медицинской техники и расходных материалов;
- оптимизация функционала и структуры медицинских и оздоровительно-профилактических учреждений;
- выявления неблагоприятных факторов и регионов для проживания – непосредственный медико-экологический контроль, позволяющий оценивать вред для человека не по косвенным показателям, а напрямую – по изменению состояния здоровья.

Первичным элементом этого контроля выступает процесс периодической паспортизации здоровья населения, то есть создания комплекса индикаторов и показателей трудоспособности (здоровья) гражданина и методик её объективной оценки, а также проведения периодической диспансеризации для формирования и актуализации соответствующих информационных ресурсов. Результатом организации такого мониторинга является улучшение качества здоровья и увеличение продолжительности активной и комфортной жизни населения. При этом по технологиям сбора информации можно выделить следующие группы процессов мониторинга:

- качественное описание объектов без каких-либо измерений;
- количественная оценка с измерением значений параметров объектов;
- опосредованные измерения или оценка;
- регистрация и контроль достоверности данных;
- расчёт значений показателей и индикаторов.

При этом необходимо обеспечить объективность, сравнимость, адекватность, прогностичность, необходимость и достаточность данных. Полученные информационные ресурсы должны входить в единое информационное пространство отрасли здравоохранения.

Gorbachev N. N.

INFORMATION PROBLEMS OF MEDICAL MONITORING

Discusses issues related to constant monitoring of the health status of the population to ensure long-term disability, permanent reduction of losses from congenital, infectious, chronic and occupational diseases.

Горбачёв Н. Н.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МОБИЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Процессы информатизации медицины начали разрабатываться с конца 50-х годов прошлого века. Появились первые алгоритмы и программы врачебной диагностики, в которых на вопрос по наличию симптома давался ответ, оцениваемый количественно в баллах. Проводились работы по оценке результатов лабораторных исследований (ЭКГ, ЭЭГ и другие). Использование таких компьютерных программ носило консультативный характер, поскольку не могло обеспечить высокую вероятность правильной постановки диагноза из-за отсутствия полной информации о состоянии пациента. Современные модернизированные балльные методики применяются в скрининговых системах, которые ориентированы на проведение доврачебного осмотра. Скрининг реализуется, используя специальные анкеты или диалоговый режим. На основе анализа введенной информации пациент может быть направлен к врачу-терапевту, который определяет необходимость дальнейших обследований, или к узким специалистам. Широкое использование мобильных гаджетов характеризует скрининг как один из элементов мобильных информационных систем, ориентированных на пациента и врача. С их помощью могут решаться и другие задачи:

1. Своевременное выявление заболевших на ранних стадиях заболевания, контроль и реальная оценка качества последующих лечебных и реабилитационных мероприятий;
2. Повышение медицинской эффективности профилактических осмотров (в 6–10 раз);
3. Целевой индивидуальный и групповой мониторинг.

Другим направлением использования мобильных устройств в рамках персональных медицинских информационных систем выступают процессы планирования и контроля процесса лечения на базе модернизирован-

ных программ оганайзеров и программ управления проектами. Возможно реализовать в этих рамках и организацию периодического посещения лечащего врача или врача-консультанта, а также эффективного взаимодействия «врач-пациент» на базе типовых SMS-сообщений и интернет-телефона.

Оптимизация затрат на обеспечение трудоспособности – следующее направление использования мобильных информационных технологий. Не только на решение уже появившихся проблем, но и на недопущение их вообще, на здравоохранение – вот на что должен быть ориентирован персональный электронный доктор в виде мобильной медицинской информационной системы. Здесь должны быть разработаны соответствующие методы сценарного моделирования, связанные с инструментарием эффективного мониторинга интернет-ресурсов, и генерацией на их основе эффективных предложений и рекомендаций, использующих психологическую модель пользователя мобильной медицинской информационной системы. Дополнительные функции могут быть связаны с развитием неконтактных технологий инструментальной диагностики и беспроводного съёма данных с традиционных приборов оценки состояния пациента. Естественно, что важными информационными ресурсами таких систем станут электронные медицинские карты и электронные рецепты.

Gorbachev N. N.

MOBILE MEDICAL INFORMATION SYSTEM

Possible applications of mobile devices in the context of personal health information systems.

Гордийчук В. В., Смирнова Т. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЕ СЕТКИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ

Моделирование процессов, происходящих в геологических пластах, является важным элементом при разработке и реализации инженерных и изыскательских проектов. Здесь, как и в других науках, широко применяется компьютерное моделирование. Одним из обязательных подготовительных этапов для моделирования является дискретизация расчётной области, т. е. построение расчётной сетки (по пространству и времени). Расчётные сетки классифицируют в зависимости от того, какие элементы выступают в качестве строительных элементов сетки, какое их взаимное расположение и т. д. Методы математического (компьютерного) моделирования выдвигают к расчётным сеткам ряд требований. Одно из главных – обеспечить высокий порядок аппроксимации расчётной схемы и устойчивость вычислительного алгоритма. В задачах со сложными границами это обеспечивается неравномерной дискретизацией расчётной области и сгущением сетки в областях с особенностями. С другой стороны, это приводит к увеличению времени счета и росту требований к вычислительным ресурсам. В лабораторных условиях возможно организация параллельных вычислений. Но при необходимости оперативно оценить обстановку в полевых условиях, важно разработать алгоритм и методы, позволяющие за приемлемое время получить непротиворечивые результаты трехмерного моделирования.

Математические модели, реализованные в пакетах для геологического моделирования, основаны на конечно-элементной аппроксимации как универсальном механизме при дискретизации наклонных и нелинейных поверхностей. Однако, конечно-разностная аппроксимация легко реализуется, в том числе и с помощью библиотечных функций. Кроме того, до сих пор это единственный механизм, используемый при распараллеливании нелинейных уравнений в частных производных.

Анализ физических процессов, происходящих в исследуемых грунтах, и данные геологических изысканий показали, что расположение границ геологических грунтов можно оценить только приблизительно. Как следствие, их точная дискретизация не требуется. Более того, необходимо учитывать движение фронта фазовых переходов, что реализуется либо адаптивными, либо локально сгущающимися сетками. Поэтому применение конечно-разностной аппроксимации вполне обосновано и приемлемо.

Как результат, в настоящей работе предложена конечно-разностная расчётная сетка для моделирования процессов, протекающих в многолетнемерзлых грунтах.

Проведенные тестовые расчеты показали, что для качественной дискретизации типичного образца грунта площадью 1 га и глубиной 10м требуется сетка, состоящая из более чем 1 млн узлов. Прогнозный расчет теплопроводности такого грунта сроком на 10 лет на такой сетке занимает около 10 мин на одном ядре CPU. Но для решения уравнения фильтрации расчетного времени требуется на порядок и более. Для моделирования процессов с учетом фильтрации строятся и анализируются адаптивные сетки со вторым порядком точности по пространственным переменным.

FINITE-DIFFERENCE GRIDS FOR PHYSICAL SIMULATION IN PERMAFROST GROUND

In this work the finite-difference grids for modelling of the processes proceeding in the permafrost ground are offered. The constructed grid can be used at research of model according method of final differences, a method of final elements or the alternative directions.

Давыденко И. Ю., Карпей А. Л.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНДРОИД-ПРОГРАММА ПО ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ

В последние годы все сильнее возрастает роль мобильных устройств, в следствие этого возрастает потребность в создании новых программ под эти устройства, а также конвертации уже известных продуктов под мобильные устройства.

За счет своей легкости, доступности и мобильности приложения значительно упрощают такие многие задачи, как сбор и проверка данных, on-line трансляции, своевременное и быстрое администрирование.

В данной работе рассмотрен вариант создания приложения для мобильных устройств на базе операционной системы Андроид (клиентская часть) и сервера приема и обработки данных (серверная часть). За счет мобильного устройства происходит обучение и контроль знаний по правилам дорожного движения (ПДД) Республики Беларусь, с последующей отправкой результатов в базу данных экзаменатора. Базы данных с тестовыми материалами и регистрационными данными пользователей хранятся на сервере, что позволяет легко и своевременно вносить корректирующие изменения.

Область применения данной разработки – это как специализированные организации нанимающие водителей (таксопарки, автоколонны, Ремавтодор и др.), так и подготовка курсантов к сдаче теоретического экзамена в ГАИ, on-line проверка знаний ПДД для всех желающих и т.д.

В качестве языка программирования приложения использовался язык Java – мощный, объектно-ориентированный, многофункциональный инструмент, идеально подходящий для мобильных устройств. В качестве среды разработки использовалась Android Studio. Android Studio – это относительно новая среда разработки Андроид-приложений, базирующаяся на платформе IntelliJ IDEA компании JetBrains, которая была анонсирована на всемирной конференции Google I/O 2013. Эта среда находится в стадии активной разработки и доступна на все основные платформы: Windows, Mac Os X, Linux. Важной особенностью является встроенная VCS (Version Control System) – поддержка основных систем контроля версий.

Андроид-программа разрабатывается для организации ГПО Горремавтодор Мингорисполкома, будет использоваться для проверки знаний ПДД водителями и для ознакомления их с введением новых разделов в ПДД или изменением существующих.

Davydenko I. Y., Karpei A. L.

ANDROID PROGRAM FOR CHECKING THE KNOWLEDGE OF TRAFFIC RULES

The process of creating of android-application for mobile are considered. It includes two parts: the creating application for mobile (client) and the server for receiving and processing data (server side). This system will help drivers to learn the traffic rules.

Иванюкович В. А.¹, Михайлюк М. Л.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

*²Объединенный институт энергетических и ядерных исследований – Сосны НАН Беларуси,
г. Минск, Республика Беларусь*

ОЦЕНКА ТЕПЛОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Одним из видов техногенного воздействия атомных электростанций (АЭС) на окружающую среду является тепловое загрязнение. Влияние АЭС на микроклимат и атмосферные процессы осуществляется за счет выбро-

сов тепла и влаги из башенных испарительных градирен и систем пассивного отвода тепла. Данная работа посвящена прогнозным оценкам экологического воздействия тепловых выбросов строящейся Белорусской АЭС.

В качестве моделируемых источников теплового загрязнения были выбраны системы охлаждения энергетических установок Белорусской АЭС. В модели также учитывались некоторые элементы инфраструктуры АЭС такие, как реакторы, вентиляционные системы, вспомогательные здания. Тепловая мощность системы устанавливалась с учетом обеспечения возможности управления при запроектных авариях, включая аварии с тяжелым повреждением активной зоны. Моделирование тепловых потоков проводилось с использованием уравнений конвективного теплообмена.

Для реализации модели теплообменных процессов использованы формализованные шаблоны программного пакета COMSOL Multiphysic. Учитывались географические и климатические особенности выбранной площадки. Расчет распределения температурных полей проводился для различных скоростей и направлений ветра с учетом выноса влаги в окружающую среду. В модели учитывается проектное расположение объектов на территории площадки АЭС, а также режимные параметры, регламенты эксплуатации и климатические условия. Выполнена оценка пороговых критериев теплового воздействия станции на окружающую среду. Рассчитаны температурные поля на территории площадки Белорусской АЭС при различных внешних условиях.

Полученные результаты используются для проведения комплексной оценки воздействия Белорусской АЭС на окружающую среду и условия жизнедеятельности персонала и населения.

Ivaniukovich U., Mikhailyuk M.

ASSESSMENT OF HEAT IMPACT OF THE BELARUSIAN NPP ON ENVIRONMENT

By means of computerized simulation in the COMSOL Multiphysics heat impacts of cooling towers and some other technological objects of the Belarusian NPP on environment were estimated.

Иванюкович В. А.¹, Цубанова К. В.¹, Родькин О. И.²

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²РУП «БелНИЦ «Экология», Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды

Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь

СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ 1–ОС (ОТХОДЫ) НА БАЗЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ

Развитие и широкое применение информационно-коммуникационных технологий является глобальной тенденцией развития общества последних десятилетий. Корпоративные информационные системы – это искусственно созданные конструкции для сбора, организации, хранения, обработки, отображения и распространения информации во всех формах (необработанные сведения, интерпретируемые данные, знания и экспертные оценки) и форматах (текст, мультимедиа и пр.). Одним из компонентов реализации корпоративной информационной системы является система электронной регистрации данных.

К обязанностям РУП «БелНИЦ «Экология» относится ведение государственного кадастра отходов, реестра объектов по использованию отходов, реестра объектов хранения, захоронения и обезвреживания отходов. В связи с этим разрабатывается система электронной регистрации данных, которая позволит сократить время обработки документов (поиск, копирование, распространение и т.д.), повысить надежность и удобство хранения, оптимизировать потоки распределения информации.

При создании системы электронной регистрации данных в организации достигаются следующие цели:

- усиление контроля над обработкой, исполнением и хранением данных;
- оптимизация потоков информации на бумажных и электронных носителях;
- исключение случаев потери документов;
- создание единого информационного пространства для ввода, обработки, анализа и хранения данных;
- обеспечение должностным лицам многофункционального доступа к базе данных системы регистрации.

Ivaniukovich U. A., Tsubanova K. V., Rodzkin A. I.

DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR REGISTERING FORM DATA OF THE STATE STATISTICAL REPORTING 1–OS (WASTE) ON THE BASIS OF WEB-TECHNOLOGIES

The development of informatics technologies is a global trend of development of the modern world in the last decades. One of the tools the implementation of an information system is a system of electronic registration of data.

One of the directions of activities of RUE “BelNIC “Ecology” is: the state waste cadaster, the register of objects for use of waste, object registry, storage, disposal and neutralization of waste, so the introduction of a system of electronic records will reduce the time for processing, increase the reliability and convenience of storage, to optimise the flow of information distribution.

Иванюкович В. А., Петровская В. Е.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТУМАНА

Туман – форма конденсации паров воды в виде микроскопических капель или ледяных кристаллов, которые, собираясь в приземном слое атмосферы (иногда до нескольких сотен метров), делают воздух менее прозрачным. Видимость при тумане резко снижается. Это делает актуальной проблему прогнозирования тумана, например, для транспорта. В работе сделана попытка создания математической модели, позволяющей выполнять такие прогнозы.

Цель работы – оценить возможность использования метода нечеткой логики для прогнозирования тумана и предложить соответствующие правила вывода.

Данные для анализа и разработки модели получены с сайта <http://pogoda.by/>, на котором хранится архив метеонаблюдений за последние десять лет и к которому имеется свободный доступ. Для анализа выбран город Минск, для транспортной системы которого туманы могут создавать проблемную ситуацию. Использовались данные с января 2006 по декабрь 2015 года. Данные на сайте представлены в формате *.csv.

Анализ данных проводился в электронных таблицах MS Excel, поэтому все данные переведены в формат *.xls и представлены в виде единой таблицы. Использовались следующие атрибуты: температура воздуха на высоте 2 м (°C); средняя скорость ветра на высоте 10 м (м/с); код погоды при измерениях (BR – дымка, FG – туман, DZ – морось); количество облаков; относительная влажность воздуха (%); атмосферное давление на уровне моря (гПа). Рассчитывались значения температуры точки росы и разность ΔT между температурой воздуха и температурой точки росы. Замечено, что ΔT является основным фактором, влияющим на вероятность образования тумана. Этот параметр использован в качестве основного при построении основных элементов метода нечеткой логики. Моделирование проводится в пакете прикладных программ Fuzzy Logic Toolbox интегрированной среды MatLab. Сравниваются результаты прогнозирования, полученные при разных функциях принадлежности переменных.

Ivaniukovich U., Petrovskaya V.

ANALYSIS OF POSSIBILITIES OF THE FOG FORECASTING

A 10-years analysis of meteorological conditions accompanying the formation of fogs was carry out. Different versions of the fuzzy logic models of fog forecasting are proposed and discussed.

**Кундас С. П.¹, Тонконогов Б. А.², Мороз А. Е.²,
Чемеревский Д. А.², Зайцев Н. В.²**

¹*Белорусский национальный технический университет,*

²*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

В Республике Беларусь (РБ) эффективное использование возобновляемых (альтернативных или нетрадиционных) источников энергии (ВИЭ) в значительной степени зависит от корректной оценки ресурсного потенциала региона, наличия соответствующих технологий и оборудования, требуемой инфраструктуры и нормативно-правовой базы. Учитывая территориальное и временное распределение возобновляемых ресурсов и зависимость их

во многих случаях от природных и погодных условий, эффективное решение этой многокритериальной задачи возможно только с применением информационных технологий и средств автоматизации.

В Белорусском национальном техническом университете совместно с Международным государственным экологическим институтом имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета начаты разработки в области информатизации анализа возобновляемых энергетических ресурсов. Имея значительный опыт разработки баз данных и систем поддержки принятия решений в области ВИЭ, на региональном уровне планируется создать Web-ориентированную интегрированную информационную систему для анализа потенциала ВИЭ с возможностью ее применения на уровне всей территории РБ. Основные функциональные компоненты системы:

- информационная часть (технические и эксплуатационные параметры оборудования и данные о ресурсах в области ВИЭ с применением технологий баз данных и возможностью интеграции с Государственным кадастром ВИЭ);
- аналитическая часть (комплексный расчет энергетического потенциала и экономической эффективности использования ВИЭ с применением технологий географических информационных систем и возможностью настройки расчетных коэффициентов и атрибутивной информации согласно географическому положению объектов (оборудования, ресурсов и административно-хозяйственных единиц) и региональному законодательству);
- удаленные сервисы (решение многокритериальных логистических задач с применением технологий географической локации и возможностью оптимизации использования временных, материальных и трудовых ресурсов).

Таким образом, разработка системы является актуальной научной и практической задачей, решение которой создаст условия для популяризации, расширения и повышения эффективности использования ВИЭ и, как следствие – сокращения использования углеводородных источников энергии, снижения уровня энергозависимости и повышения экологических показателей, энергосбережения и энергетической безопасности РБ.

Kundas S. P., Tonkonogov B. A., Moroz A. E., Chemerevskiy D. A., Zaytsev N. V.

INTEGRATED INFORMATION SYSTEM FOR ANALYSIS OF POTENTIAL OF RENEWABLE ENERGY SOURCES

Some problems and peculiarities of integrated information system for analysis of potential of renewable energy sources are considered

Курс А. С., Ладес Г. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

В работе подразделений проектирования одним из наиболее важных аспектов для повышения эффективности работ является обмен информацией. В докладе на примере организации работ по разработке, администрированию и контентному наполнению интернет-ресурсов в управлении проектирования информационных технологий КУП ЦИТ Мингоисполкома рассмотрены средства информационной поддержки подразделений проектирования.

Средства информационной поддержки обеспечивают программную базу единого информационного поля подразделения и предприятия в целом. Форматы их использования и организационного взаимодействия определяется корпоративными регламентами. Определены также основные виды используемой информации: нормативные документы, внутренние документы подразделения, поручения сотрудникам, быстрые сообщения, информация от заказчиков.

В качестве инструментов создания единого информационного поля предприятия в КУП ЦИТ Мингоисполкома используются корпоративный портал, общие хранилища информации, корпоративная система делопроизводства, электронная почта, Skype, TeamViewer и другие средства информационной поддержки.

Специфика работы управления проектирования предполагает активное информационное взаимодействие с заказчиками и службами сетевой и технической поддержки в on-line режиме. Анализ основных информационных потоков и проблем, возникающих при работе, показывает, что для обеспечения комплексной информационной поддержки необходимо использовать как корпоративные, так и открытые средства. Например, в ситуации, когда достаточно передачи информации, используются такие службы мгновенных сообщений, как Skype, Viber.

В то же время корпоративные порталы предоставляют гораздо больше возможностей по формированию информационного поля: веб-интерфейс для доступа сотрудников к корпоративным данным и приложениям, служ-

бы, упрощающие рабочие и бизнес-процессы, функции социальной сети, где сотрудники могут обмениваться сообщениями между собой, вести общую информационную ленту предприятия и т.д.

Для работы в отдельных проектах средствами портала создаются локальные группы, позволяющие не только давать поручения, но и организовывать контроль исполнения и с помощью функции наблюдателя информировать руководителей любого ранга о ходе выполнения ключевых проектов. То есть корпоративный портал позволяет взаимодействовать работникам подразделения проектирования и их руководителям без третьих лиц. Благодаря сохранению истории переписки оперативно решаются спорные вопросы и конфликты, неизбежные при оперативном взаимодействии.

Таким образом, показано, что эффективным средством информационной поддержки подразделений проектирования является корпоративный портал, который может быть реализован на различных программных платформах, в частности Битрикс или IBM Notes.

Kurs A. S., Lades G. V.

ORGANIZATION OF INFORMATION SUPPORT DESIGN UNITS

In the divisions, an important aspect is the exchange of information between employees, chiefs and managers. This report describes the tools for create information field of the enterprise with the help of information technology.

Ладес Г. В., Мочалова Н. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПУБЛИКАТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ САЙТОВ

В большинстве стандартных систем управления сайтами сейчас используется принцип динамического формирования страниц. Этот принцип дает возможность генерации запрошенных посетителем страниц сайта «на лету», выбирая информацию из базы данных сайта. Технология динамической генерации страниц предполагает прямое обращение к базе и, соответственно, хранение информации о доступе к ней в системе отображения, чем могут пользоваться злоумышленники при взломе сайтов.

Опасность взлома увеличивается в силу того, что большинство систем управления сайтами имеет открытый исходный код и хакеры имеют возможность постоянно находить уязвимости для получения несанкционированного доступа к ресурсам сайта. Данные об известных уязвимостях размещаются в открытом доступе и используются хакерами для перебора в полуавтоматическом режиме бот-атак. Используя их, взломщик может заменить страницу, зашифровать информацию на сайте или вывести из строя веб-сервер.

В работе рассматриваются вопросы повышения безопасности сайтов благодаря предоставлению в открытый интернет-доступ статической версии сайта. Статическая версия представляет собой набор html-страниц, которые генерируются на сервере программой-публикатором при обновлении внутренней динамической версии и заменяют в публичном доступе устаревшие страницы либо по запросу администратора сайта, либо по заданному интервалу времени. Программа-публикатор разрабатывается на базе системы администрирования сайта и постоянно модернизируется вместе с этой системой. В работе рассматривается применение публикации на примере официального интернет-портала Мингосполкома.

Публикатор существенно повышает безопасность сайта, поскольку в этом случае обращения к базе данных ведутся только из системы администрирования, которую защитить гораздо легче, применяя, в частности, контроль IP-адресов администраторов. Такая технология отображения позволяет исключить возможность доступа к базе данных сайта извне, поскольку отображаемые страницы не содержат даже ее адреса.

Дополнительный положительный эффект использования публикатора состоит в снижении нагрузки на сайт, так как предварительно сгенерированные страницы требуют меньше ресурсов сервера. Кроме того, такая технология дает сайтам дополнительную устойчивость при DDoS-атаках, т. к. время отклика статических страниц гораздо меньше, чем динамических, обращающихся к базе данных.

Lades G. V., Machalava N. V.

USING THE PUBLISHER TO INCREASE THE SECURITY OF DYNAMIC SITES

Considers the problems increase the security of sites through using the publisher's technology to generate static web pages on the server. Management systems of most dynamic sites are open source, which makes them vulnerable to

**Лаптёнок С. А.¹, Морзак Г. И.², Хорева С. А.²,
Гордеева Л. Н.², Осипов А. В.³, Карпинская Е. В.⁴, Лукьянова М. Г.⁵**

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета,

²Белорусский национальный технический университет,

³«БЕЛТОПГАЗ»,

⁴Академия управления при Президенте Республики Беларусь, г. Минск, Республика Беларусь,

⁵Томский государственный университет, г. Томск, Российская Федерация

НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Метод непрерывного пространственного моделирования различного рода показателей, в том числе эпидемиологических, является эффективным средством для получения новой информации о тенденциях развития динамики исследуемых процессов и значимости влияния на них изолированных и комбинированных факторов природного и антропогенного происхождения.

В целях выявления тенденций динамики уровня заболеваемости населения Воложинского и Столбцовского районов злокачественными новообразованиями и оценки влияния на данный процесс геофизических и геоэкологических факторов производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости в зонах с различными геоэкологическими условиями за каждый год в период с 01.01.1956 по 31.12.2003 г. (см. рис. 1). Периоды с 01.01.1953 г. по 31.12.1955 г. и с 01.01.1958 г. по 31.12.1959 г. исключены из обработки в связи с неустраняемым дефицитом информации, не позволившим произвести расчеты интенсивных показателей.

По результатам визуального анализа непрерывных пространственных моделей, построенных для каждого календарного года, указаны доли в процентах очагов с относительно высокими уровнями интенсивного показателя, расположенных в зонах геологических особенностей и зонах радионуклидного загрязнения по отношению к общему количеству таких очагов. Аналогичным образом производилось непрерывное пространственное моделирование распределения значений интенсивного показателя заболеваемости за каждый из пяти выделенных подпериодов. Подпериоды выделялись таким образом, чтобы условной серединой каждого из них был год проведения очередной переписи населения (1959, 1970, 1979, 1989 и 1999 годы).

Поскольку зоны, загрязненные радионуклидами, территориально практически совпадают с зонами линейных элементов, можно предположить следующее: в зонах, расположенных над линейными литосферы, уровень заболеваемости населения злокачественными новообразованиями превышает уровень заболеваемости населения, проживающего вне этих зон; комбинированное влияние геофизических факторов, действующих в данных зонах, и фактора загрязнения территории радионуклидами ¹³⁷Cs приводит к некоторому снижению уровня заболеваемости населения злокачественными новообразованиями.

Laptionok S. A., Morzak G. I., Horeva S. A., Gordееva L. N., Osipov A. V., Karpinskaya E. V., Lukianova M. G.

CONTINUOUS SPATIAL MODELLING FOR ANALYSIS OF PROCESSES IN ECOLOGICAL EPIDEMIOLOGY

Based on outcomes of given investigation it was supposed that geographical factors and a factor of ¹³⁷Cs contamination of areas might influence on cancer incidence of the population.

Лаптёнок С. А., Порада Н. Е., Сыса А. Г., Лазар И. В., Дубина М. А.

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова

Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ КОНКОРДАЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ДИНАМИКИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

Для определения тесноты связи между произвольным числом ранжированных признаков используется метод расчета коэффициентов конкордации (согласованности). Уровни конкордации ранжирования процентных

долей различных локализаций злокачественных новообразований в общей структуре заболеваемости в различных геоэкологических условиях могут служить индикатором изменений в данной структуре под воздействием исследуемых факторов.

В ходе реализации данной методики были сформированы сводные таблицы, включающие структуры заболеваемости в населенных пунктах различных категорий для пяти периодов наблюдения, и произведено ранжирование структуры для каждой категории населенных пунктов за каждый период наблюдения.

Для сравнения уровней согласованности структур заболеваемости в различных геоэкологических условиях применялся критерий знаков. Представлены результаты его применения для проверки гипотезы о более высоком уровне согласованности структур заболеваемости на территориях, загрязненных ^{137}Cs (гипотеза принимается с уровнем достоверности $P < 0,1$). Аналогично осуществлялась проверка гипотезы о более высоком уровне согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зоной Украинско-Балтийского суперрегионального линеамента в отличие от других территорий (гипотеза принимается с уровнем достоверности $P < 0,1$). Гипотеза о более высоком уровне согласованности структур заболеваемости на территориях, расположенных над зонами суперрегиональных и локальных линеаментов, чем на территориях, находящихся вне указанных зон, принимается с уровнем достоверности $P < 0,1$.

Исходя из полученных критериальных оценок можно с достаточно высоким уровнем достоверности утверждать, что факторы загрязнения территории радионуклидами ^{137}Cs и расположения ее над линеаментами литосферы оказывают определенное влияние на структуру заболеваемости по локализациям злокачественных новообразований. Согласованность структур заболеваемости, зарегистрированных в различные периоды наблюдения на загрязненных территориях оказывается выше, чем на территориях без радионуклидного загрязнения. Аналогично согласованность структур заболеваемости в зонах, расположенных над линеаментами литосферы, значимо выше показателя вне указанных зон.

Laptionok S. A., Porada N. E., Sysa A. G., Lazar I. V., Dubina M. A.

EVALUATION OF CONCORDANCE LEVEL USE FOR ANALYSIS OF EPIDEMIC PROCESS DYNAMIC

The concordance of the morbidity patterns registered in different observation periods turns to be higher in the contaminated areas as compared with territories without radionuclide contamination. The concordance of the morbidity patterns located above the lineaments of the lithosphere is also much higher than outside the given zones.

Лаптёнок С. А.¹, Фалитар А. В.², Басалай И. А.³, Минченко Е. М.⁴

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь,*

²*Вильнюсский технический университет имени Гедиминаса, г. Вильнюс, Литва,*

³*Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь,*

⁴*Институт бизнеса и менеджмента технологий БГУ, г. Минск, Республика Беларусь*

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ

Целью данного исследования явилась оценка влияния антропогенного выброса в атмосферу двуокиси углерода как основного фактора, обуславливающего парниковый эффект, на динамику глобальной температуры и динамику температуры на территории Республики Беларусь.

Объектом исследования явилась динамика изменения глобальной температуры и среднегодовой температуры на территории Республики Беларусь в связи с динамикой антропогенной эмиссии двуокиси углерода в атмосферу Земли.

Одним из подходов к анализу влияния антропогенной эмиссии в атмосферу двуокиси углерода на динамику температурных изменений в данном исследовании явилась методика дифференциального оценивания динамических процессов. В данном случае использовался метод оценки статистической подконтрольности процессов.

С целью выявления тенденций развития процессов в данном исследовании применялся секвенциальный подход и, в частности, односторонний секвенциальный критерий.

С использованием имеющихся данных (динамика аномалий глобальной температуры за 105 лет и динамика среднегодовой температуры в Республике Беларусь за 121 год) осуществлялось прогнозирование соответствующих процессов с использованием расчета среднегодового прироста, расчета прироста по средней геометрической величине и расчета прироста с применением аналитических свойств гиперболических функций.

На основании данного подхода с использованием доступной предыстории можно заключить, что прирост глобальной температуры достигнет насыщения ($\approx 2^\circ \text{C}$ при значении на 2004 год $\approx 1^\circ \text{C}$) приблизительно к 2025 году, а среднегодовая температура на территории Республики Беларусь к 2100 году не превысит значения $\approx 7.9^\circ \text{C}$ при значении на 2001 год $\approx 7.9^\circ \text{C}$.

Значительное различие динамики температуры в глобальном масштабе и на территории Республики Беларусь согласуется с тем, что корреляционная связь динамики глобальных температурных аномалий и динамики среднегодовой температуры в Республике Беларусь может быть оценена как «слабая», или незначительная.

Таким образом, на основании имеющихся данных можно констатировать существование определенной степени связи динамики глобальной температуры с динамикой антропогенной эмиссии в атмосферу двуокиси углерода. В то же время нет достаточных оснований для утверждения о решающей роли влияния антропогенного фактора на динамику глобальной температуры.

Laptionok S. A., Falitar A. V., Basalai I. A., Minchenko E. M.

COMPLEX ANALYSIS OF ATMOSPHERE PROCESSES DYNAMICS

The complex of methods for analysis of processes in atmosphere was proposed. Same dynamic models and prognosis based this models was presented.

Миранович И. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОХРАННЫЙ СТАТУС РУКОКРЫЛЫХ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ БЕЛАРУСИ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИХ НАХОДОК

На сегодняшний момент отряд рукокрылых включает в себя порядка 1200 видов. Рукокрылые являются составной частью многих биогеоценозов, входят как одно из звеньев в различные пищевые цепи. Несмотря на повсеместную распространённость (рукокрылые обитают везде, кроме тундры, приполярных районов и некоторых океанических островов), отношение к этим животным у местного населения в разных странах неоднозначное, что зачастую ставит под угрозу их существование. В Беларуси обитает 19 видов рукокрылых, которых условно можно разделить на 5 родов: ночницы, ушаны, широкоушки, вечерницы, кожаны и нетопыри. В Красную Книгу Беларуси включены 6 видов.

Среди рукокрылых Европы порядка 52 видов находятся под угрозой исчезновения. В 1996 году, в Бонне, в структуре Организации Объединенных Наций было создано подразделение, занимающееся исключительно проблемами летучих мышей. Его целью является защита рукокрылых, которые обитают на европейском континенте, благодаря образовательным и природоохранным программам.

Мировой практикой является создание Web-ресурсов, оказывающих информационную помощь хироптерологам, содержащих систематику, определители, законодательство, а также формы для фиксации наблюдения рукокрылых. В Украине организован Центр реабилитации рукокрылых Feldman Escopark. Специалистами-биологами, которые занимаются охраной и изучением рукокрылых в Харьковской области почти 15 лет, ведется информационный сайт <http://www.bat-kharkov.in.ua/>. Специалисты оказывают информационную помощь, занимаются просветительской деятельностью, спасением и изучением зверьков. Функционирует Европейский сайт, посвященный рукокрылым <http://www.eurobats.org/>. Российскими хироптерологами разработан и ведется сайт <http://zmmu.msu.ru/bats/rbgrhp/rwelc.html>.

Белорусского Web-ресурса, где будет централизованно собираться, систематизироваться, обрабатываться и храниться информация, не существует, а информация в сети Интернет подается в рамках сайта организации «Ахова птушак Бацькаўшчыны» <http://www.ptushki.org/>.

Для облегчения идентификации видов, обитающих на территории Беларуси, а также для удобства мониторинга рукокрылых в настоящий момент разрабатывается программный продукт, позволяющий классифицировать вид по морфологическим признакам, а также делать отметки нахождения мест обитаний колоний этих видов на карте Беларуси. Так как, согласно конвенции, специалисты Беларуси проводят мониторинг и передают сведения в Европейский центр изучения рукокрылых, данный программный продукт поможет упорядоченному сбору и систематизации информации, полученной в результате мониторинга.

THE CONSERVATION STATUS OF BATS. AUTOMATE CERTAIN BAT SPECIES BELARUS MORPHOLOGICAL CHARACTERS AND RENDER THE FINDINGS

The paper made an analysis of issues relating to the conservation status of bats, carried out monitoring of Web-resources for professional and amateur chiropterologists, described the prospect of the creation of the Belarusian software to facilitate the classification of bats and fixing the location of the colonies.

Николаенко Е. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В докладе изложены современные направления экологического образования в интересах устойчивого развития, а также перспективы использования ГИС-технологий для экологизации высшего технического образования.

Под экологизацией понимают процессы, связанные с оптимизацией и гармонизацией отношений между обществом и природой, и изменения, которые возникают в духовной и материальной жизни в условиях экологического кризиса, радикальной трансформации общественного бытия.

Экологизация образования – это характеристика тенденции проникновения экологических идей, понятий, принципов, переходов в другие дисциплины, а также подготовка экологически грамотных специалистов самого различного профиля.

Экологические проблемы часто требуют незамедлительных и адекватных действий, эффективность которых напрямую связана с оперативностью обработки и представления информации. При комплексном подходе, характерном для экологии, обычно приходится опираться на обобщающие характеристики окружающей среды, вследствие чего, объемы даже минимально достаточной исходной информации, несомненно, должны быть большими. В противном случае обоснованность действий и решений вряд ли может быть достигнута. Однако простого накопления данных тоже, к сожалению, недостаточно. Эти данные должны быть легкодоступны, систематизированы в соответствии с потребностями. Хорошо, если есть возможность связать разнородные данные друг с другом, сравнить, проанализировать, просто просмотреть их в удобном и наглядном виде, например, создав на их основе необходимую таблицу, схему, чертеж, карту, диаграмму.

Группировка данных в нужном виде, их надлежащее изображение, сопоставление и анализ целиком зависят от квалификации и эрудированности исследователя, выбранного им подхода интерпретации накопленной информации. На этапе обработки и анализа собранных данных существенное, но отнюдь не первое, место занимает техническая оснащенность исследователя, включающая подходящие для решения поставленной задачи аппаратные средства и программное обеспечение. В качестве последнего во всем мире все чаще применяется современная мощная технология географических информационных систем. С использованием ГИС студенты учатся определять качество состояния окружающей природной среды, анализировать экологическую ситуацию и находить решение проблемы, т. к. одной из основных функций ГИС является прогнозирование состояния экосистем при антропогенном воздействии на природную среду, составление банка данных и экологических карт на исследуемую территорию при определенных параметрах воздействия.

Nikolaenko E. A.

USE OF GIS TECHNOLOGIES FOR ENVIRONMENTAL EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The paper describes the basic principles of the greening of the higher technical education and the prospects for the use of GIS technology for the formation of students' knowledge of the environment in the region, ways of ecological situation analysis and forecasting techniques and solutions. Complex application of GIS technology in education also contributes to the formation of students' ecological culture.

РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Основная цель мониторинга атмосферного воздуха – получение объективной информации о качестве атмосферного воздуха, оценка, прогноз и выявление тенденций изменения состояния атмосферы для предупреждения негативных ситуаций, угрожающих здоровью людей и окружающей среде. По результатам мониторинга атмосферного воздуха проводятся плановые природоохранные мероприятия, способствующие снижению содержания в воздухе загрязняющих веществ.

Программный комплекс «Паветра» предназначен для занесения и обработки данных испытаний дискретных и суточных проб на пунктах мониторинга атмосферного воздуха Республики Беларусь Информационного Аналитического Центра «Мониторинг атмосферного воздуха». Программное обеспечение разработано СУБД ACEESS, язык программирования VBA.

Программный комплекс предназначен для ввода данных наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха на стационарных постах с дискретным режимом работы и расчета, а также печати справок и сводок как с информацией о загрязнении атмосферы, так и с метеорологической информацией.

Программный комплекс разбит на два взаимосвязанных блока. «АРМ оператора химической лаборатории» – автоматизированное рабочее место оператора химической лаборатории. Предназначен для ввода, редактирования результатов испытаний проб. «Мониторинг атмосферного воздуха» – выполняет функции статистической обработки данных, процедуры экспорта – импорта, формирование отчетов, расчёт фоновой концентрации.

При анализе алгоритма расчета загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в программном комплексе «Паветра» было определено, что рассчитанная концентрация менее 1/3 нижнего предела определяемых концентраций измерений считаются недостоверными и принимаются за ноль. Для получения точных результатов был разработан новый алгоритм расчета концентрации и внесены изменения в программный код комплекса «Паветра». На основании формирования новой методики расчета была произведена корректировка как основных форм программного комплекса, так и форм отчетных документов для печати.

Orazmuhammedov G. A.

CALCULATION OF THE CONCENTRATION OF POLLUTANTS AIR

The paper analyzed the software package “Pavetra”, designed for air monitoring. The necessity of making changes in the algorithm for calculating the concentration of pollutants, as well as the results obtained by amending the software package.

Поплавский И. А., Прибыш П. И., Карпей А. Л.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРЕНИНГОВ РАБОТНИКОВ АЭС

Последствия аварий на предприятиях атомной отрасли являются одними из самых серьезных: они наносят огромный экологический и материальный ущерб. Для уменьшения и предотвращения последствий аварий необходимо наличие надежной и опытной системы реагирования в чрезвычайных ситуациях. Эффективность реагирования напрямую зависит от качества подготовки персонала. Для повышения этой эффективности было принято решение по разработке автоматизированной системы по планированию и учету тренировочных мероприятий. Эта система должна повысить качество планирования и оценки результативности аварийных тренировочных мероприятий.

В данной работе рассмотрено создание серверного приложения для приема и обработки данных с клиентского web-интерфейса. Серверная часть состоит из базы данных и самого приложения, где реализована вся бизнес-логика и объектная модель данных. Так как приложение работает с личными данными предприятий, их сотрудников и тренингов, в ней реализованы двухуровневая система безопасности и полный аудит действий пользователей.

Область применения данной разработки – атомная и энергетическая отрасль, где проведение, контроль и анализ результатов тренингов являются очень значимой и ответственной задачей.

Для реализации серверной части было решено выбрать объектно-ориентированную СУБД InterSystems Caché. Она совмещает в себе базу данных и интегрированную среду разработки. Такая совокупность в одном продукте упрощает и ускоряет работу приложения с данными. Но в первую очередь, InterSystems Caché была выбрана благодаря своей высококачественной настройке безопасности разрабатываемой системы.

Применение данной системы позволит оптимизировать скорость организации и качество планирования тренингов; сократить сроки сбора необходимой документации и облегчить анализ результатов.

Poplavsky I. A., Prybysh P. I., Karpei A. L.

SERVER APPLICATION FOR AUTOMATED MANAGEMENT TRAINING SYSTEM OF NPP PERSONNEL

This paper describes the server side of automated management training system. This system will increase the efficiency of planning and accounting training activities, simplifies the collecting the necessary documentation and analysis of the results.

Прыбыш П. И., Поплавский И. А., Карпей А. Л.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

КЛИЕНТСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРЕНИНГОВ РАБОТНИКОВ АЭС

Последствия аварий на предприятиях атомной отрасли являются одними из самых серьезных: они наносят огромный экологический и материальный ущерб. Для уменьшения последствий аварий необходимо наличие надежной и качественной системы реагирования в чрезвычайных ситуациях. Эффективность реагирования напрямую зависит от качества подготовки персонала. Ввиду этого было решено разработать автоматизированную систему, которая способна вести контроль над проведением мероприятий по тренингу персонала и которая сможет повысить качество планов аварийных мероприятий и квалифицированность персонала.

В данной работе рассмотрено создание web-интерфейса (клиентская часть) для сервера приема и обработки данных (серверная часть). Интерфейс представляет из себя одностраничное приложение для взаимодействия с учетной системой: ввода и отображения данных (работа как с обычными данными, так и с файлами), ведения календаря тренингов, отображение тренингов на карте. Так как это web-приложение, доступ к нему возможно получить с любого устройства, имеющего современный браузер и доступ в интернет.

Область применения данной разработки – атомная отрасль, где проведение, контроль и анализ результатов тренингов являются очень значимой и ответственной задачей.

Для реализации клиентской части было решено выбрать стек технологий HTML/CSS/JavaScript. На сегодняшний день этот стек технологий является стандартом для web-приложений и позволяет реализовать практически любые задачи. Использование дополнительных библиотек (таких как JQuery, DataTables, DHTMLX Calendar и др.) значительно уменьшает время разработки и поддержки приложения в будущем.

Применение данной системы позволит оптимизировать скорость организации и качество планирования тренингов; сократить сроки сбора необходимой документации и облегчить анализ результатов.

Prybysh P. I., Poplavsky I. A., Karpei A. L.

CLIENT APPLICATION FOR AUTOMATED MANAGEMENT TRAINING SYSTEM OF NPP PERSONNEL

This paper describes the client side of automated management training system. This system will optimize the speed of the organization and quality of the training plan; reduce the time of collecting the necessary documentation and facilitate the analysis of the results.

Хиневич А. В., Ладес Г. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ

Рассматриваются проблемы уязвимости медицинских информационных систем и возможные последствия взлома этих систем. Предлагаются программные средства защиты от киберугроз.

Проведен анализ типичных угроз, использующихся при взломах медицинских информационных систем. К рассматриваемым системам относятся системы автоматизации работы самого медучреждения, медицинское оборудование и приборы, имеющие программное управление. Кибератака на вышеперечисленные системы может нести прямую угрозу здоровью и жизням людей. Проведенные исследователями в области безопасности эксперимента показали, что, получив доступ к компьютерам больницы, хакеры могут менять дозировку препаратов или назначать неверные и зачастую опасные для пациентов процедуры. Атакам также подвергаются любые медицинские устройства, подключенные к интернету или имеющие программное управление (например, программно-управляемая инсулиновая помпа).

Однако производители медицинских устройств и разработчики программного обеспечения до сих пор не обращают достаточно внимания на вопросы сетевой безопасности, несмотря на то, что в связи с массовым переходом на хранение медицинских данных в цифровой форме количество атак резко возрастает. Меняется и характер действий преступников.

Если раньше преступники стремились уничтожить данные, то теперь чаще встречается похищение данных с целью нарушения конфиденциальности или их шифрование с целью продажи ключа для восстановления.

При коммерческих взломах используется технология шифрования данных с использованием криптографических алгоритмов с открытым ключом, которые раньше применялись только для защиты данных.

Похищенные данные предлагаются конкурентам или первоначальным владельцам. То есть в настоящее время активность киберпреступников приобрела форму коммерческой деятельности. Преступники имеют возможность получать плату за восстановление или возврат информации с использованием электронных платежных средств, позволяющих им остаться необнаруженными.

В условиях экономического кризиса деятельность хакерских группировок усиливается, расширяется география нападений. Например, сервера, расположенные в Беларуси, зачастую атакуются турецкими и тунисскими группировками. Поэтому привлечение внимания к проблемам защиты программно-управляемого медицинского оборудования, изучение типичных методов взлома и разработка методов защиты от них становится всё более актуальной задачей.

В работе приводятся примеры взломов медицинских систем и медицинских приборов, а также предлагаются программные решения по блокированию угрозы типичной многоэтапной кибератаки средствами PHP-shell с использованием уязвимостей стандартных средств управления сайтами и веб-сервера.

Khinevich A. V., Lades G. V.

SECURITY ISSUES IN INFORMATION SYSTEMS OF MEDICAL INSTITUTIONS

The report addresses the issues of security medical information systems and the possible consequences of breaking these systems. It offers some software protection from cyber threats.

Хох А. Н.¹, Кузменков Д. Е.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

*²Научно-практический центр Государственного комитета судебных экспертиз,
г. Минск, Республика Беларусь*

ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ПО ОБРАБОТКЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ

На сегодняшний день автоматизация проведения дендрохронологического анализа особенно актуальна в связи с его трудоемкостью и достаточно большим объемом информационного поля объектов исследования.

В качестве альтернативы существующим аппаратно-программным комплексам целесообразно разработать автоматизированное рабочее место (АРМ) «DendroExp», которое будет базироваться на концепции открытых систем и представлять собой единое средство ввода, обработки и анализа дендрохронологической информации.

АРМ позволит осуществлять следующие основные функции:

- ввод цифровых изображений образцов древесины и улучшение их характеристик (фильтрация, улучшение контрастности, яркости, инверсия и т. д.);
- выполнение автоматизированного ввода и обработки первичных дендрохронологических данных;
- автоматизация методов статистической и математической обработки дендрохронологической информации в зависимости от решаемых задач;
- проведение сравнительных исследований на тождественность путем функции наложения;
- визуализация полученных результатов как в текстовом, так и табличном виде;

- создание специализированных банков данных, необходимых для работы информационно-поисковых систем различного профиля.

Важно отметить, что АРМ будет открытым для включения других дополнительных модулей и расширения по масштабам и выполняемым функциям путем создания и подключения отдельных дополнительных модулей к основному программному ядру. Кроме того, будут предоставлены широкие возможности для фиксации полученных данных в виде графиков, различных ступенчатых и линейных диаграмм, таблиц, отчетов, списков, структурных схем, карт и т. д. с целью:

- представления пользователю информацию в наглядном виде;
- компактного описания закономерностей, присущих исходному набору данных;
- снижения размерности или сжатия информации;
- восстановления пробелов в наборе данных;
- обнаружения шумов и выбросов в наборе данных.

Для защиты информации, содержащейся в АРМ, будет использоваться собственная система управления базами данных (БД). Эта система позволит выделять папки для упорядоченного хранения изображений и документов, просматривать содержимое БД, производить поиск нужных объектов.

Таким образом, новая технология фактически обеспечит автоматизацию самых трудоемких операций дендрохронологического анализа и позволит сохранить за исследователем функции управления процессом обработки данных и право принятия решений на всех этапах обработки дендрохронологической информации.

Khokh A. N., Kuzmenkov D. E.

APPROACHES TO THE CREATION OF AUTOMATED WORKSTATION FOR THE PROCESSING DENDROCHRONOLOGICAL INFORMATION

This article describes automated workstation capable of processing and analysing dendrochronological information.

Черкасова В. В., Смирнова Т. В.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫБРОСОВ ОТ ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА НА ПЛОЩАДКЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС

Прогнозирование последствий выброса радионуклидов в атмосферу – один из ключевых вопросов при планировании и реализации мероприятий, направленных на защиту персонала станции и населения, проживающего в зоне АЭС, в случае радиационного инцидента. К настоящему времени накоплен значительный объем сведений о процессах образования, переноса и осаждения естественных и искусственных радионуклидов в биосфере. Но многообразие и сложность протекающих процессов ограничивает возможности построения математической модели. При численной же обработке необходимо анализировать большое число параметров, получаемых опытным путем. Распределение радионуклидов на поверхности осаждения получается в результате длинной цепочки расчетов, на каждом шаге которой проявляются неопределенности модели, параметров, схемы расчета.

Основным негативным последствием аварии на АЭС является выброс радиоактивных веществ за защитную оболочку станции и территорию площадки, что опасно для персонала станции, населения и окружающей среды. Исследование направления распространения выброса, его элементного состава и плотности осаждения радиоактивных веществ в зависимости от условий протекания аварии, метеословий и геометрии площадки крайне важно при определении экологических последствий эксплуатации АЭС, а также для составления плана аварийных мероприятий.

В работе проводится численная оценка возможного распространения выбросов на территории площадки Белорусской АЭС с учетом скорости и направления ветра. В основу моделирования динамики потока и транспортируемой дисперсной примеси положена система уравнений сохранения для отдельных фаз, решаемых совместно с уравнениями, описывающими процессы межфазного переноса и динамику межфазных поверхностей. Система уравнений дополняется начальными и граничными условиями, а также интегральными параметрами работы техногенных источников.

Для построения расчетных полей концентрации выбросов потребовалось:

- оценить состояние поверхности площадки и учесть условия рассеяния для местности;
- провести анализ механизма осаждения радиоактивных веществ на территорию площадки АЭС с учетом ее инфраструктуры;
- построить аппроксимации профиля скорости ветра, с учетом ее изменения с высотой;
- проанализировать методики расчета влияния неопределенностей на результаты.

В расчетах использованы данные метеонаблюдений и рельефа местности. Проведена классификация неопределенностей по их виду и вкладу в результаты расчета. В среде ComsolMultiphysics построена расчетная область, учитывающая особенности инфраструктуры, и проведены расчеты полей концентраций радиоактивных аэрозолей. На их базе составлены прогнозные карты возможного аварийного загрязнения территории АЭС с учетом ее инфраструктуры и розы ветров исследуемой местности.

Результаты работы позволят в дальнейшем разработать проект инструкций для эксплуатирующей организации АЭС по реагированию на радиационную аварию.

Cherkasova V. V., Smirnova T. V.

MODELLING OF DISTRIBUTION OF EMISSIONS FROM POINT SOURCE ON THE TERRITORY OF THE BELARUSIAN NPP

The work is devoted to the numerical assessment of the possible spread of emissions on the territory of the Belarusian NPP considering the wind pattern of the area in question. The results will help to develop draft guidelines for the operator to response to nuclear radiation accident.

Шалькевич П. К.¹, Кундас С. П.^{1, 2}

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ

Новая версия программного комплекса «SPS» (Simulation of Processes in Soil) представляет собой программные модули, осуществляющие решение задачи моделирования неизоэтермического теплооблагоденоса в природных дисперсных средах в трехмерном виде. Разработанные авторами математические модели, методы их решения и соответствующие вычислительные алгоритмы, ставшие основой названных модулей, позволяют рассчитать полноценную картину распространения радионуклидов от источника загрязнения по всем направлениям, учитывая условия на границах сред распространения. Ресурсоемкость решаемых задач, которая обусловлена необходимостью построения тетраэдральных конечно-элементных моделей параметров миграции радионуклидов, увеличивается пропорционально количеству узлов конечно-элементной сетки, что также позволяет получать наиболее точные решения.

Оптимизация ресурсоемкости достигается путем применения технологии параллельных вычислений, а описанные принципы моделирования позволяют программным модулям не только получать численные решения, но и отображать их в трехмерном виде. Однако для этого необходимо использовать специальные программные библиотеки и спецификации, использующие компьютерную графику.

Учитывая особенности программных средств, используемых для разработки ядра ПК SPS, и требования, предъявляемые к их масштабируемости, для отображения результатов моделирования применен специализированный программный интерфейс OpenGL, который включает более 300 функций, реализующих примитивы компьютерной графики. Доступ к спецификации OpenGL обеспечивается библиотекой Tao Framework, легко подключаемой и работающей в среде C#.

С помощью описанных технологий в новой версии программного комплекса SPS отображаются исходные данные и получаемые результаты 3-D моделирования неизоэтермического теплооблагоденоса в природных дисперсных средах, в частности, объемное распределение радионуклидов и других загрязняющих веществ на исследуемом участке территории, а также динамика его изменения во времени.

Shalkevich P. K., Kundas S. P.

COMPUTER GRAPHICS TECHNOLOGIES FOR VISUALISATION OF THE 3D MODELING RESULTS OF CONTAMINANTS MIGRATION IN NATURAL DISPERSE MEDIA

In paper the OpenGL technology application for visualization of the 3D modeling results of contaminants migration in soil is discussed. This technology was used for modernization of program facility SPS (Simulation Processes in Soil) in connection with using of parallel technology for solved tasks calculation.

АСОИ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИСТР ЛИЦ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИИ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС»

В результате аварии на ЧАЭС воздействию ионизирующего излучения подверглись около двух миллионов жителей Беларуси. С первых дней аварии и до настоящего времени перед здравоохранением стоит задача постоянного наблюдения за состоянием здоровья пострадавшего населения, в том числе и лиц, принимавших участие в ликвидации аварии. С целью мониторинга состояния здоровья пострадавшего населения и ликвидаторов для получения достоверных данных о медико-биологических последствиях чернобыльской катастрофы, а также прогнозирования отдаленных эффектов воздействия облучения на здоровье населения в 1986 в СССР был создан Всесоюзный распределенный регистр (ВРР) лиц, подвергшихся радиационному воздействию. К 1992 г. база данных ВРР включала медицинскую и дозиметрическую информацию на 660 тысяч человек, в том числе на 275 тысяч участников ликвидации последствий чернобыльской катастрофы.

С 1993 года на основе республиканского уровня ВРР начал функционировать популяционный Белорусский Государственный регистр лиц, подвергшихся воздействию радиации вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС (Госрегистр).

Основными задачами Госрегистра являются:

- учет паспортно-регистрационных данных лиц, подвергшихся воздействию радиации;
- учет хронических заболеваний, имевших место у наблюдаемых лиц до катастрофы;
- контроль полноты и сроков диспансеризации лиц, внесенных в Госрегистр;
- формирование по запросам пользователей соответствующих информационно-справочных данных.

База данных Госрегистра содержит информацию о лицах, пострадавших от катастрофы на ЧАЭС и других радиационных аварий. Она включает 7 групп первичного учета (ГПУ) граждан, которые подлежат включению в регистр.

Сбор информации для Госрегистра осуществляется на трех уровнях: республиканском, областном и районном. В настоящее время на республиканском уровне Госрегистра содержится информация более, чем о 286 тысячах человек, подвергшихся радиационному воздействию в результате чернобыльской катастрофы. Это 1–4, 6 и 7 группы первичного учета. Информация о лицах 5-й группы первичного учета поддерживается на уровне лечебных учреждений. В настоящий момент в базы данных внесена информация на 560 тысяч человек 5 группы первичного учета. Медицинский учет лиц, подлежащих регистрации, регламентируется Законом Республики Беларусь «О социальной защите граждан, пострадавших от катастрофы на Чернобыльской АЭС».

АСОИ ГР – это многоуровневая иерархическая система, предназначенная для автоматизации процесса обработки данных Госрегистра. С 1992 АСОИ ГР эксплуатировалась в среде DOS. Позже была разработана новая версия АСОИ ГР для ОС WINDOWS. На районном уровне АСОИ ГР работает в СУБД CLIPPER 5.0. Для баз данных республиканского и областного уровня Госрегистра используется СУБД MS SQL SERVER. Госрегистр имеет статус информационного ресурса государственного значения и был создан с целью осуществления мониторинга состояния здоровья пострадавшего населения и получения достоверных данных о медико-биологических последствиях катастрофы. В рамках развития АСОИ ГР в 2016 году будет создан классификатор загрязненных населенных пунктов в соответствии с перечнем, утвержденным Постановлением Совета Министров Республики Беларусь 11.01.2016 №9. Также будет разработан ряд новых статистических форм (процедур) для информационной поддержки научного анализа медицинских последствий катастрофы на Чернобыльской АЭС.

Shebeko N. G., Pleskatsevich A. V.

THE STATE REGISTRY OF PERSONS SUFFERED FROM THE CONSEQUENCES OF THE DISASTER ON THE CHERNOBYL NUCLEAR POWER PLANT

The main aims of the Chernobyl Registry are as follows:

- Informational support of health status follow-up (dispensary control) for the population exposed to radiation in the result of the Chernobyl accident;
- Collection of authentic medical data on the above population.

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ СЛУЖБ ОХРАНЫ ТРУДА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЗЛИЧНЫХ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Информационные технологии как самостоятельная отрасль и как отрасль, взаимодействующая со всеми другими возможными отраслями, все больше и больше вторгается в нашу жизнь, проникает во все процессы (социальные, экономические, политические), подменяя их, помогая им развиваться, является сопутствующим и одновременно неотъемлемым средством предоставления и анализа информации.

На современном этапе выделяют компьютерные информационные технологии – систему методов и способов сбора, хранения, накопления, поиска, обработки и выдачи информации по запросам пользователей с помощью средств вычислительной техники.

На данном этапе при производстве работ применяется вычислительная техника, что дает ряд преимуществ. Во первых, доступ к сети Интернет позволяет быть постоянно в курсе всех изменений в области охраны труда, что дает своевременно и оперативно корректировать работу охраны труда. Во вторых, служба охраны труда является органом, несущим функции, по обеспечению работников всех уровней, методическими пособиями: приказами, инструкциями, положениями, и т. д. Раньше тиражирование ТНПА, НПА, инструкций по охране труда производилось на печатных машинках. Теперь при использовании ПК вся документация хранится и архивируется на персональном компьютере службы охраны труда. В третьих, одной из задач служб охраны труда, является обучение и проверка знаний работников по вопросам охраны труда. Систематическая проверка знаний большого числа проверяемых приводит к необходимости автоматизации проведения тестирования знаний, использованию компьютерной техники и соответствующих программ проверки знаний.

Темой нашего доклада является возможность применения ИТ-технологий в области охраны труда, в частности рассмотрение возможности организации автоматизированной проверки знаний персонала в области охраны труда в медицинском учреждении. Проанализирован порядок проведения проверки знаний по охране труда, рассмотрены основные модели современной теории тестирования, сделан обзор средств разработки автоматизированной системы проверки знаний сотрудников, работающих на участках повышенной опасности в медицинском учреждении, разработан алгоритм системы тестирования и создан тестовый программный продукт.

Yaroshevich T. A.

EXPERIENCE WITH IT - TECHNOLOGIES FOR NEEDS SERVICES HEALTH AND ENSURE SAFE WORKING CONDITIONS IN ORGANIZATIONS OF VARIOUS SPHERES OF ACTIVITY

The paper conducted a comprehensive analysis of the issues related to the problems of creation of the automated system of knowledge verification of employees working on high-risk areas in the medical facility at the health facility example, the central city hospital Zhodino.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭТИКА В СОЦИАЛЬНОМ ИЗМЕРЕНИИ»

Александров А. А.

Минский областной клинический центр «Психиатрия-Наркология», г. Минск, Республика Беларусь

ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПСИХИАТРИИ

Психическое здоровье (mentalhealth) – это динамический процесс психической деятельности, которому свойственны детерминированность психических явлений, гармоническая взаимосвязь между отражением обстоятельств действительности и отношением индивида к ней, адекватность реакции организма на социальные, психологические и физические (включая биологические) условия жизнедеятельности, благодаря способности личности контролировать собственное поведение, планировать и осуществлять свое поведение в социуме. Отсутствие или нарушение этих критериев свидетельствует о наличии психического расстройства (ПР).

Медико-социальная значимость ПР определяется, прежде всего, их распространенностью. По данным ВОЗ, ПР болеют 10–15% населения экономически развитых стран Западной Европы и Северной Америки, 6–9% населения развитых стран Азии (Япония), 2,5–5% населения развивающихся стран. При этом невысокий уровень смертности способствует «накоплению» ПР. В Республике Беларусь психические расстройства занимают в структуре заболеваемости 8-е место. При этом не все больные ПР находятся на диспансерном наблюдении, к тому же ограничена принудительная госпитализация, поэтому реальный уровень болезненности выше. Наблюдается также рост пограничных состояний с ПР, лиц с *девиантным поведением*, в том числе у детей, подростков. К группе риска психическому здоровью относятся проститутки, наркоманы, токсикоманы, алкоголики, лица с деформациями психического здоровья и поведения.

ПР приносят большой социальный ущерб, ибо они изменяют отношение человека к жизни (он не может вести достойную общественную жизнь), самому себе, семье, обществу; меняется также отношение семьи и общества к человеку: общество «клеит» больных ПР, отворачивается от них. В советское время психиатрическая помощь использовалась также в политических целях, тем самым наносился ущерб здоровью, человеческому достоинству, правам граждан, престижу государства.

ПР – это классические социальные болезни, такие же, как туберкулез, венерические болезни. ВОЗ выделяет биологические, психологические, социальные факторы, обуславливающие ПР. К *биологическим факторам* относятся: генетическая предрасположенность (в детском возрасте ПР связаны с врожденной и наследственной патологией); биохимические изменения. К *психологическим* – особенности личности, характера; тип нервной системы. *Социальные факторы* – это нездоровый образ жизни человека (неорганизованность отдыха, не приносящий удовлетворения труд, бытовая неустроенность). У детей к факторам социальной обусловленности относятся также условия семьи (неполная семья, конфликты, пьющие родители, жестокость, недостаточное внимание и т. п.) и условия школы. В подростковом возрасте дети испытывают воздействие интенсивной социализации личности и активной физиологической перестройки, что зачастую приводит к социо-психо-биологическому кризису, проявляющемуся в нарушениях поведения – от повышенной конфликтности и недисциплинированности до противоправных действий (проституция, бродяжничество, суициды и т. п. среди несовершеннолетних). Недостаточная социальная адаптация приводит к девиантному поведению, которое может стать основой ПР. Низкий уровень психического здоровья детей и подростковоособенно опасен, ибо он: а) ухудшает качество жизни и социальные возможности подростка; б) угрожает развитием в будущем тяжелой психической и психосоматической патологии, еще большим нарушением социальной адаптации; в) ведет к высокому уровню асоциального поведения молодежи (рост наркомании, алкоголизма, проституции, преступности и др.); г) косвенно препятствует общественной стабилизации и подъему экономики.

Кроме того, огромное количество этических проблем, как это ни парадоксально, связано с успехами в нейрофизиологии и микрохирургии мозга и в области психиатрии в целом. В своем применении они несут определенные опасности, ибо часто их конечным результатом зачастую становятся не просто коррекция и модификация поведения, а радикальные изменения сущности человеческой личности. К таким опасностям относятся:

- использование психиатрии в политических и социальных целях для коррекции поведения «социально опасных лиц»;

- возможность полного перерождения личности в результате частичного вмешательства (так, воздействие на центр удовольствия в целях излечения наркомании чревато подавлением творческой активности и инициативности);

– экспериментальные исследования психоэмоционального состояния личности против ее воли как нарушение прав человека — вторжение в его интимный мир;

– применение психотропных методик не в медицинских, а социальных целях: «счастье через электроды», манипулирование сознанием людей в политических и иных целях, применение НЛП для достижения успеха и т. д.

Пока эти этические проблемы не столько получают конкретное разрешение, сколько порождают новые вопросы, остающиеся по-прежнему «открытыми».

Наконец, одной из наиболее сложных этических проблем психиатрии является *нравственная сторона отношения к больным*. Традиционно-дискриминационное отношение к больным ПР начинает меняться в Европе, а затем в Америке в 60-е гг. XX века — с движения «антипсихиатров», утверждавших, что психических болезней, как и психически больных нет, что психиатрический диагноз — это социальный «ярлык». «Антигоспитальное» и «антипсихиатрическое» движения привели в 70–80-е гг. к революционным изменениям в психиатрии: социальный контекст оказания психиатрической помощи стал определяться *идеями защиты гражданских прав душевнобольных*. Социальное отчуждение, неоправданное ограничение прав, недобровольность лечения, презрительное или пренебрежительное отношение, унижение человеческого достоинства душевнобольных — все это стало подлежать моральной и правовой оценке и регуляции. На смену им пришла *парадигма защиты и гарантий гражданских прав* лиц, страдающих психическими расстройствами.

Вместе с тем в психиатрии добровольность лечения и право больного на отказ от него несет в себе серьезные противоречия. С одной стороны, это право и здесь является общепризнанной этико-гуманистической ценностью и юридической нормой. С другой — это делает актуальной проблему опасности, которую могут представлять для себя и окружающих при отказе от лечения некоторые душевнобольные. В современных условиях, отказавшись от «смирительной рубашки», стационары перешли на применение для некоторых больных больших доз наркотических средств, сильнодействующих психотропных препаратов. Возникает проблема защиты больных от избыточного лечения. При этом выявляется еще один этический аспект, связанный с функциями психиатрического лечения: не только изоляция представляющих опасность душевнобольных, но и оказание медицинской помощи пациентам с учетом их гражданских прав.

Alexandrov A. A.

MENTAL HEALTH AND ETHICAL PROBLEMS OF MODERN PSYCHIATRY

The report reviews the specificity of the phenomena of mental health and mental disorders-races, and also ethical aspects of modern psychiatry in the context of the paradigm of protection and guarantees the civil rights of persons with mental disorders.

Алимпиева С. К., Ефремова И. Н.

*Республиканская клинико-фармакологическая лаборатория Центра экспертиз и испытаний
в здравоохранении, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Цель проведения экспертиз и испытаний в здравоохранении — повышение качества диагностических, лечебных и профилактических манипуляций и совершенствование понимания этиологии и патогенеза заболеваний. **Клинические испытания лекарственных средств** — это систематизированное изучение безопасности, эффективности исследуемого лекарственного средства (ЛС) у человека, направленное на выявление или подтверждение клинических, фармакологических и/или фармакодинамических свойств исследуемого препарата. В Беларуси по профилю заболеваний на долю онкологии приходится 21% клинических испытаний; кардиологии — 8%; эндокринологии и неврологии — по 7%; трансплантологии — 3%. Результатом проведения клинических испытаний должно стать решение о регистрации лекарственного средства (или отказ в регистрации). Решение о регистрации принимается только в тех случаях, если после прохождения испытаний установлено, что данное ЛС обладает новыми эффектами; оно более эффективно и более безопасно, чем его аналоги. При этом обращается также внимание на то, является ли данное ЛС при равной эффективности и безопасности с другими ЛС экономически выгодным, имеет ли оно более простой способ применения или более удобную лекарственную форму.

Проведение клинических испытаний ЛС регламентируется рядом *этических правил и ограничений*. Так, **запрещается** участие в их проведении беременных женщин, несовершеннолетних, детей-сирот, военнослужащих; осужденных, лиц, признанных недееспособными или страдающих психическими расстройствами. **Ограничено** участие в клинических испытаниях ЛС так называемых *уязвимых групп населения*. Это лица, чье добровольное согласие на участие в клиническом испытании может быть результатом их заинтересованности или связано с возможными санкциями в случае отказа от участия. Это, например, учащиеся высших и средних

медицинских учебных заведений; персонал клиник, лабораторий; больные, страдающие неизлечимыми заболеваниями или находящиеся в неотложном состоянии; лица, содержащиеся в домах престарелых; безработные и малообеспеченные, бездомные, бродяги, беженцы; представители национальных меньшинств.

Безусловным этическим требованием к проведению клинических испытаний ЛС является принцип **информированного согласия**, требующий, чтобы каждому испытуемому была представлена достаточная информация для принятия решения об участии в исследовании. Информация должна раскрывать перед пациентом цели и методы исследования; возможную пользу и риски, имеющиеся альтернативные возможности; обеспечивать пациенту свободу выбора и получения информации; быть достаточно полной и доступной для понимания пациента. Этичность проведения клинических испытаний и соблюдение прав субъектов исследований гарантируется письменной формой ИС, собственноручно подписанного и датированного пациентом. ИС должно быть получено свободно и без принуждения до начала клинических испытаний и до того, как исследователь передаст в руки пациента исследуемый препарат.

Один из самых острых этических вопросов при проведении клинических испытаний ЛС – соотношение **риска** и **пользы** для пациента. При этом предполагаемая **польза** и опасность **вероятного риска** должны быть достаточно обоснованы. В любом случае при оценке соотношения риск/польза должны соблюдаться следующие **этические правила**:

- недопустимо жестокое или негуманное отношение к участникам исследований;
- риск должен быть минимизирован, а необходимость проведения испытаний со значительным риском ущерба/вреда для пациента должна быть обоснована;
- необходимость привлечения к испытанию уязвимых групп должна быть доказана;
- пациенты должны быть информированы обо всех возможных рисках и преимуществах участия в исследовании.

Особые обстоятельства связаны с проведением этической экспертизы некоторых особых групп медицинских исследований, например, на детях и беременных женщинах. Во-первых, такие исследования должны проводиться только в тех случаях, когда необходимые данные не могут быть получены на других категориях пациентов; во-вторых, они должны опираться на результаты доклинических и клинических исследований у иных категорий добровольцев. При проведении испытаний ЛС *на беременных женщинах* необходимо иметь в виду, что целью их является, прежде всего, благополучное течение беременности и родов, здоровье матери и плода. Риск для здоровья матери ни в коем случае не должен превышать пользу, а риск для плода (ребенка) должен быть меньше риска лечебно-диагностического стандарта. Здесь имеются и другие этические нюансы. Например, чья польза должна быть предпочтительней: матери или ребенка? Нужно ли согласие отца на проведение исследования? Что делать, если беременность – результат изнасилования? При проведении *исследований на детях* требуется обязательное получение ИС у родителей детей до 10 лет, а у детей старше 10 лет требуется согласие и родителей, и несовершеннолетнего. Учет мнения ребенка необязателен только в случае, если проводимое исследование несет ему однозначно прямую пользу, важную для его здоровья и благосостояния, и если такая польза может быть получена только в результате такого исследования.

В зависимости от степени риска возможны следующие варианты принятия решений:

1. Риск не более минимального. – Исследование может быть одобрено.
2. Риск более минимального, но с перспективой прямой пользы – Соотношение риск/польза благоприятно при всех исходах; риск оправдывается пользой.
3. Риск более минимального, нет перспективы прямой пользы. – Однако если риск незначительно превышает пользу, исследование позволит понять природу патологии и разработать новый подход к терапии.
4. Риск превышает пользу, но есть шанс предупредить или уменьшить проблему для здоровья. – Исследование одобряется только после консультации с экспертным советом, состоящим из опытных педиатров.

Alympiyeva S. K., Efremova I. N.

ETHICAL ASPECTS OF CLINICAL TRIALS OF MEDICAL PRODUCTS

The report reviews the ethical rules, prohibitions and limitations of clinical trials of medical products; requirements and rules of obtaining informed consent; calculation of correlation of risks and benefits to patients during clinical trials of medical products.

Банарь И. П., Руснак Д. В.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н. А. Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

БИОЭТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ «ЧЕЛОВЕК–ПРИРОДА» ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС

В течение последних десятилетий философский и биоэтический анализы подчеркивают необходимость разработки стратегии выживания, которая требует от человечества решимости в принятии срочных радикаль-

ных мер в ценностном пересмотре некоторых аспектов существования. В этом контексте особая роль принадлежит множеству идей, позиций и убеждений человека в отношении биосферы. Соответственно, интерес исследователей заключается в том, чтобы узнать мнение будущих врачей о жизни и живой природе. Таким образом, целью данного исследования является обоснование некоторых теоретических и практических предпосылок, которые способствовали бы внедрению биоэтических знаний в жизнь молодежной медицинской среды, начиная с биоэтической культуры студента-медика, а также его отношения к жизни и живой природе. Для достижения этой цели был использован метод социологического анализа, а основным инструментом явилось анкетирование. Сбор и централизация данных осуществлялась автоматически в режиме *on-line*. Таким образом было опрошено 124 студента Государственного Университета Медицины и Фармации им. Н. Тестемицану Республики Молдова.

В результате исследования был сделан вывод о том, что студенты-медики в полной мере понимают место человека в биосфере, 58,9% студентов отводят ему равную роль в природе наряду с другими существами; 24,2% опрошенных убеждены в том, что человек является «угрозой» природе, а 16,9% считают человека вершиной эволюции. 81,5% студентов положительно относятся к живой и неживой природе. Соответственно, 15,3% оценивают природные ресурсы согласно мере их использования, и только 3,2% затруднились ответить. 83,1% респондентов считают, что человек является «паразитом» на теле Земли, но в то же время он несет ответственность за свои действия, а 2,9% уверены, что человек, являясь «паразитом» Земли, не виноват в этом – это естественный биоценоз. 4,0% студентов вообще отрицает оба варианта.

На вопрос, может ли развитие медицины и биологии привести к негативным последствиям для человечества и для каждого человека в частности, 96,0% студентов ответили, что это вообще не проблема, при условии, что человек будет контролировать реализацию этих открытий. 4,0% респондентов считают, что новые открытия могут привести к разрушению человеческой жизни на Земле из-за нарушения природных процессов. 100% респондентов считают, что форма биологического существования человека будет существовать и дальше (мы говорим о формах потребления энергии, использования ресурсов, конец жизни и т. д.).

У студентов особое отношение к животным. 87,1% из них считает, что люди должны довольствоваться одеждой и обувью из синтетических, искусственных материалов, а 12,9% считает, что использование животного меха и кожи является варварством. На вопрос, стоит ли заботиться о природе и беречь ее, студенты ответили следующим образом: 50% считают, что природа должна быть сохранена во имя будущих поколений, а 50% – что во имя самой природы.

В результате анализа данных можно утверждать, что студенты-медики понимают необходимость защиты живой и неживой природы. Они обладают достаточными знаниями о проблемах существования и выживания, с которыми сталкивается современное общество. Вместе с тем требуется дальнейшее усовершенствование их знаний по биоэтике на основе системно-комплексного подхода, предложенного В. Р. Поттером.

Banari I. P., Rusnac D. V.

BIOETHICAL ATTITUDE “NATURE-MAN” THROUGH THE EYES OF MEDICAL STUDENTS: SOCIOLOGICAL SURVEY

This study shows the level of bioethics knowledge by medical students from Moldova for establish new theoretical ideas of implementation of bioethics in society.

Беляева Е. В.

Белорусский государственный университет, г. Минск, Республика Беларусь

ДИНАМИКА ЭКОЦЕНТРИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ

В рамках научного проекта по обоснованию глобальной биоэтики учеными БГУ в 2016 г. был проведен анкетный опрос студенческой молодежи в Беларуси и Молдове. В нем приняли участие 616 человек с 1 по 5 курс, представляющих МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ, биологический факультет БГУ, БГМУ, Государственный Университет Медицины и Фармации (Кишинёв, Молдова) и некоторые другие учебные заведения. Особый интерес представляет сравнение полученных результатов с данными аналогичного опроса, проведенного в 2008 г.

Экоцентрическая ориентация современной молодежи на уровне декларируемых принципов укрепилась. Число студентов, считающих, что человек является не «венцом природы», а существом, равным со всеми живыми организмами, увеличилось до 50%. Столько же из них полагает, что принцип благоговения перед жизнью распространяется на все формы жизни, как «полезные», так и «вредные». Почти 50% утверждает, что природу следует охранять не ради современных людей или будущих поколений, а ради нее самой. С 65 до 80% возросло количество тех, кто отмечает самоценность природы безотносительно к пользе для человека. При этом вдвое уменьшилось число тех, кто считает человека паразитом на теле Земли. Такая критичность по отношению к че-

ловеку чаще всего отличает тех, кто безнадежно смотрит на перспективы улучшения экологической ситуации, а потому не собирается ничего делать в этом направлении, занимая, в общем-то, аморальную позицию.

Экологическая проблематика все чаще становится предметом общественного обсуждения, поэтому число затрудняющихся ответить на те или иные вопросы анкеты сократилось. Оценивая различные аспекты решения экологических проблем, молодые люди стали проявлять более ответственную позицию, выражать мнение, что нельзя отмахиваться от этих вопросов как неразрешимых или не имеющих отношения к тебе лично.

Современные студенты показывают хорошее знакомство с биоэтической тематикой, при этом их позиция по большинству вопросов не претерпела существенных изменений. Создается впечатление, что по вопросам о соотношении пользы и риска биомедицинских экспериментов, о сохранении современных форм биологического существования человека, о возможности пожертвовать интересами личности ради общественного блага наше общество достигло устойчивости во взглядах групп, имеющих свои убеждения. В частности, немного возросло количество выступающих как за эвтаназию, так и против нее; позиции поляризуются.

По конкретным вопросам биоэтики наибольшая динамика наблюдается по вопросам трансплантации и клонирования. С 31 до 19% уменьшилось число тех, кто опасается забора органов от живых доноров, чтобы они не стали предметом «купли-продажи»; с 60 до 42% – тех, кто резко выступает против клонирования человека.

Таким образом, первые выводы исследования говорят о том, что в области экологической и биоэтической культуры современной молодежи наблюдается положительная динамика, эгоцентрическая установка сознания становится более популярной и осознанной.

Belyaeva E. V.

DYNAMICS OF ECO-CENTRIC ORIENTATION OF MODERN YOUTH

Questionnaire of students of Belarus and Moldova allows to draw a conclusion that in the field of modern youth's ecological culture positive dynamics is observed, eco-centric installation of consciousness become more popular and reasonable.

Бурыкин П. С.

Белорусский детский хоспис, г. Минск, Республика Беларусь

ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХОСПИСНОГО ДВИЖЕНИЯ

Значительное снижение младенческой и детской смертности, улучшение выживаемости глубоко недоношенных детей, детей с онкологическими, наследственными и тяжелыми прогностически неблагоприятными заболеваниями повлекли за собой увеличение количества детей с инвалидностью, нуждающихся в паллиативной помощи, что потребовало создания надлежащих условий для обеспечения качества их жизни.

Понятие комплексной паллиативной помощи появилось в 80-х годах, когда врачи стали употреблять его для обозначения ухода за неизлечимыми пациентами, где главным является пациент, а не только комплекс услуг. Детская паллиативная помощь является относительно новым специфическим направлением развития медицины, в основу которого положены отличные от куративной медицины принципы и подходы, другая философия. Она основана на холистическом подходе, т. е. многонаправленном облегчении симптомов у больного ребенка, имеющего ограниченный срок жизни вследствие наличия неизлечимого заболевания, и комплексной поддержке семьи такого ребенка с того момента, когда возможности куративной медицины исчерпаны или отсутствуют. Данный подход включает физический, эмоциональный, социальный и духовный компоненты.

Основным учреждением, оказывающим в нашей республике паллиативную помощь детям, является общественная благотворительная организация «Белорусский детский хоспис». Это уникальная организация — единственное в стране негосударственное и некоммерческое учреждение, которое обладает медицинской лицензией и регулярно оказывает профессиональную паллиативную помощь детям совершенно бесплатно. Белорусский детский хоспис — хоспис смешанного типа, т. е. помощь оказывается как в стационаре, так и на дому.

Основной этической дилеммой специалистов, работающих с тяжелобольными детьми, является вопрос: когда должно прекращаться куративное лечение и начинаться паллиативная помощь ребенку, имеющему неизлечимое заболевание? Определить этот момент крайне важно, потому как вовремя начатое паллиативное наблюдение позволит:

- предупредить проведение ненужных манипуляций и лечения, которые могут только усилить страдания ребенка;
- даст возможность семье и пациенту принять информированное решение о целях лечения и ухода;
- даст им возможность спланировать действия на оставшийся период жизни ребенка;
- даст почувствовать тяжело больному ребенку, что его жизнь имела смысл, что близкие его любят и всегда будут помнить.

Есть несколько вариантов развития «сценария», когда прекращается куративное лечение и оказывается паллиативная помощь:

- 1) по мере развития заболевания акцент постепенно смещается с попытки излечения на паллиативные цели;
- 2) высокотехнологичные инвазивные виды лечения могут быть использованы для продления жизни и улучшения ее качества параллельно с паллиативной помощью, каждая из которых становится доминирующей на различных стадиях течения заболевания;
- 3) излечение невозможно и помощь становится полностью паллиативной с момента установления диагноза;
- 4) вначале совсем не очевидно, что заболевание приведет к смерти, и паллиативная помощь начинается осуществляться после того, как такое понимание неожиданно приходит.

Очень важно вовремя определить, по какой кривой движется «состояние» пациента, и передать его в руки паллиативных специалистов. Но ни в коем случае нельзя просто отправлять ребенка «умирать домой». Обязательным условием грамотного перевода выступает также участие паллиативного специалиста (доктора, психолога) еще в тот период, когда лечащий врач начинает сомневаться в положительном исходе лечения.

Важной этической проблемой является деонтологическая проблема взаимоотношений внутри медицинского сообщества, в частности отношение курирующего семью доктора к другим врачам, оказывающим консультации, и наоборот, поскольку семья, имеющая тяжело больного ребенка, очень остро воспринимает любые, даже самые незначительные разногласия в мнениях медицинских специалистов. При грамотном подходе это позволит избежать недоверия не только к конкретному врачу, но и к лечению в целом и ко всей современной медицине. Это поможет понять родителям умирающего ребенка, что они сделали для него все возможное, и в критические моменты поможет принять правильное для этой семьи решение.

Еще один вопрос, с которым наша организация столкнулась в последнее время: когда на дому, на искусственной вентиляции легких, находится уже значительное число детей, и вопрос перевода этой категории детей домой – это желание родителей и материальной составляющей, которая в принципе решается. Но все ли дети могут и должны находиться дома на продленной искусственной вентиляции легких? Да, есть пациенты (например, со спинальной амиотрофией Верднига-Гофмана), когда нахождение их дома, несомненно, улучшает качество их жизни. Однако есть и такая категория пациентов, у которых качество жизни не зависит от местонахождения (отделение реанимации, отделение респираторной поддержки, паллиативная палата, домашние условия), – они в коме. И выписка их домой может быть очень трагична для родителей ребенка. Основа философии паллиативной помощи – максимальное улучшение качества жизни пациента и его семьи. Но в этом случае: кому мы улучшаем качество жизни, семье или администрации больницы, у которой освободилось койко-место в отделении реанимации?... Этот вопрос пока остается открытым.

Мы не затрагивали этически важную проблему обезболивания у детей, поскольку, к счастью, эти вопросы у нас в стране на данный момент практически решены: имеются необходимые препараты, которые могут качественно обезболить на дому, а также специалисты, владеющие навыками и знаниями в этой сфере.

Таким образом, этические вопросы, при оказании паллиативной помощи детям очень часто выступают на первый план, поскольку вылечить или сделать полностью полноценной жизнь нашего маленького пациента не представляется возможным. Поэтому хотя бы отношение к семье, имеющей тяжело больного ребенка, должно быть человеческим.

Burykin P.

ETHICAL ISSUES OF HOSPICE CARE

The following ethical issues are highlighted while delivering palliative care to children:

- when and how to start delivering palliative care
- what ethical issues arise while collaborating with medical staff who take part in supervising palliative patients
- ethical aspects of delivering palliative care to children who are long term ventilated

Вишневская Ю. А.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АУТИЗМ: ПРАВО НА ЭФФЕКТИВНОЕ КОРРЕКЦИОННОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО

Аутизм – это тяжелое нарушение развития детей, затрагивающее главным образом коммуникационную и социальную сферы, проявляющееся последующими трудностями обучения и интеграции ребенка в семью и ближайшем окружении. Частота встречаемости таких нарушений оказалась выше, чем можно было предположить, и продолжает неуклонно расти. А многообразие причин и течения заболевания позволило говорить не просто об аутизме, а о целом спектре расстройств такого типа (РАС). Однако такие дети не являются безнадежно больными. Многие из них имеют

высокие шансы на полноценную социализацию и интеграцию в обществе. Более того, многие из них обладают уникальными способностями, которые могут оказаться полезными для развития новых высоких технологий.

Эффективность помощи для таких детей определяется тремя основными факторами: своевременностью вмешательства, интенсивностью и индивидуальным подходом. Так как психолого-педагогическая помощь является главным элементом коррекции РАС, то, с точки зрения биоэтики, на нее распространяется концепция клинического равновесия – *clinical equipoise*: пациент имеет право на получение максимально эффективного средства лечения, либо должны существовать профессиональные сомнения, касающиеся относительных преимуществ предлагаемого и лучшего из существующих способов лечения.

В настоящее время для коррекции РАС предлагается большое количество методов. Среди них существуют основные методы работы, т. е. те, которые обладают доказанной эффективностью и, следовательно, должны преобладать в общей структуре коррекционной помощи (такие как АВА и ТЕАССН), и вспомогательные (сенсорная интеграция, аудиоинтеграция, арт-терапия, игровая терапия, биомедицинская коррекция и т. д.), применение которых может вносить свой вклад в общий прогресс, но только в совокупности с основными методами. К сожалению, отсутствие полноценных консультативных служб, низкая информированность родителей и ближайшего окружения таких детей о принципах коррекции имеющихся нарушений приводят к ситуациям, когда на первом месте оказываются второстепенные методы, зачастую более разрекламированные и легкие в осуществлении. Опираясь на данные с низким уровнем доказательности, родители зачастую отказываются от медикаментозной поддержки. В итоге упускается время для эффективного вмешательства и снижается результативность и потенциал дальнейшей работы. Однако даже основные методы могут гарантировать прогресс, только если они применяются в необходимом объеме (доказано, что ребенку с РАС требуется от 20 учебных часов и выше). Кроме того, важным условием эффективной коррекции является командный подход, который предполагает согласованную работу как всех специалистов, работающих с ребенком между собой, так и специалистов и родителей.

Несмотря на существование общих симптомов, черт и особенностей поведения, позволяющих диагностировать данное заболевание, психолого-педагогический профиль каждого отдельно взятого ребенка оказывается уникальным, следовательно, эффективная коррекция возможна только по индивидуальным программам. К сожалению, современная система образования, в том числе и в области коррекционной педагогики, не только не предполагает работу по индивидуальным программам, но даже не выделяет аутизм среди прочих психофизических особенностей развития. Оказание действительно эффективной помощи детям с аутизмом чрезвычайно время-, трудо- и человекозатратно. Оптимальное соотношение специалистов и воспитанников – 1 специалист на 1,5 ребенка. При этом как минимум 40% рабочего времени специалиста приходится на методическую работу, включающую подготовку заданий и ведение документации.

Выполнение всех этих требований представляется труднореализуемым в рамках существующей государственной системы образования. Вместе с тем сложившаяся ситуация способствует стихийному и бессистемному формированию теневого рынка коррекционных услуг. Парадоксальность ситуации состоит еще и в том, что даже за большие деньги родители все равно не могут приобрести данную услугу в необходимом их детям объеме – в силу ограниченного числа специалистов, их быстрому эмоциональному выгоранию и низкой мотивации к работе с такими детьми. В качестве выхода из ситуации могут быть предложены варианты перераспределения бюджетных средств, закладываемых на дошкольное образование таких детей в частный сектор, автоматизацию и роботизацию рабочих мест специалистов, обеспечение кооперации между различными учреждениями, ведущими работу с ребенком.

Vishneuskaya Y. A.

AUTISM: THE RIGHT FOR EFFECTIVE INTERVENTION

The right for effective intervention is discussed for patients with autism spectrum disorders in the framework of clinical equipoise conception.

**Гончар А. А., Новиченко А. С., Гончар И. А.,
Королько А. С., Аскальдович Е. В.**

Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ СПОСОБ АНГИОГРАФИИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ РИСКА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРИЧЕРЕПНЫМИ КРОВОИЗЛИЯНИЯМИ

Согласно данным Всемирной организации здравоохранения, в различных регионах мира заболеваемость субарахноидальным кровоизлиянием варьируется десятикратно: от 2 случаев на 100 тыс. человек (Китай) до 22,5 случаев на 1 млн человек (Финляндия). 3D ангиография позволяет осуществлять виртуальное построение объемной модели сосудистого русла на основе стандартных серий ангиограмм, полученных при вращении рентгеновской трубки.

Целью исследования явилась разработка альтернативного способа введения рентгеноконтрастного средства (РКС) при выполнении 3D церебральной ротационной ангиографии пациентам с внутричерепными кровоизлияниями.

Работа основана на комплексном клинико-рентгенологическом обследовании 22 пациентов с артериальными аневризмами головного мозга, находившихся на лечении в Минской областной клинической больнице. Диагноз устанавливали в соответствии с МКБ-10. Наибольшее число пациентов пришлось на возрастные группы 35–39 лет (14,6 %), 40–44 лет (15,5 %) и 45–49 (17,6 %).

Предложен способ инъекции РКС во внутреннюю сонную или позвоночную артерию ручным введением из одноразового шприца объемом 20 мл с контролируемым максимальным развитием давления при скорости нарастания потока до 2,0 мл/с в течение 4–5 секунд в период вращательного сканирования. Предложенный способ позволял избегать развития цефалгического синдрома, который нередко имеет место при введении РКС с помощью автоматического инъектора. При этом комфортный режим введения РКС дает возможность получить качественные ангиограммы церебральных сосудов и уменьшить контрастную нагрузку на пациента примерно в 2 раза. Однократное введение в сонную артерию РКС сопровождается построением в масштабе реального времени 3D-изображений сложных сосудистых структур головного мозга. Полученные изображения церебральных артерий доступны для просмотра пользователями через 45 секунд, т. е. в режиме реального времени. При этом с помощью приложения Integris 3D-RA автоматически выполняется исходная реконструкция артериального русла мозга без дополнительного взаимодействия с пользователем.

Разработанный новый способ выполнения трехмерной ротационной ангиографии с использованием программного приложения Integris 3D-RA позволил сократить время исследования, тем самым повысить пропускную способность рентгеноэндоваскулярной операционной и уменьшить количество дорогостоящего РКС при одноразовом введении во внутреннюю сонную артерию в 2 раза. Но главное – новый способ ангиографической диагностики сосудистой патологии головного мозга путем построения трехмерных изображений сосудов при 3D ротационной ангиографии является перспективным методом снижения риска и повышения эффективности ангиографического исследования у пациентов с внутричерепными кровоизлияниями.

Gontshar A., Novichenko A., Gontschar I. A., Kopolko A., Askoldovich E.

IMPROVED METHOD ANGIOGRAPHY AS FACTOR IN REDUCING OF RESEARCH RISK

Developed a new method for performing three-dimensional rotational angiography allowed:

Reduce the time of the study, thus increase the capacity of rentgen room. Reduce the amount of X-ray contrast preparation in single introduction into the internal carotid artery in the performance of three-dimensional rotational angiography using Integris 3D-RA in 2 times.

Денисов С. Д., Мельниченко Ю. М.

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПРОБЛЕМЫ ЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ЛОКАЛЬНОГО КОМИТЕТА ПО БИМЕДИЦИНСКОЙ ЭТИКЕ

Комитет по биомедицинской этике учреждения образования «Белорусский государственный медицинский университет» проводит экспертизу научных работ, в которых планируется использование человека или животных в качестве объекта научного эксперимента.

Экспертиза работ, в которых объектом научного эксперимента являются животные, проводится, в основном, по критериям трех «R»: Reduction (уменьшение количества животных), Replacement (замена животных), Refinement (облегчение страданий животных). При приеме и предварительном рассмотрении в комитете материалов научных работ, представляемых на экспертизу, проводятся предварительные консультации соискателей, в результате которых некоторые авторы уменьшили в несколько раз планируемое для опытов количество животных либо даже отказались от проведения экспериментов.

При биоэтической экспертизе работ, в которых объектом исследования является человек, оценивается научная обоснованность эксперимента, наличие согласия испытуемых и соответствие его содержания принятым формам, в том числе форме информированного согласия, утвержденной Министерством здравоохранения для клинических испытаний лекарственных средств.

При выполнении этической экспертизы научных проектов выявлены следующие проблемы:

1. При планировании опытов на животных авторы научных проектов часто не умеют обосновать эксперимент. В результате планируются опыты, не соответствующие цели и задачам исследования, не правильно определяется вид экспериментальных животных.

2. Авторы проектов не достаточно владеют вопросами биологической (медицинской) статистики и обычно необоснованно завышают количество объектов эксперимента, необходимое для получения достоверных (доказательных) результатов.

3. Авторы проектов не знакомы с нормативными документами, устанавливающими правилами, в том числе биоэтические, проведения научных экспериментов.

Denisov S. D., Melnichenko Y. M.

PROBLEMS ON ETHICAL REVIEW OF RESEARCH PROJECTS: EXPERIENCE OF LOCAL COMMITTEE ON BIOMEDICAL ETHICS

Local Committee on Biomedical Ethics of Belarusian State Medical University provides an independent assessment, counseling and evaluation of the ethical issues related to research with human and animal subjects. Some problems with the performing the ethical review of research projects have been identified.

Доросевич А. А.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н.А., г. Кишинев,
Республика Молдова*

УЯЗВИМОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ В КОНТЕКСТЕ СОБЛЮДЕНИЯ БИОЭТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ

Со времен «революции Пинеля», которая основывалась на освобождении больных от оков, психиатрия прогрессирует, пожалуй, более других медицинских наук, тем не менее в деятельности психиатрической службы остается большое количество открытых вопросов, которые напрямую связаны с врачебной этикой. Информационно-технологический прогресс, с одной стороны, открыл большие возможности для медицины XXI века, с другой – выставил напоказ недостатки организации медицинской помощи вообще и психиатрии в частности. В этой связи актуальным становится изучение и решение проблемы уязвимости пациентов службы психиатрической помощи, которая, конечно, сама по себе имеет локальный характер, но охватывает все большее количество людей. Это, например, отношение к определенной социальной группе, бедным, лицам с хроническими заболеваниями, или принадлежащим к меньшинствам или перемещенным лицам (беженцам). Такие лица подвергаются значительным рискам, таким, как преждевременная смерть, нищета, социальная изоляция, стигматизация и дискриминация. Решение заключается в разработке и внедрении программ по интеграции пациента в социальную жизнь, соблюдении антидискриминационного законодательства, создании общего доступа к образованию, проведении раннего выявления психологических травм у беженцев.

Страдающие психическими заболеваниями являются одной из наиболее уязвимых групп любого общества, тем не менее, общество зачастую их игнорирует. И это тогда, когда деятельность психиатров находится под пристальным вниманием различных организаций, государственных органов, а также всевозможных групп антипсихиатрической направленности.

Современные подходы в оказании психиатрической помощи должны быть основаны на биоэтических принципах, связанных с безопасностью. Принципы нанесения минимально возможного вреда во время оказания психиатрической помощи в виде медикаментозного лечения, отсутствия ограничения свободы действий и принятия решений, неразглашения врачебной тайны, верно выбранной тактики терапии являются основополагающими в практике службы психиатрической помощи. В психиатрии также чаще возникают трудности, связанные с разграничениями нормы и патологии, переходом от патерналистской модели лечения больных к модели сотрудничества, соблюдением принципа благодеяния, соблюдением прав пациента и его достоинства и др.

Социальная интеграция, дестигматизация, которая подразумевает борьбу с дискриминацией, повышение уровня знаний населения о психическом здоровье, а также умение управляться с возможными появившимися проблемами со здоровьем, дифференцированность и преемственность являются теми указателями, которые влияют на развитие оказания медицинской психиатрической помощи.

Dorosevici A. A.

VULNERABILITY OF PATIENTS WITH MENTAL DISORDERS IN THE CONTEXT OF OBSERVANCE OF BIOETHICAL PRINCIPLES

In the contemporary world, psychiatric service confront a lot of challenges, only strict observance and application in everyday practice of bioethical principles in the psychiatric assistance, protect patients and mental specialists from complicated or conflict situations.

СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ БИОЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

История формирования института биоэтической экспертизы – это отражение процесса решения биосоциальных задач по защите прав пациентов/испытуемых или гуманизации отношения к экспериментальным животным, с одной стороны, и повышению уровня научной компетентности проводимых биомедицинских исследований, с другой стороны. Биоэтическая экспертиза – это «открытая система», реагирующая на изменения в самом обществе.

Одним из вызовов для современной практической биоэтики стало в последние годы возвращение к практике «разрыва» двух сторон экспертизы – научной и гуманитарной. Вторым вызовом является повышение уровня конкуренции в борьбе за новые биомедицинские инновационные технологии. Но этот факт парадоксальным образом иногда приводит не к повышению качества, а к «некачественным научным исследованиям» (плагиат, фальсификация научных данных, манипуляция с биостатистикой и т. д.). Появился негативный «спрос» на имитацию научных результатов с целью получения определенных финансовых, социальных и других привилегий. Усилилась дилемма между социально значимой для общества потребностью в новых разработках и необходимостью повышения формального рейтинга организаций за счет постоянного увеличения сотрудников «со степенью».

Указанные вызовы требуют соответствующей методологической и процедурной «реакции» от экспертного сообщества, работающего в локальных этических комитетах с протоколами диссертационных исследований. В докладе обсуждается модель разрешения такой дилеммы, организационные и методологические принципы развития процедуры биоэтической экспертизы в условиях подобных вызовов. Наш опыт показывает, что одним из путей решения проблемы является развитие образовательно-воспитательной функции локальных этических комитетов, усиление степени моральной и профессиональной ответственности экспертов за оценку протоколов исследований. Наша работа по оптимизации процедуры биоэтической экспертизы соответствует также и контексту новой редакции Закона Украины «О научной и научно-технической деятельности», а также ранее принятым Этическому кодексу врача и ученого Украины.

Yegorenkov A. I., Cheren'ko T. M.

MODERN CHALLENGES FOR A BIOETHICAL EXPERTISE

The report is dedicated to an improvement of model of bioethical expertise in the conditions of risks of modern science development.

Ешану А. И.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н. А. Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ В КОНТЕКСТЕ ПЛАНЕТАРНОГО БИОЭТИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Человеческое измерение глобализации, открытие новых возможностей развития человека и человечества тесно связано с проблематикой здоровья, здравоохранения как на локальном, так и на глобальном уровне. Современные глобализационные процессы способствовали проявлению новых тенденций в области здоровья в мировом масштабе, на которые обратили внимание исследователи этого явления. В результате появился термин «глобальное здоровье».

Глобальное здоровье представляет собой область образования, исследования и практики, которая фокусируется на приоритете улучшения здоровья и достижения равноправия в здравоохранении для всех жителей планеты. Общественное здоровье на планетарном уровне выявляет проблемы транснационального здоровья, ее узловые аспекты и пути решения. Оно включает ряд дисциплин, непосредственно связанных с науками о здоровье и не связанных с ними. Общественное здоровье выступает за междисциплинарное сотрудничество, формируя глобальную политику предупреждения болезней, основываясь одновременно на заботе об индивидуальном здоровье.

Категория глобального здоровья – это относительно новая парадигма социологии и философии современной медицины, а также глобальной биоэтики. Исследователи определяют глобальное здоровье как «область зна-

ния, исследования и деятельности, посвященная проблематике здоровья, носящая транснациональный характер, комплексность которой нуждается в междисциплинарном рассмотрении и конечная цель которой состоит в равноправном доступе к здоровью в планетарном масштабе».

Планетарное биоэтическое поле рассматривается в широком смысле как этика глобализации, т. е. этика, которая стремится объединить людей с различными взглядами и различным воспитанием с целью совместного решения проблем, связанных с возможностями современной биомедицины и способствования унификации принципов решения этих проблем. Современное развитие планетарного биоэтического поля предъявляет особое, этическое, отношение человека ко всему живому, распространение традиционных этических знаний на растительный и животный мир, включая космос и неорганический мир, а также появлению таких специальных дисциплин, как глобальная биоэтика, в том числе глобальное здоровье, экологическая этика, этика земли и т. д.

Eshanu A. I.

GLOBAL HEALTH PARADIGM IN THE CONTEXT OF THE GLOBAL BIOETHICS

Some aspects of the global health paradigm are analyzed in the article. It highlights the interdependence between fields' manifestation of global health and global bioethics.

Жабинская А. Б., Петровская Е. Е.

Центр вспомогательной репродукции «ЭМБРИО», г. Минск, Республика Беларусь

РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ КАК ФАКТОР ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Репродуктивное здоровье является важнейшей частью общественного здоровья и занимает центральное место в развитии человека. Основы репродуктивного здоровья закладываются еще в раннем возрасте и зависят от генетических особенностей, в том числе от репродуктивного потенциала человека, состояния его соматического здоровья, действия факторов внешней среды. Состояние репродуктивного здоровья во многом определяется образом жизни человека, ответственным отношением к своему здоровью, уровнем его информированности, устойчивой мотивацией на создание семьи, ответственностью за состояние здоровья и развитие детей.

В последние годы численность населения Беларуси сокращается вследствие отрицательного естественного прироста. Одна из причин сложной демографической ситуации в Беларуси – проблемы репродуктивного здоровья (аборт, инфекции, передающиеся половым путем, вредные привычки, хронические заболевания и др.).

Одним из факторов, определяющих демографическую ситуацию, является бесплодие. Бесплодным принято считать брак, в котором при регулярной половой жизни и отсутствии контрацепции беременность не наступает в течение одного года. По оценочным данным, в мире 15% пар бесплодны. При этом уровень бесплодия в 16% является критичным демографическим показателем, ставящим под угрозу поддержание численности популяции и риск ее вымирания. Частота бесплодия в Беларуси составляет 16,6%.

Среди методов лечения бесплодия можно условно выделить те, что направлены на восстановление естественной фертильности супружеской пары, и те, что используют вспомогательные репродуктивные технологии. Хотя применение ВРТ не позволяет в целом решить возникшую в стране критическую демографическую ситуацию, тем не менее, широкое внедрение их в практику здравоохранения поможет избавиться от бесплодия сотням тысяч супружеских пар.

Каждое государство разрабатывает комплекс законодательных актов, регламентирующих репродуктивные права населения: обеспечение бесплатной медицинской помощью; профилактика нарушений здоровья; антипропаганда абортов, вредных привычек; прохождение обязательных врачебных осмотров; возможность получения достоверной информации о своем здоровье, по вопросам планирования семьи, контрацепции и т.д.

Безусловно, сохранение здоровья общества – комплексная задача государственной важности. Это возможно только при слаженной работе всех органов власти, общественных и религиозных организаций, самих граждан.

Zhabinskaya A. B., Piatrouskaya A. Y.

REPRODUCTIVE HEALTH AS A FACTOR OF DEMOGRAPHIC SITUATION IN BELARUS

Negative demographic trends in Belarus and main problems of reproductive health are being discussed in the article.

СТАНОВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ ЗА ПРАВА ЖИВОТНЫХ

Человечество совершает значительные шаги на пути к осознанию ценности жизни и пониманию окружающего мира. Сегодня очевидно, что человек – не центр природы, а ее часть. Животные являются нашими соседями по планете, участвуют во всех биологических процессах планетарного масштаба, как и сам человек, при этом они – чувствующие существа, которые в определенных ситуациях нуждаются в человеческой помощи. Гармония в современном мире, сохранение биологического разнообразия нашей планеты невозможны без уважения и сострадания к животным и природе в целом. Исторически животные подвергаются различным формам эксплуатации со стороны человека. Трансформация мировоззрения людей в направлении выделения морально-этической составляющей взаимоотношений человека и животных ориентирует общество на освобождение животных от тех форм эксплуатации, которые не оправданы целью выживания человека.

Практически в каждой исторической эпохе были личности-энтузиасты, которые, вопреки массовому антропоцентрическому мировоззрению, учили бережному и уважительному отношению к животным (Пифагор, Леонардо да Винчи, Дж. Бруно, М. Монтень, Дж. Локк, Т. Мор). В эпоху Просвещения осуществлялось переосмысление природы и места, которое в ней занимает человек. В 1780 г. И. Бентам пишет о животных: «Вопрос не в том, могут ли они рассуждать, и не в том, могут ли говорить. Но в том, могут ли они страдать?» В это же время впервые закладываются основы представлений о правах животных. Ж.-Ж. Руссо рисовал такую картину мира, в которой человек жил бы в согласии с природой, являясь ее частью, но не хозяином.

В 1800 г. в Британском Парламенте впервые в истории рассматривается предложение о запрете жестокости по отношению к животным на законодательном уровне. В 19–20 вв. появляются первые акты по предотвращению жестокого и недостойного обращения с животными и создаются общественные зоозащитные организации. Кульминацией движения за права животных в 19 в. стала разработка концепции прав животных: в 1824 г. Л. Гомпертц опубликовал свой труд «Требования морали в вопросе о человеке и животных».

Однако самый значительный прорыв произошел только в 20 в. В 1975 г. мир увидел культовую книгу австралийского философа П. Сингера «Освобождение животных», которую по праву можно назвать Библией движения за освобождение животных. Лавинообразно организуются движения против вивисекции, против ношения одежды из меха, в защиту сельскохозяйственных животных и представителей фауны, используемых в индустрии развлечений.

Сегодня многие современные организации занимаются данными проблемами. В цивилизованном обществе осознается, что заточение животных в плену, мучения над ними ради коммерческих целей и развлечений – дикость, пережиток прошлого. Такое мировоззрение становится основой законодательства в сфере обеспечения Прав животных.

Kangro O. L., Hlinkina T. V., Loginovskaya L. M.

FORMATION, DEVELOPMENT AND PROSPECTS OF ANIMAL RIGHTS MOVEMENT

Gradual recognition of the importance of moral and ethical components in human and animals relationships orientates society to the liberation of animals from those forms of exploitation that are not justified by the aim of human survival.

Коваль Е. А.

Средне-Волжский институт (филиал) ВГУЮ (РПА Минюста России),

г. Саранск, Российская Федерация

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В «ХОРОШЕМ ОБЩЕСТВЕ»

«Хорошее общество» – это нормативная модель социального воображаемого, которое обладает такими характерными признаками, как достижимость и пригодность для проживания. Иные характеристики определяются в рамках различных представлений о «хорошем обществе»: либеральном, коммунитаристском и др. В Российской модели «хорошего общества» в качестве ключевых характеристик указываются стабильность, безопасность и возможность развития. Перечень этих характеристик считаем необходимым дополнить *социаль-*

ным доверием, которое недостижимо без определенной степени единомыслия по ряду вопросов ценностно-нормативного характера. Исследование перспектив разрешения социально-экологических и биоэтических проблем в контексте данного варианта социального воображаемого представляет собой определенный интерес.

Можно предположить, что в «хорошем обществе» будет довольно высокая рождаемость, поскольку, как правило, люди, живущие в стабильных и безопасных условиях, не отказываются от рождения детей из-за возможных рисков материально-финансового и социально-политического характера. Поскольку общество безопасно, можно предположить, что и уровень смерти будет более низким, чем в «плохих обществах». Таким образом, численность членов «хорошего общества» будет повышаться. С учетом того, что одной из важнейших социально-экологических и биоэтических проблем современности является демографический рост населения планеты, необходимо поставить вопрос: должно ли «хорошее общество» регулировать численность своих членов, чтобы делать вклад в решение проблемы перенаселения? Предположение о том, что логичнее уменьшать число членов «плохих обществ», должно быть отвергнуто по причинам морального характера.

В ином ракурсе в контексте «хорошего общества» предстает и проблема нехватки ресурсов. Можно предположить, что высокий уровень социального доверия в таком обществе будет способствовать снижению уровня потребления, а также активному вовлечению членов общества в практику «малых дел», направленную на сохранение окружающей среды, экономию ресурсов, гармонизации отношения людей с неон-антропной природой и достижению устойчивого развития.

В то же время следует отметить, что ни одно «хорошее общество» в современном мире не может быть изолировано от глобального мира, если рассматривать его через призму социально-экологических проблем. Так, локальное общество не сможет оградить себя от глобального потепления и иных противоестественных климатических изменений, от негативных трансформаций генофонда, провоцируемых повышенным уровнем радиации и др. Следовательно, «хорошее общество» должно участвовать в решении глобальных экономических проблем в тесном сотрудничестве с представителями иных обществ.

Статья подготовлена в рамках исследовательского проекта «Нормативные основания «хорошего общества» (грант Президента РФ МК-5295.2016.6)

Koval E. A.

The socio-ecological and bioethics problems in the Good Society

The Good Society is such society, which is suitable for living and achievable. Such society can't be isolated and must be involved in solving of global socio-ecological problems.

Cojocaru V. P.

State University of Medicine and Pharmacy „Nicolae Testemitanu”, Chisinau, Republic of Moldova

BIOETHIC GUIDELINES IN SPIRITUAL COUNSELING OF SICK DETAINEES

Counseling is considered today as a new method of intervention in the psychosomatic body recovery. Of such a treatment can benefit practically all patients from the first curative meeting. Counseling is directly in the anamnesis, redirecting the investigation into the expected result. The verbal approach of the patient at a psychological level and his confidence in the doctor's power will have positive consequences on the treatment.

Contemporary medical activity correlated with spiritual counseling, in prison conditions, can be optimized involving bioethical principles. Today the contingent of prisoners in the Republic of Moldova is quite diverse in terms of health (physical and mental). In improving the health of the prisoners new conceptual and applicative strategies are required. Simultaneously it is necessary to annihilate some stereotypes in today's society regarding the detention facilities.

The relationship between the counselor and the counseled must be of mutual trust and to highlight the effects of the treatment and medical investigations. Through this is ensured the achieving of the major goal - that of maintaining life and health of the patients with the status of detained. It is necessary to realize the division of the suffering detainees into categories by health. On each of these categories are applied concrete methods of counseling with appropriate bioethical guidelines.

After counseling the illusions incurred in the result of unreal and stereotyped information regarding medical and spiritual assistance of the prisoners disappear. The discussions on the personal issues between the patient, on the one hand, and the doctor or the spiritual advisor, on the other hand, will reveal a special inner state, and from this state the most appropriate tactic will outline. There is a risk of hiding or giving little importance to patient's life events that are important in establishing a proper curative tactics. Proper patient counseling will increase the amount of trust in a re-structured, improved health system which can be assessed as a new value of a detained life.

Medical counseling helps the patient detained by explaining to him the truth and realizing thereby the dispelling of stereotypes. This will facilitate: treatment efficacy, firmer respect for the rights of detainees, raising the spiritual level of convicts, improving the way of living in penitentiary institutions. A successful patient counseling will reveal various individual and social relations. Proper leading by bioethical guidelines will fully satisfy the patient and the expected clinical outcome will be more obvious.

Кожокару В. П.

БИОЭТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ДУХОВНОГО КОНСУЛЬТИРОВАНИЯ БОЛЬНЫХ ЗАКЛЮЧЕННЫХ

В настоящее время огромное значение имеет духовная и интеллектуальная поддержка заключенных. Консультирование является новым способом психосоматической помощи. Внедрение биоэтических принципов может оптимизировать духовное и медицинское воздействие на данный социальный контингент.

Красникова И. Г.

Белорусский государственный медицинский университет, г. Минск, Республика Беларусь

БИОМЕДИЦИНА И ЭТИКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВИДА

В последней трети XX века в гуманитарном знании (философии, социологии, социальной и культурной антропологии) формируется устойчивый интерес к изучению моральных аспектов функционирования и развития медицинского знания и практики, особенно западноевропейской медицинской системы – биомедицины («биомедицинской модели», «научной медицины»), которая стала доминировать над другими медицинскими системами. Парадигмальные основания биомедицины, ее представления о болезни, здоровье, человеке, стиль мышления в целом, восходят к картезианской философии. Дуализм Декарта постулировал идею человеческого тела как машины, механизма, который можно полностью изучить, разобрав на составляющие части. Отсюда такие основополагающие черты стиля мышления биомедицины как:

- соматоцентризм – ориентация медицины на расширение и углубление знаний о человеческой телесности;
- редукционизм – сведение телесности человека к биологическим (анатомо-физиологическим, генетическим) основаниям, болезни – к нарушению работы организма как биологической системы, роли врача – к физическому или химическому воздействию на организм с целью исправления нарушений в его работе;
- признание важнейшей роли технологий в развитии медицинской практики.

В настоящее время развитие биомедицины идет по пути все большей технологизации телесности человека, что приводит к возникновению биотехнологий, не только преследующих диагностические и терапевтические цели, но и трансформирующих естественные основания человеческого бытия на самом глубинном уровне (исследования на эмбрионах человека, генные, репродуктивные технологии и др.).

Ряд современных философов обращаются к анализу этических аспектов технологического потенциала биомедицины и последствий широкого применения биотехнологий в будущем (Ю. Хабермас, У. Бек, Ф. Фукуяма, П. Тищенко и др.). Так, Ю. Хабермас в работе «Будущее человеческой природы» отмечает, что применение генной инженерии и генетического «дизайна» в отношении эмбрионов может разрушить сущностные предпосылки морального существования человека – признание других людей как равных по рождению и осознание себя как свободной личности. Родители, принимающие решение о генно-инженерном «улучшении» природы своего будущего ребенка, соотносят его со средством, подчиняя его своему жизненному плану. В этом случае генетический материал потомков рассматривается как продукт, вещь, которую можно менять, исходя из целей нынешнего поколения или отдельных индивидов. Хабермас подчеркивает, что такое инструментальное отношение к индивиду породит в будущем новый тип управления обществом, разрушит традиционные механизмы нравственной самоидентичности – свободу и ответственность индивида за собственное существование. Развитие генных технологий, отмечает философ, с необходимостью ставит вопрос о формировании новой этики – «этики вида», которая призвана в современном культурно-плюралистичном мире сохранить возможность понимания человеком себя как единственного автора собственной жизни и равноправного члена морального сообщества.

Krasnikova I. G.

BIOMEDICINE AND HUMAN SPECIE ETHICS

The article is devoted to the analysis of worldview grounds of biomedicine, ethical aspects of technologies that change natural essence of human being and moral ideas of J. Habermas' «specie ethics».

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКЛАМА В КОНТЕКСТЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В настоящее время надежды на решение проблем окружающей среды (как глобальных, так и локальных) связывают с концепцией устойчивого развития. Многие ученые, политики, большинство государств и правительств считают устойчивое развитие перспективным и практически безальтернативным. Стратегия перехода к устойчивому развитию принята и в Украине. Идеология устойчивого развития отражена в ряде деклараций международного уровня, принятых под эгидой ООН. Данные документы (Стокгольмская декларация 1972 г., декларация Рио-де-Жанейро 1992 г., Йоханесбургская декларация по устойчивому развитию 2002 г.), исходя из коллективной ответственности за упрочение взаимосвязанных основ устойчивого развития (экономика, общество, природа) на местном, национальном, региональном и глобальном уровнях, предписывают необходимость соблюдения совокупности социально-политических и этических принципов для практической реализации устойчивого развития.

Декларируемая система этических принципов, в целом, антропоцентрична, хотя имеет много общего с принципами экологической этики. Необходимость экологизации сознания граждан и основных видов социальной и хозяйственно-экономической деятельности требует не только стратегического плана действий, но и новых технологий. Экологическая и биоэтическая реклама, как и любая другая, – это одновременно и коммуникационный процесс, и бизнес, неразрывно связанный со средствами массовой информации и другими каналами ее распространения. Именно экологическую рекламу, в большей степени, чем обычную, считают направленной, контролируемой и распознаваемой информацией, ориентированной на изменение взглядов, вкусов, привычек, более того, на изменение ментальности. Гражданин Украины, не без участия государства, должен стать защитником природы, а не ее покорителем, как это раньше закладывалось в сознание.

Экологическая реклама интерпретирует основные функции информационно-коммуникативных средств, такие как: «функция антенны», «функция усилителя», «функция фокуса», «функция призмы», «функция эха» с учетом содержательной специфики. Для экологической рекламы характерны все общие функции рекламы как информационно-коммуникативного средства. Специфика ее заключается лишь в том содержательном аспекте, который она закладывает в свое сообщение. Каков будет результат, во многом зависит от канала, по которому это сообщение дойдет до своей аудитории.

Экологически ориентированный образ мышления относится к новому шагу в развитии цивилизации, обеспечивающей состояние своей среды обитания. Он находит сегодня выражение в появлении и развитии идей эко- и биоэтики, концепции устойчивого развития и современных коммуникационных технологиях, к которым относится и экологическая реклама.

Kunderevich E. V.

ENVIRONMENTAL ADVERTISING IN THE CONTEXT OF PROMOTING THE IDEAS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

The thesis reveals the meaning and function of environmental advertising aimed at promoting the idea of sustainable development.

Литвин А.

Киевский политехнический институт, г. Киев, Украина

РЕКЛАМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ: ЗА И ПРОТИВ

Рекламирование лекарственных средств в Украине с каждым годом становится более интенсивным. Все чаще с экранов телевизоров звучат рекомендации «медицинских экспертов» по поводу эффективности тех или иных лекарственных препаратов. И это не ограничивается только телевидением. То же самое мы встречаем в рекламе на радио, в прессе, а последнее время и в Интернете. Конечно, эта реклама делает украинцев потребителей более информированными о выходе новых медикаментов, их преимуществах, наличии выгодных предложений и т. д. Возможность выбора для человека, как правило, имеет свои плюсы. Но много ли позитивного в массовом рекламировании лекарственных средств?

Прежде всего, кому это приносит реальную пользу? С одной стороны, огромные прибыли от такого рекламирования имеет фармацевтическая отрасль, с другой – масс-медиа, которым реклама помогает выжить в кри-

зисный период. Объединившись в своих интересах, они активно лоббируют вопросы целесообразности этого рекламного процесса. Показательны в данном случае слова О. Добранчука, руководителя аналитической службы компании «Proxima Research», о том, что «Украина, наверное, единственная страна, в том числе в Европе, где пациент только собственным карманом отвечает за свое лечение». Вот с таким отношением, в большинстве случаев, мы сталкиваемся в Украине со сторонниками рекламирования лекарственных препаратов. Об этичности такого подхода должно судить гражданское общество и законодательство.

В то же время эти лоббисты, как негативный пример приводят опыт Беларуси, где есть четкая система административной вертикали и введено обязательное выписывание рецепта на каждый рецептурный препарат. Это, как считают они, только усиливает нагрузки на врачей и систему здравоохранения. Но разве это может быть основной проблемой на пути сохранения и улучшения здоровья нации? Эти эксперты забывают, например, о кричащей статистике увеличения онкологических заболеваний у детей, о чем все чаще говорят украинские медики. Бесконтрольный прием безобидных иммуностимулирующих препаратов, реклама которых не сходит с экранов телевизоров, может иметь и побочный эффект. Об этом заботящиеся о здоровье своих детей мамы могут и не подозревать. Чего уж говорить о более серьезных лекарственных препаратах, рекламирование которых происходит повсеместно?

Вместе с тем в странах ЕС реклама лекарственных средств регулируется четко и однозначно. Строго запрещено проводить рекламные кампании рецептурных лекарственных средств для конечного потребителя. Разрешена только реклама рецептурных препаратов, направленная на специалистов здравоохранения, поскольку она является инструментом информирования. В США наблюдается иная картина: реклама всех лекарственных средств разрешена, однако она подлежит жесткому контролю со стороны компетентных органов. При этом содержание должно строго соответствовать установленным критериям, а перед запуском рекламных кампаний проходит процесс согласования.

Законодательство Украины достаточно жестко ограничивает рекламу лекарств, однако недобросовестные участники этого действия его постоянно нарушают, ведь эффективного контроля над соблюдением ими требований законов пока нет.

Хотелось бы, чтобы те люди, которые получают прибыль от рекламирования лекарственных средств, помнили о том, что смертность от побочных эффектов лекарств и их неправильного применения занимает пятое место в мире после смертности от сердечнососудистых заболеваний, онкологии, травм, в том числе и ДТП.

Lytvyn A.

ADVERTISING OF MEDICATION: FOR AND AGAINST

Ukrainian and international experience of advertising medication in mass media has been analysed.

Мамайко А. В., Меркулова И. П., Бойко М. М.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Обеспечение безопасности химических соединений в отношении здоровья человека является одним из ключевых аспектов деятельности системы здравоохранения любого государства и регламентируется как на национальном, так и международном уровне. Многие потребители, как правило, даже не задумываются (или не осведомлены) о том, как функционирует такая сформировавшаяся в течение столетия система токсикологического тестирования, где ежегодно используются миллионы животных в жестоких экспериментах. Так, до недавнего времени во всем мире на протяжении 60-ти лет для оценки безопасности косметики на кроликах проводился тест на раздражение/разъедание кожи и глаз (тест Драйзера), в результате которого животные погибали или слепли.

Благодаря распространению в обществе идей биоэтики и принципов гуманных экспериментов с использованием животных, смене научной парадигмы токсикологического тестирования на создание альтернативных принципиально новых высокотехнологичных токсикологических методов, во многих странах созданы Центры разработки и утверждения альтернатив тестированию на животных. Важной особенностью современного этапа развития альтернатив тестированию на животных является участие в этом процессе крупных компаний (фармацевтических, косметических и др.). В результате на сегодняшний день уже разработаны десятки альтернативных методов тестирования косметических препаратов *ex vivo* (тест на курином эмбрионе, изолированной роговице животных), *in vitro* (EPISKIN, Epiderm, Skinethic) и *in silico* (Cosmos), которые включены в руководства Органи-

зации экономического сотрудничества и развития и доступны по всему миру. И первой индустрией, в которой запрещено тестирование на животных, стало производство косметических средств.

Лидируют в этом отношении страны ЕС, поэтапно вводившие систему запретов на использование «жесткой» косметики. В 2004 г. запрещено тестирование готовой косметической продукции, в 2009 г. тестирование ингредиентов косметических средств, в 2013 г. запрещена продажа и ввоз косметических продуктов, которые были протестированы на животных. Аналогичные меры внедряются в США, Норвегии, Израиле, Индии и Новой Зеландии. В законодательстве Китая, напротив, тестирование на животных, необходимо для продажи косметики на его территории. В Беларуси лишь действует акт о том, что импортные, уже протестированные косметические средства, повторно не тестируются при ввозе в страну.

Развитие биоправа, основанного на запрете токсикологического тестирования на животных, является важным этапом социализации глобальной биоэтики.

Mamayko A. V., Merkulova I. P., Boico M. M.

ALTERNATIVE METHODS FOR ASSESSING SAFETY COSMETIC PRODUCTS

Acceptance of the checked alternative methods represents large progress from the point of view of moral and ethical principles for an assessment of safety of cosmetics. Today the alternative methods of testing of cosmetic preparations excluding in them participation of animals are already developed.

Меркулова И. П.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ПРИНЦИПЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ О РИСКАХ

Укрепление глобальной безопасности общественного здоровья является ключевым направлением в деятельности ВОЗ и основано на анализе факторов риска и угроз общественному здоровью. В Уставе ВОЗ подчеркивается, что достижение высших возможных стандартов здоровья является одним из основополагающих прав каждого человека, успехи любого государства в осуществлении мер по охране здоровья представляют ценность для всех, поскольку здоровье людей главная предпосылка для обретения мира и безопасности. Управление рисками основано на своевременной идентификации, классификации, измерении, анализе и оценке рисков (приемлемый, терпимый, недопустимый, неопределенный). Объем управления рисками определяется количеством различных рисков и мер, которые могут быть реализованы для устранения возможности причинения ущерба.

В современном мире в условиях глобализации и возрастающей взаимозависимости стран, кроме традиционных угроз для общественного здоровья (эпидемии, стихийные и антропогенные бедствия и катастрофы), новые опасности для общественного здоровья создаются загрязнением окружающей среды, распространением новых технологий с неопределенными рисками. Эти новые опасности и риски порождают у людей чувство страха, что ставит новые задачи перед национальными системами здравоохранения и правительствами. Одной из таких задач является информирование о рисках (коммуникация риска) – интерактивный процесс обмена информацией и мнениями о рисках между специалистами по оценке риска, лицами, принимающими управленческие решения, средствами массовой информации, заинтересованными группами и широкой общественностью. На основе анализа преодоления различных кризисных ситуаций ВОЗ разработана стратегия коммуникации рисков, основанная на следующих принципах:

- планирование информирования населения о рисках должно быть частью любого плана готовности национальной системы здравоохранения к отражению угрозы для безопасности здоровья населения;
- достижение целевой аудитории; объяснение характера и степени риска понятным образом и его сравнение с другими аналогичными рисками;
- создание, сохранение и восстановление взаимного доверия, что снижает вероятность общественной паники;
- раннее оповещение (официальное сообщение) как важный способ, устанавливающий параметры доверия;
- прозрачность, прямота, простота понимания, полнота и точность фактов.

Основные компоненты эффективной коммуникации риска: высокое качество информации, участие всех заинтересованных сторон, чувствительность к тревогам и опасениям населения, правильный выбор времени информирования.

Merkulova I. P.

PUBLIC HEALTH AND RISK COMMUNOCATION

Effective communication about hazards and prevention is nowadays a must for health agencies. The public is among the key stakeholders that should be involved in risk communication from the outset and can contribute to the assessment and management of risk.

ДОВЕРИЕ КАК ФЕНОМЕН СОЦИАЛЬНОЙ БИОЭТИКИ

В социальной биоэтике феномен доверия тесно связан с рядом принципов, основанных на симметричности, взаимности отношений врача и пациента, при которых пациент отдает себя в руки врача с доверием к его профессионализму и добрым намерениям. Доверие во взаимоотношениях между врачом и пациентом повышает эффективность медицинской помощи, устраняет причины, заставляющие пациента избегать лечения или исследования.

1. Уважение к человеческому достоинству – важнейший принцип гуманистической этики, декларирующий внутреннюю самооценку личности, способной к мышлению, чувствованию, свободному выбору и самоопределению в своем поведении и деятельности. В социальной биоэтике предполагает уважение и заботу о личности, причем интересы и благополучие отдельного человека должны главенствовать над интересами общества и науки. В биоэтике отношения между медиком и пациентом имеют особенности, обусловленные их *объективным неравенством* – *зависимостью* пациента от врача, особенно в рамках патерналистской модели. *Автономная модель взаимоотношений врача и пациента* – это «модель сотрудничества», в которой врач и пациент выступают как равноправные партнеры, находящиеся в *субъект-субъектных доверительных отношениях* и принимающие совместное участие в процессе лечения; при этом право выбора и ответственность не сосредоточиваются всецело в руках врача, а распределяются между ним и пациентом. Здесь пациент *доверяет* стремлению врача к обеспечению его блага и в то же время наряду с врачом несет ответственность за процесс лечения. Уважение человеческого достоинства пациента требует, чтобы медицинские вмешательства проводились с его согласия, на основе его *информированности, добровольности и самостоятельности*.

2. Информированное согласие – основное правило биоэтики, требующее соблюдения права пациента знать всю правду о состоянии своего здоровья и его прогнозе, о существующих способах лечения его заболевания и риске, связанном с каждым из них. В автономной модели этот принцип – не жест доброй воли или желание врача, это его обязанность; соответственно, получение информации становится *правом пациента*. Информированное согласие – это *коммуникативный доверительный диалог* врача и пациента, в результате которого пациенту предоставляется возможность самостоятельно и достойно распорядиться своим правом на жизнь на основе добровольного выбора.

3. Добровольность – это уважение свободы волеизъявления личности, доверие к самостоятельно принятому ею решению: согласия на медицинские манипуляции или исследования при условии информированности и отсутствия внешнего принуждения – физического или морального давления, зависимости любого рода. В свою очередь, добровольность и отсутствие зависимости способны привести к возрастанию взаимного *доверия* между врачом и пациентом, проявляющегося в принципе *конфиденциальности* и строгом соблюдении *врачебной тайны*.

4. Принцип конфиденциальности (от лат. *confidentia* – доверие) предполагает надежное хранение врачом информации, полученной от пациента, анонимность проводимых исследований, минимизацию вмешательства в личную жизнь пациента, тщательное хранение данных и ограничение доступа к ним. Соблюдение нормативных требований по сохранению анонимности испытуемых и конфиденциальности информации в отношении личности испытуемых – это моральный долг всех лиц, имеющих доступ к документам, сопровождающим клинические исследования или лечение.

5. Принцип конфиденциальности как принцип доверия проявляется в *праве пациента на сохранение врачебной тайны* (ВТ). Это один из аспектов права каждого человека на невмешательство в сферу его частных интересов. Нарушение ВТ – это, соответственно, вмешательство врача в личную жизнь больного, что ведет к снижению доверия пациента. Вместе с тем для определения диагноза и выбора оптимальных методов лечения врач должен знать условия и образ жизни больного, особенности его психического состояния, ограничивать или стимулировать некоторые его потребности. Такое вмешательство возможно только на *основе доверия* пациента к врачу, уверенности в его честности, порядочности, способности сохранить его тайну. Пациент и его родственники должны быть уверены, что информация о них не станет достоянием других людей и не повредит им в будущем, что достоинство пациента будет сохранено и защищено.

Императив неразглашения врачебной тайны – это адекватный морально-этический ответ медика на *доверие и откровенность* больного, обеспечивающий надежность их отношений. Сохранение ВТ – одно из проявлений *врачебного долга*, требующего от медика моральной и профессионально-грамотной заботы о *чести и достоинстве* больных и их близких, недопустимости их оскорбления путем *диффамации* – разглашения фактов интимной жизни человека, не подлежащей вторжению постороннего любопытства. Вместе с тем существует ряд этических аспектов, связанных с *ситуативным подходом* к вопросу неразглашения ВТ, в частности проблемы *субъекта и границ* сохранения ВТ. Именно эти проблемы переводят феномен интимного доверия в «юрисдикцию» социальной биоэтики.

В рамках социальной биоэтики встает вопрос о том, может ли субъектом получения конфиденциальной информации выступать не только пациент, но и общество, государство, правоохранительные органы, СМИ. Этические и юридические *границы ВТ* определяются тем, насколько личный интерес пациента в сохранении его тайны не нарушает интересов других людей. При отсутствии противоречий эти границы остаются неприкосновенными. В случаях же, когда информация, полученная врачом от пациента, угрожает здоровью или безопасности других, ее разглашение допускается, а иногда и прямо предписывается. Например, когда речь идет о совершенном, задуманном или готовящемся преступлении; в случаях умышленной передачи венерической болезни или СПИДа другому лицу; в случаях жестокого обращения с детьми и др. Не должна также скрываться информация о некоторых заболеваниях (эпилепсия, сердечно-сосудистые заболевания) у лиц определенных профессий (стрелочник, водитель, пилот).

Существуют пограничные ситуации, требующие от врача конкретного нравственного решения. Например, должен ли врач, нарушая доверие пациента, сообщить его близким, что он находится в состоянии тяжелой душевной депрессии и склонен к суициду; или предупредить соответствующие органы в случае, если психический больной сообщает врачу о своем намерении совершить убийство или другое противоправное действие? С одной стороны, нарушение ВТ даже в этих случаях снизит искренность и доверие больного, что понизит эффективность лечения. С другой – не следует абсолютизировать сохранение ВТ любой ценой, особенно когда есть угроза безопасности для других людей.

Проблематичным является вопрос о *временных границах* хранения ВТ, которая должна сохраняться до смерти больного, а если ее оглашение может повредить его потомству, то и дольше. Однако безусловное воспрещение посмертного обнародования ВТ по отношению к общественным деятелям, имя которых принадлежит истории, может идти вразрез с законным желанием современников и потомков знать причины их смерти. Это касается и утаивания «правительственными врачами» информации о состоянии физического и психического здоровья первых лиц в государстве, от которых зависят судьбы народов. Для решения этих проблем необходим контроль над соблюдением ВТ врачами и медиками-исследователями, предполагающий разумную регуляцию проблемы.

Mishatkina T. V.

THE CONFIDENCE AS PHENOMENON OF SOCIAL BIOETHICS

Principles of social bioethics such as respect for human dignity, informed consent, voluntary, confidentiality and non-disclosure of medical confidentiality imperative are considered in the context of trust.

Морозик П. М.^{1, 2}, Морозик М. С.¹

¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,

²Институт генетики и цитологии НАН Беларуси, г. Минск, Республика Беларусь

БИОЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

С развитием и расширением арсенала современных молекулярно-генетических методов возникает необходимость регулирования требований к доступу и хранению генетического материала. В качестве генетического материала в данном случае может выступать любой биологический материал человека, содержащий функциональные единицы наследственности – ДНК или РНК. Он необходим для проведения современных генетических исследований, и сегодня для его хранения и последующего использования повсеместно создаются различные коллекции, банки и хранилища. Однако статус этих банков генетического материала зачастую не регулируется никакими положениями.

Банки ДНК представляют интерес для исследователей, работодателей, работников здравоохранения, страховых организаций и частных лиц; одни принимают участие в научной деятельности, у других – частный интерес. И в том случае, когда одни и те же лица вовлечены в обе сферы деятельности, возникает конфликт интересов и основание для злоупотреблений. В связи с этим возникает необходимость разработки специальных правил и рекомендаций, которые будут определять статус банков ДНК с целью сохранения конфиденциальности и защиты интересов личности. Несанкционированное использование генетической информации представляет серьезную опасность для индивидуума, так как может быть использовано в целях дискриминации.

Во всех действующих и вновь создаваемых банках ДНК требуется наличие информированного согласия, утвержденного этическим комитетом, в котором будут прописаны конкретные меры защиты интересов личности, информация о проводимом исследовании, условия доступа к биологическому материалу и его передачи для исследований, длительность хранения, а также заявление о том, что генетическая информация касается близких родственников индивида. Информированное согласие должно быть предоставлено без какого-либо давления со

стороны персонала, и индивидууму должна быть предоставлена возможность отозвать его в любой момент, после чего его генетический материал должен быть уничтожен.

В хранилище должна быть реализована система безопасности для обеспечения, с одной стороны, конфиденциальности и долгосрочного сохранения генетического материала, включающая кодирование и шифрование проб, а с другой стороны – свободного обращения и доступности генетической информации и материала для научных целей. Соглашение о праве собственности на генетический материал и информацию, а также доступа к ним третьих лиц должны определяться договорными отношениями.

Возникновение новых возможностей манипуляции генетической информацией, осознание того, что ДНК является биологической базой данных, содержащей потенциальный доступ к идентификации и биографии человека, диктует необходимость регулирования процедур хранения генетического материала и доступа к нему.

Marozik P. M., Marozik M. S.

BIOETHICAL ISSUES OF GENETIC MATERIAL MANAGEMENT

The requirements for DNA banking and genetic data management in research and private purposes, issues concerning informed consent requirements, control and ownership of samples, benefits to the community are discussed.

Музыченко П. Ф.

Национальный медицинский университет имени О. О. Богомольца, г. Киев, Украина

СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УКРАИНЕ И ИХ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ

Одна из важнейших принципиальных основ медицины – *принцип справедливости*, который реализуется в системах здравоохранения в виде разнообразных моделей управления и финансирования. В финансовом отношении медицина представляет собой весьма привлекательную сферу деятельности, поэтому трудно рассчитывать на то, что только энтузиазм отдельных ученых и просто неравнодушных людей сможет остановить тенденцию дегуманизации здравоохранения. Когда на современных медицинских форумах поднимаются вопросы, касающиеся медицинской этики, обязательно встает вопрос: если общество политически и экономически нездорово, коррумпировано и далеко от соблюдения этических норм, то как можно ожидать, что врачи будут другими? А до тех пор, пока духовность самого врача не поднимется настолько, что он сможет стать полноценным наставником и другом для своего пациента, эффект от его лечения будет относительным, а общество в целом так и останетсЯ больным. Резюме – лечить необходимо больного, а не болезнь.

На протяжении последних 20 лет в независимой Украине только ленивый не говорит о необходимости реформирования здравоохранения. Но, к сожалению, до настоящего времени нет четкой концепции реформирования. Государственные мужи, на которых возложена обязанность управления и реформирования медицинской отрасли, находясь во власти ложных стереотипов, отрицают накопленный десятилетиями опыт. Однако необходимо напомнить, что национальный доход СССР составлял 1,6 триллионов долларов США. На здравоохранение в СССР отпускалось 4% от национального дохода, что составляло 64 млн долларов США. Национальный доход Украинской ССР составлял около 25% национального дохода СССР, т.е. около 400 млн рублей, соответственно на здравоохранение в УССР ассигновалось 16 млн рублей. Напрашивается вывод – до развала СССР мы были фантастически богаты по сравнению с сегодняшним днем. А ведь здоровье нации – это основная забота государства, обеспечивающая государственную безопасность.

Приведем несколько конкретных данных. В 2010 г. расходы сводного бюджета на здравоохранение в Украине определены в размере 3,64% от ВВП, что составляет почти 35 млрд. грн. Из расчета на душу населения это менее 800 грн. (около 100 дол. США). Сравнение расходов на здравоохранение в Украине с европейскими странами носит весьма относительный характер, т.к. при расчете этого показателя относительно ВВП необходимо, прежде всего, помнить о критическом разрыве объема ВВП Украины и зарубежных стран. Поэтому наряду с совершенствованием непосредственно системы здравоохранения должное внимание необходимо уделять росту экономики страны в целом, а также предпринимать реальные шаги по реформированию этого сектора экономики. Ибо, с учетом размеров реальных доходов населения, коммерциализация системы здравоохранения неминуемо приведет к вымиранию значительной части населения, которая не сможет угнаться за галопирующим ростом стоимости медицинских услуг, медикаментов и медицинских изделий. За последние 30 лет Украина заняла крайне незавидные позиции среди большинства стран мира по такому показателю, как уровень средней продолжительности жизни – около 67 лет. Отметим, что в Европе этот показатель составляет 75–80 лет.

В результате отсутствия практических действий по реформированию здравоохранения и других социально-экономических явлений за последние 30 лет население Украины сократилось, по официальным данным, с 53 до 40 млн человек.

SOCIAL AND ETHICAL ISSUES OF HEALTH IN UKRAINE AND THEIR RELATIONSHIP WITH DEMOGRAPHIC CONSEQUENCES

The result of the lack of practical activities in health care reform and other socio-economical phenomena occurring over the past 30 years in Ukraine, are the cause of reducing the population of Ukraine, according to official data, from 53 to 40 mln.

Мясоедов А. М.

*Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет,
г. Витебск, Республика Беларусь*

ЭТИКА ЗДОРОВЬЯ КАК ОРИЕНТИР ВОСПИТАНИЯ И ВЫЖИВАНИЯ БЕЛОРУСОВ (НА ПРИМЕРЕ УО «ВГМУ»)

Стратегию существования человека определяет его мировоззрение. Гедонизм, вредные привычки, гиподинамия, последствия Чернобыльской трагедии, стремление молодежи испытать неизведанное и попробовать запретное – все это актуализирует проблему формирования здорового образа жизни и развитой биоэтической культуры личности.

Здоровье белорусской нации – важнейший приоритет государственной политики нашей страны. В связи с этим существует актуальная необходимость выработки и существования модели поведения по формированию здорового образа жизни, что предполагает наличие четко выстроенной системы образования и воспитания.

Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь на период до 2020 года особое внимание уделяет улучшению здоровья населения и развитию всей системы здравоохранения. В связи с этим стратегической целью является создание государственного механизма поддержки здорового образа жизни совершенствование общественной модели популяризации здорового образа жизни белорусского социума, формирование высокого спроса на индивидуальное здоровье, воспитание личной нравственной ответственности человека за сохранение своего здоровья и здоровья социума.

В УО «ВГМУ» проблеме формирования здорового образа жизни студентов и сотрудников и осознания его ценности уделяется большое внимание, поскольку будущий врач и провизор своим образом должен показывать и прививать всем окружающим положительный пример. Выработка у студентов здоровьепропагандирующего мировоззрения, формирующего систему устойчивых моральных ценностей и ориентиров, должна происходить не только в процессе изучения специальных дисциплин (например, общественного здоровья и здравоохранения, общей гигиены и экологии, биомедицинской и биофармацевтической этики, социологии здоровья, физической культуры и др.), но и на протяжении всего процесса обучения и воспитания в вузе.

Важное значение в формировании ментальности здорового поведения имеют мероприятия, проводимые отделом по воспитательной работе с молодежью совместно со спортивным клубом и общественными организациями – ПО ОО «БРСМ», первичной профсоюзной организацией студентов и сотрудников. Так, первичной профсоюзной организацией студентов ВГМУ на протяжении всего учебного года проводятся в вузе различные мероприятия, направленные на формирование у молодежи идеологии приоритета здорового образа жизни: студенческая внутривузовская спартакиада «Самый спортивный факультет»; внутривузовские соревнования по лазертагу «Молодежь за мир и здоровье»; Рождественский турнир по мини-футболу; туристические слеты; акции «Скажи табаку НЕТ!», «СПИД–не СПИТ!», «Стоп–спайс!», «ВГМУ – территория здоровья и успеха» и т. п.

Таким образом, глобальными ориентирами существования и выживания белорусов как здоровой нации в XXI веке должны стать этические регулятивы, такие как здоровый образ жизни, ответственность, экологическая культура и т.п. Воспитывать и транслировать эти приоритеты можно с помощью системы образования и воспитания в вузе.

Myasoedov A.

ETHICS OF HEALTH AS REFERENCE POINT EDUCATION AND THE SURVIVAL OF BELARUSIANS (ON THE EXAMPLE OF UO “VSMU”)

Importance of formation of value of a healthy lifestyle as necessary strategy of survival of mankind reveals.

Некрасов С. И., Некрасова Н. А., Ветошкин А. П.

*Московский государственный университет гражданской авиации,
Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II,
г. Москва, Российская Федерация*

МЕСТО БИОЭТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ПЕРЕСТРОЙКЕ МИРА

Научно-технический и социальный прогресс не только создает более комфортные условия для жизни человека, но и отрицательно влияет на развитие и здоровье человека. Эти проблемы повлияли на формирование биоэтики, которая возникла в США в 60-е гг. XX в. как форма морализации науки и к 80-м гг. получила широкое распространение в Европе. В 90-е гг. она начинает распространяться в России. Предметом ее были определены проблемы исследования влияния природной жизни на судьбу человечества и осмысление созидательной деятельности человечества, а главной задачей – выработка критериев, которые допускают или ограничивают действия научных исследований над человеком, его сознанием и психикой. Наряду с этим биоэтика открыла широкие возможности для манипулирования человеком. Так, генная инженерия открыла дорогу клонирования человека, а также возможность изменять программу с биохимической информацией, влияя не только на результаты рождаемости человека, но и на возможности создания биороботов, самостоятельно организующихся и размножающихся.

Методики оживления, трансплантации ведут к перестройке физиологических процессов в человеке, что влечет изменение взглядов на явления, которые казались неприкосновенными не только с позиций религии, но и с позиций общечеловеческой нравственности. Таким образом, внешне прекрасные задачи биоэтики как учение о сохранении естественной жизни на планете и сбережении здоровья людей в условиях научно-технического прогресса и роста социального напряжения возникли не случайно.

Появление биоэтики – это, скорее всего, политический и экономический заказ, связанный с необходимостью перестройки общечеловеческих ценностей в умах молодого незрелого поколения. Чтобы осуществить такую перестройку, необходимо создать видимость изменения к лучшему у молодежи. Недаром на Востоке говорят: «Хочешь победить врага – воспитай его детей». Такое «перевоспитание» началось в сфере образования в Европе в виде Болонской системы, которая явилась реализацией международного проекта «Глобальное образование», навязанное заседанием круглого стола европейских промышленников 47 крупнейших корпораций. Этот проект был представлен ЮНЕСКО как современная модель преобразования мира. В основе проекта лежала идея превращения образования в высокорентабельную область бизнеса. Если ранее система образования была направлена на формирование личности как творца, созданного по образу и подобию Божьему (именно такая личность нужна мощному самодостаточному государству, и заказ на специалистов-профессионалов делало государство), то инновационному бизнесу такие специалисты не нужны, нужны только исполнители с примитивными навыками (т.е. «компетенциями»), необходимыми только для определенной сферы бизнеса. Желание России войти в ВТО требовало принятия этого проекта, что повлекло внедрение единого госэкзамена в школах и федеральных стандартов в ВУЗах. В 2007 г. официально понятие «образование» и «воспитание» были заменены понятием «компетенции», а образование из государственной сферы начало переходить в сферу бизнеса. Так, под новыми красивыми терминами «нано-», «био-», «инфо-» завуалированно была представлена модель дегуманизации общества – превращение человека-творца в биоробота, в биообъект, который можно легко контролировать и направлять, управлять им и манипулировать. Представители биоэтического направления должны серьезно задуматься о своей социальной роли и социальной ответственности за судьбу будущей планеты в лице ее молодого поколения.

Nekrasov S. I., Nekrasova N. A., Vetoshkin A. P.

PLACE OF BIOETHICS IN THE MODERN WORLD GLOBAL RESTRUCTURING

The article deals with the political and socio-economic preconditions for the formation of bioethics as a science of life on the planet and human health and its ability to create the conditions for the manipulation of the minds of the younger generation.

Ожовану В. И., Ожовану А. Г.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н.А.Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

МЕДИЦИНСКАЯ БИОЭТИКА МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКИМИ КОНФИГУРАЦИЯМИ И КЛИНИЧЕСКИМИ РЕАЛЬНОСТЯМИ

На протяжении более чем двух десятилетий в Республике Молдова в области медицинской биоэтики были разработаны важные теоретические постулаты, большая часть из которых предназначены для эффективного

внедрения их в повседневную клиническую практику. Особое внимание было уделено изучению различных аспектов медицинской биоэтики, потенциальному проявлению в клинической практике нестандартных ситуаций на местном и региональном уровнях. Национальная биоэтическая научная школа, Национальный центр по биоэтике совместно с коллективом кафедры философии и биоэтики ГУМФ имени Н. Тестемицану приложили огромные усилия в привитии биоэтических знаний студентам, докторантам, врачам-резидентам и другим категориям населения на протяжении многих лет. Однако был обнаружен явный разрыв между ожидаемыми результатами (которые должны были быть получены после ряда весомых усилий) и реальной ситуации в медицинских учреждениях. В результате проведения некоторых избирательных исследований появилась необходимость внедрения в новом, эффективном формате знаний по медицинской биоэтике в клиниках республики.

Для реализации данной цели был разработан научно-практический проект «Продвижение и внедрение в практику медицинской биоэтики в Республике Молдова», внедрение которого рассчитано на 4 года. Основная цель проекта состоит в разработке и продвижении базовых знаний и принципов биоэтики и в их действенном внедрении в медицинское и фармацевтическое пространство страны. В этом контексте проводились социологические исследования с целью выявления текущих проблем. Первые полученные результаты указывают на существенные недостатки в практическом применении биоэтических принципов в условиях клинической деятельности. Были обнаружены явные расхождения между степенью усвоения биоэтических знаний и их применением на практике, в зависимости от медицинской специализации (так, низкие показатели оказались в среде практикующих стоматологов). Дальнейшее действие в рамках данного проекта предусматривает: 1) внедрение поэтапных социологических исследований; 2) принятие соответствующих практических мер; 3) организация и проведение теоретико-практических семинаров по специальностям; 4) выявление редких «орфанных» болезней (особое внимание уделяется детям, подросткам и пожилым людям); 5) издание практического пособия на тему «Моральные отношения „врач-пациент” в условиях технологизированной и доказательной медицины»; 6) продолжение подготовки высококвалифицированных специалистов по биоэтике через докторантуру, магистратуру и резидентуру.

Реализация этих задач и ориентиров, бесспорно, будет способствовать дальнейшему улучшению профессиональной подготовки будущих врачей для нашей страны.

Ojovanu V. I., Ojovanu A. Gh.

MEDICAL BIOETHICS BETWEEN THEORETICAL FRAMEWORK AND CLINICAL REALITIES

Today clinical medicine has an urgent need to apply in its practice the bioethical knowledge. The distance between expectations promised by the efforts to implement the theoretical principles and the current state of affairs in clinics can be reduced through common efforts of experts in bioethics and medicine.

Пашкевич М. Е.

Киевский национальный университет культуры и искусств, г. Киев, Украина

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФЛЭШМОБЫ – СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Феномен *флэшмоб* (англ. *fleshmob* – «мгновенная толпа») является разновидностью «умной толпы» (англ. *smartmob*) и представляет собой организацию толпы в рамках мегаполиса. Идеолог флэшмоба – американский социолог и эксперт компьютерных технологий Г. Рейнгольд, автор книги «Умная толпа» (*Smartmob: Thenextsocialrevolution*), в начале 2000-х гг. описал новый тип взаимодействия людей. Он утверждает, что люди научились использовать новые возможности для самоорганизации и приводит примеры, когда во Всемирной паутине строятся и рушатся новые смыслы.

Флэшмоб – продукт и симптом сетевого устройства современного общества. В самом общем виде технологию можно описать следующим образом. Группа людей (анонимных пользователей) объединяются в сети Интернет с целью проведения акции. Разрабатывается идея (сценарий), назначается дата и место ее проведения, а также несколько людей-связных, которые должны стать источниками информации для основной группы и передать всем участникам сценарий. Акция флэшмоб длится не более пяти минут, после чего толпа расходится (исчезает). Главная цель классического флэшмоба – удивить случайного зрителя, но так, чтобы увиденное не вызвало бы у него ни отвращения, ни смеха. В наше время формат флэшмоба начал максимально использоваться для донесения важных политических и социальных сообщений. Спланированные акции – это уже не флэшмоб в его классическом виде, потому что в них нарушены основные правила флэшмоба: спонтанность, отсутствие централизованного руководства, отсутствие политических, финансовых, рекламных целей, деперсонафикация, отказ от освещения в СМИ.

К разновидности флэшмобов относятся акции с социальным или политическим оттенком: социо-мобы. Это самый простой и оперативный способ выражения общественного мнения, обращение внимания на те или другие проблемы (в отличие от митинга или демонстрации). После выборов в Беларуси в 2006 г. несколько людей, собравшись в центре Минска, раскрыли газету «Советская Беларусь» и начали разрывать ее на мелкие кусочки. На пике популярности в апреле 2006 г. подобные флэшмобы собирали в Минске до 100–120 человек.

В центре Киева 8 марта активисты провели экологический флэшмоб по спасению подснежников, которые принято дарить женщинам на Международный женский день, – они сделали из подснежников могилу. В флэшмобе «Тихий парад климата» (SilentClimateParade) в Берлине около 600 человек прошли молча по заранее перекрытым магистралям города, двигаясь в ритм музыки, которую они слушали в наушниках. Со стороны действо было мало кому понятным. Участники же таким образом хотели привлечь внимание берлинцев и многочисленных туристов к проблемам изменения климата и глобального потепления.

Экологические флэшмобы и перформансы – один из необычных способов привлечения внимания общественности к проблемам окружающей среды. Психологи объясняют популярность этого явления усталостью современного человека от излишней рациональности жизни. Флэшмоб помогает участникам избавиться от страха осуждения общественным мнением, вырабатывает навыки самоорганизации, дает возможность знакомства с единомышленниками. Формат флэшмоба преодолевает маргинальность бытия, формирует современного человека, который открыт миру и живет в гармонии с ним.

Pashkevich M.

ECOLOGICAL FLASH MOBS – TECHNOLOGY TO ATTRACT ATTENTION

Ecological flash mobs and performances – one of the most unusual ways to raise public awareness of environmental issues. As far as they are effective, it depends on the imagination of the organizers. As flashmob tool can be used as a technique to attract public attention to the social idea.

Пустовит С. В.

*Национальная медицинская академия последипломного образования имени П. Л. Шупика,
г. Киев, Украина*

ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭТИКА: ОСНОВНЫЕ ИТОГИ

Глобальная биоэтика подвергает анализу и оценке как биомедицинские науки, так и любые другие знания и технологии, возникающие в различных областях теории и практики – все то, что имеет отношение к проблеме выживания человечества и сохранения жизни на планете. Таким образом, осуществляется переход от истории и культуры как одного большого нарратива о природе к мультивитализму, когда понятие жизни начинает выступать как родовое для множества разнообразных локусов взаимодействия природы и социума, для объединения представлений о них в единую концепцию.

Многочисленные концепты и принципы биоэтики выполняют роль универсальных механизмов «вписывания» современного человека и его жизненного мира в тотальность жизни, что позволяет говорить о биоэтике как универсальной этике. Характерной особенностью глобальной биоэтики становится разработка оснований и механизмов не только для объединения медицинской и экологической этик, но и для их дальнейшей трансформации как составных частей нового глобального взгляда на мир и его единство.

Биоэтические принципы выступают в качестве инвариантов, находящихся как бы в промежутке, «между» научными и обыденными понятиями, выполняя одновременно когнитивные, эвристические и онтологические задачи. Они открыты для интерпретации и сосуществования с разнообразными ценностями, а их главная задача – обеспечение условий для сохранения и развития жизни, «достойной духовных устремлений человека». Все другие ценности и идеалы должны подчиняться этой основной задаче.

Биоэтический императив основан на представлении о *жизни* как неметафизической сущности, жизни как единстве человеческого и природного, идеального и конкретно-реального, фактического и ценностного. В глобальной биоэтике представления о жизни неразрывно связаны с такими понятиями морали, как благо и добро, что позволяет избегать отождествления жизни исключительно с ее биологическими носителями.

Взгляды на жизнь как неметафизическую сущность фундаментов фактами *уязвимости*, ранимости и хрупкости ее отдельных представителей, однажды изъятых из целостности природно и исторически сложившихся отношений и впоследствии новых удовлетворительных принципов своего дальнейшего сосуществования. Новый холистический взгляд на *бытие как жизнь* объясняется возрождением представлений о наличии особой структуры жизни и внутренних механизмах ее самоорганизации, которые должны быть сохранены. Эта структура предстает как система центров-монад, субъектов жизни, а механизмы самоорганизации – как право этих субъектов на жизнь и развитие.

Важным достоянием биоэтики становится опыт чувственности и телесности как особой реальности, которую необходимо изучать и учитывать во всех видах человеческой деятельности. Феноменологический опыт раскрывает сущность человеческой субъективности как чувствительной, подверженной аффектам, страдающей плоти, как ограниченного во времени и пространстве тела. В то же время феномен телесности не может быть сведен ни к причинности, ни к человеческой субъективности как причине трансцендентального сознания или чистой интенциональности. Человеческое тело — это телесное присутствие. Исходя из этого, наши взаимоотношения с другими телесными субъектами также определяются интер-телесными и интер-материальными состояниями.

Профиль современной глобальной биоэтики во многом предопределен особенностями постмодерна и постнеклассической науки. Общим для этих двух явлений, фокусов действительности, является то, что этическая проблематика становится не только исторически отправной точкой этического дискурса, но и своеобразным центром кристаллизации представлений о коэволюции социума, природы и человека. Знание перестает «быть субъектом», оно начинает ему служить, а единственным условием его легитимации становится «действенность нравственности».

Биоэтика представляется нам открытым для творческого и свободного поиска знанием с единственной легитимацией — способностью находить нестандартные решения для нестандартных моральных проблем. Ее принципы и идеалы — это не столько факт консенсуса, сколько условие для осуществления морального выбора, нравственный ориентир для различных культур. Социальная направленность биоэтики, находящая свое выражение в принципах справедливости, солидарности, правдивости, автономии и информированного согласия, способствует устойчивой связи между знанием и моральными традициями европейского общества, построению своеобразного моста между ними.

В современном мире, глобализирующемся мире конфликтов и кризисов, ничто не представляется столь своевременным, как напоминание о нашей общей принадлежности к представителям жизни на земле, о сакральности жизни и необходимости следования нравственным принципам и ценностям, способствующим ее сохранению и развитию.

Pustovit S. V.

GLOBAL BIOETHICS: MAIN RESULTS

Today's global bioethics is largely predetermined by the characteristics of the postmodern philosophy and postnonclassical science. Global bioethics is not only a starting point of global ethical discourse, but also a center of crystallization of ideas about co-evolution of society, nature and man. The social orientation of bioethics is reflected in the principles of justice, solidarity, truthfulness, autonomy and informed consent, promotes a stable connection between knowledge and moral traditions of European society.

Рогожа М. М.

Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко, г. Киев, Украина

СИЛА ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ: ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ

Общественный дискурс по актуальным проблемам, достижение договоренностей по спорным вопросам, участие общественности в принятии социально важных решений, возможность общественного аудита предприятий различных форм собственности и государственных учреждений в вопросах соблюдения договоренностей — в этих процедурах гражданского общества эко- и биоэтическая составляющие становятся катализатором практических действий. Системообразующая составляющая гражданского общества — публичная сфера — это свободное от государственного вмешательства пространство взаимодействия граждан как частных лиц в решении ряда проблем на принципах самоорганизации. К таковым сегодня относится экологическая и биоэтическая проблематика. В публичной сфере индивид выступает как частное лицо, действия которого обусловлены принципом автономии. В экологической сфере практическими шагами отдельного человека в решении проблем являются изменения в индивидуальных практиках, так называемые малые дела. Их эко- и биоэтическая сила — в кумулятивном эффекте. В гражданском обществе уверенность в кумулятивном эффекте способствует сплоченности общества в экологически направленной деятельности. Простейшим примером коллективного действия является *зеленый конsumerизм* — потребление экологически чистых товаров и услуг. Это движение потребителей, руководствующихся определенными экологически обусловленными правилами, в частности отказ от использования тех товаров и услуг, которые подвергают опасности здоровье их самих и других или окружающую среду.

Разновидностью коллективного экоэтического действия является жизнедеятельность эко-сообществ, организованных групп, ориентированных на изменения в своем стиле жизни и налаживании гармонических от-

ношений с природой. Эффективность экоэтических действий возрастает на уровне гражданских объединений. Члены профессиональных экологических организаций избрали для себя защиту природы в качестве профессиональной деятельности, волонтерских – занимаются природоохранной деятельностью во внерабочее время. По своей форме деятельность организаций может быть умеренной (подготовка открытых писем и коллективных петиций органам власти, информирование населения об экологической ситуации, организация и поддержка научных исследований экологических и биомедицинских проблем) и радикальной (ненасильственные действия – акции гражданского неповиновения с целью привлечь внимание общественности и власти к определенным экологическим и биоэтическим проблемам; насильственные действия – акции, цель которых в нанесении ущерба тем, кто непосредственно вредит природе, жестоко относится к животным, например экотаж, противодействие мероприятиям, направленным на нанесение ущерба природе). Сильное гражданское общество способно влиять на государственную политику, в частности в вопросах экологии и глобальной биоэтики.

Действия отдельного человека и организованной группы в гражданском обществе способны стать катализатором изменений на пути предотвращения экологической катастрофы. Давление, которое оказывают на политику государства общественность, природозащитные организации и активисты экологических и биоэтических движений, а также развитая система международного сотрудничества является эффективным средством решения вопросов в гражданском обществе.

Rohozha M. M.

THE POWER OF CIVIL SOCIETY IN RESOLVING OF ENVIRONMENTAL PROBLEMS: ETHICAL DIMENSION

The power of civil society in resolving of environmental problems is observed in the paper, particularly in ethical dimensions.

Рубанович Л. П., Федерюк В. В.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н. А. Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

ПРОБЛЕМНЫЕ СИТУАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ В КОНТЕКСТЕ БИОЭТИКИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Достижения современной биомедицины открывают перед человечеством новые возможности для воздействия на живую материю. Для медиков особый интерес представляют такие проблемы, как забор или пересадка органов, клонирование, генноинженерные манипуляции, искусственное оплодотворение, «лишние» эмбрионы, полученные при искусственном оплодотворении, генодиагностика и генетическое тестирование, вмешательство в геном человека. В этом контексте медицина требует не только научной трактовки, но и нравственного анализа. Биоэтика предоставляет социуму поле для диалога, прежде всего, в области прав человека, не ограничивая одновременно рамки медицинской деятельности, гуманитаризации медицины вообще и медицинского образования в частности, способствуя объяснению и поиску решений проблемных вопросов клинических исследований.

Исходя из этого, была сформулирована цель социологического исследования: разработать практические рекомендации по решению спорных этических проблем, которые могут возникнуть в медицинской практике в процесс выполнения биомедицинских исследований и экспериментов. В анкетировании принимали участие студенты (II и IV курсы) Государственного университета медицины и фармации имени Н. Тестемицану Республики Молдова.

Используя статистический метод, было выявлено, что 89,5% студентов полагает, что при проведении медико-биологических исследований интересы общества не могут быть выше интересов отдельной личности, ибо это противоречит принципам гуманизма. На вопрос – следует ли при проведении биомедицинских исследований с участием человека ориентироваться на соотношение риска и пользы для испытуемых, 79,0% ответили, что ради будущего блага следует идти на риск даже при минимальных шансах на успех. Настораживает то, что 87,9% считает, что, в случае обнаружения на стадии беременности возможных физических или психических отклонений у будущего плода, следует предложить будущей матери избавиться от неполноценного ребенка, причем из соображений гуманизма. По поводу моральных проблем, связанных с судьбой «лишних» эмбрионов, полученных при искусственном оплодотворении, 88,7% считает, что они должны сохраняться с целью дальнейшей подсадки в организм женщины, а 11,3% – что эмбрионы и эмбриональные стволовые клетки должны быть использованы в исследовательских и терапевтических целях. По мнению 99,2% студентов, к генетическим манипуляциям и управлению человеком или чертами его личности следует относиться с осторожностью, а 76,6%

считает, что люди имеют право знать свою генетическую судьбу, и поддерживает необходимость генодиагностики и генетического тестирования.

Полученные результаты позволили установить, что позиции студентов гомогенны и противоречивы по некоторым вопросам. Результаты исследования подтверждают необходимость проанализировать гуманистические принципы социальной биоэтики как методологического основания биомедицинских и генетических исследований; выработать рекомендации по этическому регулированию деятельности медиков; разработать программы и учебно-методические пособия в целях формирования профессиональных биоэтических компетенций у будущих медиков.

Rubanovici L. P., Federiuc V. V.

PROBLEMATIC SITUATIONS IN CONTEMPORARY MEDICINE IN THE CONTEXT BIOETHICS: A VIEW OF STUDENTS AND MEDICAL PHARMACEUTICAL SPECIALTIES

Bioethics is intended to develop a biomedical orientation following which it would be possible to prevent the negative consequences of the development of Biomedical Sciences, the use of medical technology to the detriment of both the individual and humanity as a whole.

Рыжкова В. С., Мельнов С. Б.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОИСКА БИОМАРКЕРОВ АУТИЗМА

Существует широко распространенное мнение, что обнаружение биомаркеров аутизма позволит использовать более ранние и целенаправленные методы его диагностики и профилактики. Тем не менее, возросший энтузиазм по поводу последних достижений в этой области исследований должен быть ограничен осознанием основных социальных и этических проблем, возникающих в связи с возможностью клинического применения биомаркеров.

Трудности в поиске биомаркеров аутизма связаны с биологической гетерогенностью этого состояния, следствием чего является сложность и многогранность фенотипической картины аутизма, и именно эта картина провоцирует необходимость этического анализа при диагностике и терапевтических вмешательствах. Нейрофизиологический статус лиц с аутизмом варьирует в широких пределах. Это находит свое отражение, например, в вариативности диапазона IQ (от глубокой умственной отсталости до чрезвычайного высокого IQ) и стиле общения (от полного отсутствия до использования исключительно выразительной манеры речи). С учетом этого и весьма пластичного характера симптомов аутизма (особенно в раннем возрасте) необходимо, чтобы разработка биомаркеров аутизма не привела к стигматизации детей, фиксирующей и предопределяющей их потенциал и перспективы.

Аутизм, как правило, описывается в негативном ключе, в то время как акцент может быть сделан и на более позитивные аспекты этого состояния. Исследования такого рода обостряют фундаментальный вопрос – где проходит граница между особенностью и инвалидностью, и следует ли сосредоточить внимание на тех формах профилактики, лечения и улучшения состояния, которые защищают положительное, работая против негатива.

Дебаты о том, является ли аутизм инвалидностью, вышли за границы аутистического сообщества. С одной стороны, в дискуссии участвуют сторонники «neurodiversity», утверждающие, что аутизм следует понимать, как «когнитивное отличие», которое требует не лечения или вмешательства, а скорее общественного признания и поддержки. С другой стороны – те, кто считает аутизм серьезным инвалидизирующим состоянием и финансирует научные разработки методов лечения и предотвращения аутизма.

Наибольшее беспокойство в обществе вызывают перспективы молекулярно-генетической пренатальной диагностики аутизма, что может привести к выборочному абортированию «больных» детей, как и в случае с многими генетическими заболеваниями. Но из-за сложности и гетерогенности аутизма, маловероятно, что один биологический тест будет способен установить риск возникновения аутистического состояния у плода с высокой степенью достоверности. С учетом этого введение биомаркеров аутизма в практику диагностики должно проходить с большой осторожностью, т.к. пороги клинической полезности использования биомаркеров (то есть допустимые уровни чувствительности и специфичности биомаркеров в клинических условиях) до сих пор не установлены.

Ryzhkova V. S., Melnov S. B.

IN SEARCH OF BIOMARKERS FOR AUTISM: SOCIAL AND ETHICAL ISSUES

Growing enthusiasm about recent advances in the discovery of valid biomarkers for autism needs to be tempered by an awareness of the major social and ethical concerns arising from the development of biomarkers and their clinical application.

БИОЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ

Одним из перспективных направлений генетики является изучение ассоциации спортивных достижений с генами, ответственными за развитие и контроль функций, необходимых для спортивного совершенствования. Наиболее важными наследственными факторами, необходимыми для достижения высоких спортивных результатов, являются гены, определяющие функции сердечно-сосудистой системы и кислородного обмена. Установлены генетически детерминированные факторы, обеспечивающие быстрые и адекватные ответы на физическую нагрузку, включая гены, регулирующие вазомоторный контроль, эритропоэз, энергетический метаболизм, синтез миоглобина и анаболические процессы. Исследование полиморфных маркеров этих генов позволяет существенно улучшить отбор и подготовку спортсменов.

В ходе научных разработок и применения генных технологий выявился ряд серьезных этических проблем, связанных с вмешательством в механизмы жизни человека. На сегодняшний день открытым остается и такой вопрос, как этика спорта высших достижений – *elite sport*. При всех вышеперечисленных научных открытиях в области молекулярной биологии, несомненно, вносящих значительный вклад в спортивное развитие и совершенствование человека, присутствует ряд дискуссионных вопросов, затрагивающих состояние психологического комфорта у обследуемых спортсменов. Речь идет о выборе наиболее лояльного варианта информирования обследуемого, при обнаружении у него генетически детерминированных факторов, способствующих риску возникновения ряда патологических состояний. Существует неоднозначная оценка связи между количеством продукта гена ACE и силовыми показателями. С ACE D аллелем в результате тренировок силовой или смешанной направленности связывают значительное увеличение силовых показателей и в то же время – наличие D аллеля ассоциировано с гипертрофией миокарда левого желудочка, что в свою очередь при интенсивных физических нагрузках ведет к быстрому прогрессированию с последующей декомпенсацией. При этом также следует учитывать, что ACE D аллель является маркером риска развития инфаркта миокарда, артериальной гипертензии, заболеваний почек и сосудистых осложнений. Такая информация для пациента несет с собой риск развития негативных психических состояний (фрустраций), возникающих в ситуации несоответствия желаний имеющимся возможностям.

Существует и ряд других проблем, вызывающих этические опасения в спорте высших достижений. Так, возможности современных генетических технологий, позволяющих получать информацию об имеющихся у человека аномалиях генетического аппарата и связанной с этим вероятности развития того или иного заболевания, ставят вопрос о необходимости и желательности для пациента этой информации. При этом медико-генетическое консультирование и диагностика должны проводиться в соответствии с принципами добровольного информированного согласия, с обязательным соблюдением правила конфиденциальности. Но проблемой является то, насколько человек готов к получению такой информации, ставящей под вопрос сферу его профессиональной деятельности и переоценку устоявшихся ценностей и задач.

Semak A. N., Melnov S. B.

BIOETHICAL ASPECTS OF THE ELITE SPORT

Installed genetically determined factors to ensure rapid and adequate responses to exercise. In the course of scientific development and application of gene technology identified a number of serious ethical problems associated with interference in the mechanisms of human life. In work a number of the problems causing ethical fears in an elite sport is considered.

Сергеева Т. П.¹, Позняк М. С.²

*¹Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,*

²Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПОСТРОИМ КОШКИН ДОМ

Кошка стала другом человека давным-давно, когда люди научились выращивать довольно большой урожай и оставлять зерно про запас, в связи с чем возникла необходимость сторожить его от мышей. Вот тогда человек и приручил кошку, и произошло это на Кипре. Затем кошки были завезены в Древний Египет и, по последним данным, попали туда, как и на Кипр, из Плодородного полумесяца (Анатолии). С тех пор прирученные кошки

исправно служат людям, сохраняя урожай, тем самым сохраняя жизнь. Однако в Средние века для кошек в Европе настало несчастливое время: из-за способности видеть в темноте их причислили к колдовскому миру и тысячами сжигали на кострах, сбрасывали живьем с высоких стен замков. Но прошли мрачные годы Средневековья, кошек перестали преследовать, особенно после того, когда стало понятно, что грызуны, которых истребить под силу только кошкам, являются переносчиками многих болезней, вызывавших эпидемии, унесшие множество жизней в европейских странах. С тех пор в Европе кошек снова полюбили, признали их необыкновенный ум и интуицию, с уважением отнеслись к их вольнолюбивому нраву и стали считать хранителями домашнего очага. В настоящее время кошки находятся под защитой на законодательном уровне практически всех европейских государств, к числу которых, к сожалению, не относится Беларусь.

В Китае одомашненные кошки жили с незапамятных времен, и китайцы использовали их для охраны полей наравне с тиграми: кошка охотилась на грызунов, а тигр – на лесных свиней. В Японию кошки попали из Китая в VI веке и, как гласит историческое предание, были поднесены в дар японскому императору от китайского, где заботились об их благополучии и даже в благодарность кошке, спасшей жизнь самураю, был основан храм, существующий до сих пор и весьма почитаемый японцами. В современной Японии 22 февраля ежегодно отмечают День кошки. На Руси кошки обосновались довольно поздно и долго считались диковинкой, заморским чудом. Гонений на кошек на Руси не было, они плодились всем на радость, становясь едва ли не членами семьи. Кот стал хранителем детской колыбели, а въезжая в новое жилище, первой впускали туда кошку, чтобы в доме царили мир и благополучие. В Санкт-Петербурге, в еще недостроенном Зимнем дворце, по указу императрицы уже ждали из Казани, где вывелась особая порода котов-мышеловов, тридцать котов для ловли мышей. Шло время, сменяли друг друга на престоле монархи. В 1917 году Зимний дворец перестал быть царским домом. А кошачьим домом остался: здесь и сегодня четвероногие стражи несут свою верную службу, защищая бесценные сокровища.

Каково положение тех, кто живет рядом с нами и всецело зависит от человека, у нас, в Беларуси, почти в центре Европы? Совсем не так, как хотелось бы, несмотря на проект закона о защите животных, переданный в Парламент, попытки создать серию просветительских передач на телевидении, просьбы, скорее, мольбы о строительстве приюта, а лучше бы приютов. Пока же беззащитные животные остаются в сфере деятельности ЖКХ, а следовало бы, чтобы они были переданы под юрисдикцию Министерства природных ресурсов. Республика Беларусь так весомо звучит во всем мире на политической арене, в спорте, в обустройстве страны, в развитии науки и техники, отличается уважительным отношением друг к другу разных конфессий, наконец, отличается миссией миротворца, что остается совсем не много для еще большей консолидации общества: реальной заботы обо всех живущих на ее территории.

Sergeeva T. P., Poznyak M. S.

LET US BUILD A CAT HOUSE

Despite a number of measures (the draft law on an animal treatment, submitted to the Parliament, attempts to create a series of educational programs on TV, etc.), there are no animal shelters in the capital and regional centers (except for Vitebsk). It would be necessary to transmit unprotected stray animals under the jurisdiction of the Ministry of natural resources, but not to keep in the sphere of housing and communal services.

Сергеева Т. П.¹, Тумова Е. Т.²

¹*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета,
ООЗЖ «Зоосвет», г. Минск, Республика Беларусь*

НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Вот уже в который раз мы хотим, чтобы нас услышали и ответили вразумительно и по существу, а не как обычно, прислав сухие отписки. Речь идет о наболевшей и все еще не решенной проблеме бездомных животных. Мы обращались в Парламент, Мингорисполком, в СМИ, Администрацию Президента, Совет Министров, различные ведомства и другие органы госуправления, где могли бы (при желании) решить все вопросы, связанные с данной проблемой. Она давно или недавно решена почти повсюду, но, к сожалению, не в Беларуси. Мы – это часть белорусского общества, включающая все слои (возрастные, профессиональные, конфессиональные, национальные), которые не равнодушны к положению бездомных животных. Усилий было предпринято немало, надежды были большие и что в итоге? Скорее удивление, отчаяние и простое понимание, что чиновникам до этих проблем нет дела, а решают ее, хоть как-то, по силе возможностей, неравнодушные люди, волонтеры, зоозащитные организации.

В этом мире, стремящемся к высоким достижениям во всем, не хватает места и времени для дел милосердия. У нас спрашивают, получится ли. Мы уверены, что если ничего не делать, то точно ничего не получится. Возрастающая урбанизация сопровождается увеличением количества животных у горожан, и вследствие безот-

ветственного отношения к своим питомцам владельцы и заводчики растет число животных в инфраструктуре города. И вот тут услышанными становятся все те, кто не имеет ни малейшего представления о законах экологии, о действительном вреде или пользе представителей животного мира. Это в том числе по их требованию, в виде звонков в ЖЭС, организуются дорогостоящие, жестокие и беспощадные отловы бездомных собак и кошек, живущих во дворах и подвалах. При этом используется смертоносный курареподобный препарат дитилин, вызывающий мучительную смерть животных. Это в том числе на их вызовы выезжают бригады, проводящие дератизацию и дезинсекцию в подвальных помещениях. Зачем тратятся в таком масштабе государственные деньги, если от этих мероприятий пользы немного, а вред огромный – для людей, особенно детей? Животных лишили эффективного и безопасного средства для наркоза – золетила. В столице и областных центрах (кроме Витебска) до сих пор нет муниципальных приютов для животных. Да и Витебский приют под угрозой закрытия. Нет закона об обращении с животными. Не принимаются меры по сокращению численности бездомных собак и кошек, меры, которые доказали свою эффективность во многих странах. Не разрешается развивать опекунов над дворовыми кошками.

Опыт зарубежных стран (в том числе России, Украины) показывает, что тотальное уничтожение животных не приводит к сокращению их численности, что есть другие меры, и успеха добиваются там, где наряду с сертификацией на разведение животных и стерилизацией владельческих животных, существует множество программ (просветительских, благотворительных и других), способствующих урегулированию данной проблемы. И начинать надо с принятия закона об обращении с животными и строительства приютов.

Sergeeva T. P., Titova E. T.

UNSOLVED PROBLEMS

The problems of stray animals still require careful attention from state institutions. There is the absence of a state control over the breeding of owner animals, the use of deadly curare-like drugs when catching, lack of the law on an animal treatment, and the lack of shelters among the main problems.

Скребцова Е. В., Смалько П. Я., Чащин Н. А.

Национальный научный центр медико-биотехнических проблем НАН Украины, г. Киев, Украина

НАНОТЕХНОЛОГИИ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

Мировая тенденция развития современного здравоохранения, биомедицинских технологий и научных исследований неразрывно связана с контролем над соблюдением этических норм и прав человека. Сегодня во всем цивилизованном мире этот контроль осуществляется с помощью социальных технологий, обеспечивающих соблюдение личных прав и свобод человека с учетом достижений в области биологии и медицины. Защита граждан от возможных негативных последствий применения современных технологий реализуется в предложенных обществу этических кодексах и законах. Важность этих нормативных актов существенно возрастает при разработке и применении нанотехнологий и наноматериалов медицинского назначения. Имея дело с наноструктурами, человек вступает в зону качественно иных рисков, а потому здесь особое значение приобретают вопросы предосторожности и просчета всех возможных последствий.

Принято считать, что права, безопасность и здоровье человека должны превалировать над интересами науки и общества и иметь приоритет при законодательном регулировании. Однако в настоящее время специальные правила, регламентирующие применение новейших нанотехнологий и наноматериалов, отражены в основном в документах, имеющих рекомендательный характер. Создается весьма неоднозначная ситуация (и это касается не только Украины): при отсутствии должного правового регулирования в указанной сфере активно проводятся научно-исследовательские работы, а созданные нанопродукты выпускаются на потребительский рынок. При этом, что во многих случаях нет достоверной информации о взаимодействии конкретных наночастиц с человеческим организмом, а выводы о механизмах их действия и токсичности основываются на экстраполяции на человеческий организм данных, полученных в экспериментах на животных и культурах клеток. Кроме того, практически отсутствуют экспериментальные данные относительно отдаленных последствий влияния наночастиц на организм.

Разработку политики в области научных разработок и внедрения нанотехнологий необходимо начинать с расширения исследований по всем вопросам, включая этические, правовые и социальные аспекты. Важно также, чтобы эта работа проходила под контролем общественности. Конечно, публичные дискуссии вряд ли можно назвать определяющим фактором развития новых технологий, однако они, как ничто другое, позволяют осмыслить их достоинства и недостатки. Диалог с общественностью в области нанотехнологий необходимо начинать как можно раньше, что повысит прозрачность и обеспечит информированный взгляд на эту проблему,

позволит собрать необходимое разнообразие мнений и этических подходов к этой проблематике. На основе такого комплексного подхода можно было бы сформулировать некие руководящие принципы в области нанотехнологий и предложить их в качестве нормативных актов соответствующим научным организациям и корпорациям. Такие документы, не являясь законодательно закрепленными сегодня, играют важную роль в дальнейшей подготовке соответствующей правовой базы.

Skrebtsova K. V., Smalko P. Ya., Chashchyn N. A.

NANOTECHNOLOGY IN THE CONTEXT OF BIOSAFETY AND HUMAN HEALTH

Policy in the field of scientific development and deployment of nanotechnologies should begin with research of all issues, including ethical, legal and social aspects. On the basis of such an integral approach the respective guidelines and regulating principles of the use of nanotechnology could be offered to relevant scientific organizations and corporations.

Смольник Н. С., Мишаткина Т. В., Мельнов С. Б.

*Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова
Белорусского государственного университета, г. Минск, Республика Беларусь*

ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УМИРАНИЯ. ПРАВО НА СМЕРТЬ

Проблема *умирания с достоинством* затрагивает как личное достоинство умирающего, так и достоинство общества, которое своими действиями должно охранять достоинство каждого человека. Умирание с достоинством предполагает, прежде всего, нравственную заботу об умирающем. Это не только достойное оформление окружающими естественного процесса ухода человека из жизни, но еще и *право больного на решение* уйти из жизни, сделанное им обдуманно, с учетом своего психического и физического состояния. Реальным воплощением этических проблем, связанных с *правом человека на достойную смерть*, выступает *эвтаназия*. Этот термин впервые употребил английский философ Фрэнсис Бэкон (1561–1626) в работе «О достоинстве и приумножении наук». Обсуждая проблему отношения к неизлечимым больным, он писал: «...Необходимо *специальное направление научной медицины по эффективному оказанию помощи неизлечимым, умирающим больным*...». Профессиональным долгом врачей по отношению к таким больным является *эвтаназия*, понимаемая исключительно как облегчение мук умирания...». В переводе с греческого «эвтаназия» – это «хорошая, благая смерть», т.е. данный термин означает добровольную безболезненную смерть и отражает естественное для человека желание умереть легко и спокойно. Никакого антигуманного содержания само по себе это понятие не несет.

Проблема *эвтаназии* связана, прежде всего, с правом человека на жизнь, которое имеет несколько аспектов. В частности это не только право на сохранение жизни, но и право распоряжаться собственной жизнью, которое проявляется в возможности подвергать свою жизнь значительному риску, а также в возможности решать вопрос о прекращении собственной жизни. Феномен *эвтаназии* включает в себя комплекс взаимосвязанных аспектов, среди которых выделяются биолого-медицинский, юридический, религиозный и этический.

Сопоставление доводов «за» и «против» легализации *эвтаназии* позволяет сделать некоторые общие выводы. Безусловно, необходимо законодательно ограничить акты *эвтаназии*, которые были бы морально (и юридически) недопустимы. Активная недобровольная *эвтаназия* должна быть отвергнута как нарушение права на жизнь. Пассивная недобровольная *эвтаназия* может быть допущена при особых, специально оговоренных условиях медицинского характера (гибель головного мозга, наличие других признаков, несовместимых с жизнью и т.д.). Добровольная *эвтаназия* (активная и пассивная) должна быть совместима со справедливостью, гуманностью и милосердием, и ее легализация может рассматриваться как реализация права человека на достойную смерть. В любом случае выбор должен быть за человеком. Легализация, узаконение *эвтаназии* могли бы предоставить ему в случае печальной необходимости возможность такого выбора.

Это еще раз говорит о том, что об *эвтаназии* нельзя судить категорично. Не все жизненные ситуации измеряются нашими теоретическими убеждениями, а люди, столкнувшиеся в реальности с этой проблемой, начинают относиться к ней иначе. Поэтому, несмотря на сложность проблемы, надо продолжать искать достойный путь ее решения, идя на компромиссы и избегая крайностей.

Smolnik N. S., Mishatkina T. V., Melnov S. B.

ETHICAL ASPECTS OF DYING. RIGHT TO DIE

The phenomenon of euthanasia involves a set of interrelated aspects, such as: the bio-medical, legal, ethical and religious. We should discuss the “pros” and “against” and look for opportunities for the realization of the human right to dispose of their own lives.

ИГРОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ: СУЩНОСТЬ И ИСТОРИЯ

Игровая зависимость — паталогическая склонность к азартным или компьютерным играм, обладающая огромной силой и способная завладеть здравым умом человека. В последнее время проблема игровой зависимости приобрела большое значение в связи с повсеместным распространением казино, компьютерных клубов, персональных компьютеров, интернета. Множество людей во всем мире страдают от игровой зависимости, из-за нее рушатся семьи и судьбы.

Вместе с тем проблема игровой зависимости знакома человеческой цивилизации с древних времен. Самая распространенная гипотеза о причинах возникновения азартных игр связана с гаданием. Часто причины возникновения азартных игр связывают с религиозными текстами (в том числе и с христианской Библией), в которых имеются ссылки на «жеребьевки» в различных ситуациях.

Первый игорный бизнес был задокументирован в Китае около 2300 г. до н.э., однако имеются все основания полагать, что люди играли в азартные игры задолго до этого. Так, древние описания и принадлежности для азартных игр были найдены во время раскопок гробниц и других археологических памятников по всему миру.

В 1999 г. федеральным правительством в Оттаве был отменен 611-летний запрет на игру в кости, введенный в 1380-х гг. королем Ричардом III, который заметил, что его лучники тратят слишком много времени, играя в кости, что может угрожать безопасности страны. В 1497 г. Джон Кабот заметил, что коренное население территории Канады играет в различные азартные игры и что для них эти игры имеют важное духовное, эмоциональное и психологическое значение. В 1892 г. Криминальный Кодекс Канады объявил полный запрет на все азартные игры, однако на протяжении многих лет различные виды азартных игр становились легальными, и уже через 100 лет азартные игры стали национальным времяпрепровождением канадцев.

С появлением игорных домов в 17-м веке математики начали проявлять серьезный интерес к играм с элементом рандома (кости, карты), что послужило началом теории вероятностей.

Европейская история изобилует указами и постановлениями, запрещающими и осуждающими азартные игры, которые косвенно свидетельствуют об их популярности во всех слоях общества. С целью пополнения государственной казны в 15 веке азартные игры были санкционированы правительством. К концу 18 века были санкционированы спортивные ставки. Примерно в это же время азартные игры начали постепенно терять статус греха и порока и приобретать статус безвредного развлечения.

Исходя из вышесказанного, можно сказать, что тяга к азартным играм имеет древнюю историю. С этой тягой-зависимостью боролись, но в ходе либерализации общества азартные игры были легализованы и с тех пор не считаются преступлением. Однако игровая зависимость сохранилась и в настоящее время является серьезной социальной медико-психологической проблемой.

Snytkov E.

HISTORY OF GAMBLING

The text describes the historical events in the world, associated with gambling. Because the game addiction is a problem of the modern society, the listener can be the content of the report is very interesting.

Сокольчик В. Н.

Белорусская медицинская академия последипломного образования, г. Минск, Республика Беларусь

РОЛЬ БИОЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Биоэтическая экспертиза становится особенно важным элементом функционирования науки XXI века в силу необходимости оценки мировоззренческой, ценностной, инструментальной, целевой значимости постнеклассических исследований. Особенно значима такая экспертиза в рамках биомедицинских исследований, поскольку они затрагивают важнейшие гуманистические ориентиры современной цивилизации.

Проблема этической составляющей биомедицинских исследований заключается не только в значении полученного продукта (технологии) для общества, но и в определении допустимости исследования в соответствии с принципом «не навреди», гуманистической оценкой процесса проведения исследования. Редуцирование экспертизы к оценке уже полученных результатов аннулирует сам смысл экспертного действия и не позволяет предотвратить возможные негативные последствия научных изысканий для человека.

В практике биомедицинских исследований постоянно возникают ситуации, когда исследовательские стратегии не могут быть однозначно определены как с позиции существующих норм, так и с позиции реализованных precedентов. Зачастую имеет место либо абсолютная новизна случая (ситуации), либо множественность трактовок предмета, которые предполагают личный выбор исследователя. Но возможно ли опираться на индивидуальный выбор, когда речь идет о жизни людей, ценностях их здоровья и благополучия?! Именно в таких ситуациях биоэтическая экспертиза становится не просто процессуальным действием, но жизненно важным руководством для развития науки.

Еще одним проявлением неоднозначности биомедицинского исследования, продуцирующим необходимость биоэтической экспертизы, становится противоречивость интересов (устремлений) сторон, принимающих в нем участие. Сторонами исследования является далеко не только исследователь (научный коллектив) и собственно исследуемая группа, здесь задействованы и интересы организации исследователя, и заказчики-спонсоры, и представители этического комитета, и интересы науки, а также ценности и реалии социума. При этом каждая из сторон имеет свои, не совпадающие с другими, цели, потребности, ожидания, что порождает многообразные конфликты, требующие многостороннего регулирования. Таким образом, роль биоэтической экспертизы трудно недооценить.

В сложившейся практике биоэтическую экспертизу осуществляют этические комитеты, формирование и действие которых пока, к сожалению, далеко не всегда отвечает запросам и нуждам современных биомедицинских исследований. Во-первых, этические комитеты европейской модели имеют только совещательно-консультативный характер. Во-вторых, не существует единой выверенной практики формирования национальной структуры этических комитетов, а также единой практики оспаривания решений локальных этических комитетов. В-третьих, участие в этических комитетах представителей социо-гуманитарного знания не является абсолютной нормой и общеобязательной практикой. В четвертых, в практике работы этических комитетов преобладает рассмотрение научной, инструментальной и процессуальной составляющей исследования и в меньшей степени – ценностно-мировоззренческой. Таким образом, несмотря на широкое обсуждение вопросов биоэтической экспертизы, ее адекватное воплощение пока не реализовано.

Sokolchik V. N.

THE ROLE OF BIOETHICAL EXPERTISE IN BIOMEDICAL RESEARCH

The article considers the core aspects of the bioethical expertise in the field of biomedicine research. The author stresses the importance of humanistic component of expertise, assesses the activities of ethics committees.

Sprincean S.

Institute of Legal and Political Research of Academy of Sciences of Moldova, Chisinau, Republic of Moldova

SYSTEMIC APPROACH IN BIOETHICS AND HUMAN SECURITY CONCEPTS

The discipline of Bioethics, founded more than 40 years ago by American biologist Van Rensselaer Potter as a “Bridge to the Future” - an appropriate set of theoretical and practical methods and tools to counter the global problems, becomes at the beginning of XXI century more actual than ever as an element which catalyzes and generates macro-systemic social, economic and political changes and permutations in conditions of aggravation of global multiaspectual crisis. Bioethics, actually, deals with correlation and adaptation of social mentality, of social moral and value systems to most fundamental needs of contemporary human civilization as the necessity to survive in sustainable conditions, by overcoming global menaces and to assure global security for a better future of the offspring of contemporary humankind.

In the same time, the concept of Human security, from the perspective of defining of its basic components: liberty of necessities and liberty of fear, strongly supports the fulfilling of most important social and political objectives and purposes of bioethics. The liberty of necessities become an achievable goal, as a state where the specific needs of human being (physiological, spiritual and social political) will not impede anymore his personal progress as a source of insecurity, impoverishment and pauperization. The freedom of fear is, moreover a psycho-emotional state of the human being, allowing him to be exempted of worry and dread of future as a natural outcome of implementation of sustainable and rational, equitable and participative policies and strategies.

Bioethical methodology as a set of applicable tools which can be used in political and social scientific researches, generates a new and original forms of scientific interest, which can identify and develop many other principles and roles of new global governing, being in correlation with moral and noospherical research standards, with the emerging purpose to offer a viable possibility for humankind to qualitatively survive in the context of contemporary environmental, economic, political and moral global crises.

A systemic approach in the analysis on political and most general social scopes of bioethical conception as well as of human security theory, shows that both are involved in the activity of solving of one of the major contemporary problems on the global scale which may generate several types of global crises: the defining and optimization of the perspectives and potential of further development and modernization of the world system of international relations and

of human civilization as a whole, from the point of view of social, political, economic, environmental factors. In this context, the question of optimization of the global crises becomes relevant, considering that social-political interests as core of political system have a crucial role for establishing and activating synergistic mechanisms in international relations which can become a trigger for maximization of benefits by using of biggest part of mankind intellectual and human potential in the perspective of overcoming global crisis.

Спринчан С.

СИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В КОНЦЕПЦИЯХ БИОЭТИКИ И БЕЗОПАСНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Системный подход создает веские предпосылки для эффективного и взаимосвязанного внедрения методологий биоэтики и безопасности человека в условиях необходимости преодоления глобального кризиса, обеспечивая свободу, права и развитие личности.

Trynova Ya., Kuts V.

The National Academy of Prosecution of Ukraine, Kiev, Ukraine

NEWEST HISTORY IS BIOETHICAL RENAISSANCE AGE

Today's era is called the era of postmodernism. However, after this era invariably come next. What is it called?

Each period (era) of human existence, characterized by its own ideology, its own set of axiological; their failures and successes. So the characteristic features of Postmodernism could be called human awareness the vulnerability of Nature. Humanity at this time appeared before the fact of opening the dangerous knowledge. The knowledge that has evolved much faster than other areas of science, which caused considerable social and legal imbalance. As a result of these discoveries may suffer not only the man himself, but the planet Earth. The main question asked by mankind at this stage of existence, is the question of «What to do?» (What do you do with all that we could open or invent, etc.) and «how to be on?» (How to ensure the safety of human existence).

Staying in these meditations from the beginning of 20 years of the XX century, mankind has gradually come to the conclusion about the need to ensure in all ways the survival of planet Earth, and, of course, part of it - man. Because, there was a new knowledge – Bioethics, which permeates all spheres of society. In XXI century, in 2005, theoretical concepts for the preservation of the planet at the legal level were enshrined in the Universal Declaration on Bioethics and Human Rights. As of today bioethical paradigm increasingly penetrates the consciousness of humanity. Given that bioethical philosophy is gaining momentum and has the feedback from society – that it will be the philosophy of the future. This era should rightly be called the Bioethical renaissance age.

Bioethical renaissance age characterized by the following features.

1. As well as the classical Renaissance was characterized by an appeal to the values of Antiquity, and the Bioethical renaissance age characteristic bioethical treatment, regeneration, property, characteristic of Ancient age (era to 6 century AD), for example, conducting a conversation today about Life ethics, Global Ethics, we can not access the basic eternal human values, which are cultivated since the days of the Indian Vedas.

2. The main leitmotif of XXI century – to save the planet Earth. This is especially significant was after a series of ecological catastrophes on a planetary scale, which led to irreversible environmental changes of the planet; epidemics provoked by man. And if the previous Modernism and Postmodernism age can be best summarized the thesis: «We can not wait for the mercy of Nature, take them from her – our task», the Bioethical renaissance age thesis should be something like: «Each age acquiring new ideas, gets new eyes». Realizing that the anthropocentric conception of philosophy is extensive in nature and consumer society comes to the idea of replacing it with ecocentric paradigm of thinking, by which there is a chance to delay the collapse of the entire planet; the need to take the co-evolutionary way.

3. In addition to the international legal acts, at the national level are also accepted in the relevant provisions of the security of the existence of the ecosystem (prohibiting the experiments of the human genome, including the conduct of human cloning).

I am convinced that in XXI century, when access to the dangerous knowledge of overly open, there should be a certain system of checks and balances, which is Bioethics with its axiology.

Тринева Я. О., Куц В. Н.

НОВЕЙШАЯ ИСТОРИЯ – ЭПОХА БИОЭТИЧЕСКОГО ВОЗРОЖДЕНИЯ

По мнению автора, на смену современной эпохи постмодернизма придет эпоха Биоэтического Возрождения, основным лейтмотивом которой будет сохранение Земли, коэволюционный путь существования человечества, экоцентрическая парадигма мировоззрения, которая сменит потребительский антропоцентризм, возвращение к вечным ценностям Природы.

ПРОБЛЕМА СУБЪЕКТНОСТИ И ПРАВ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА

Принцип субъект-субъектного отношения человека и природы в экологической этике и биоэтике, а также идея защиты прав природы требуют дальнейших углубленных исследований содержания этих понятий и определения границ субъектности и прав природы и человека. Эти идеи нередко приобретают дискуссионные формы, требующие критического их рассмотрения.

Так, Я. Д. Вишняков в докладе на Моисеевских чтениях 15 марта 2016 г. в Москве высказал мысль о необходимости признания за природой статуса субъекта права. Его известная трактовка природы как *субъекта* = *причины или источника* природных рисков [Безопасность жизнедеятельности / Я. Д. Вишняков и др. М.: Изд-во Юрайт, 2013, с. 27] может рассматриваться как понятие теории рисков или определенной философской концепции. В общенаучном и философском смыслах можно также говорить о природе в целом и природных системах как *субъектах саморазвития*.

Но понятие *субъекта права* относится к юриспруденции, где под ним обычно понимается *свободный* индивид (или производное от него коллективное образование), за которым закон признает способность приобретать права и обязанности. Природа, природные объекты и системы не могут выполнять обязанности, устанавливаемые юридическими нормами. Поэтому идея признания принадлежности природным системам определенных прав предполагает, в частности, их право «на отсутствие ответственности перед человеком» [Мишаткина, Т. В. Эколого-этические аспекты глобального изменения климата / Т. В. Мишаткина // Вестник МГУЛ – Лесной вестник, 2011, № 2(78). – С. 9]. В соответствии с этим подходом, представляется необходимым отличать категорию *право-субъектности* от понятия *правообладания*, в соответствии с которым, принадлежность прав природным системам предполагает их осуществление защитниками природы как свободными индивидами, правоспособными лицами.

В сложных вопросах о субъектности и правах человеческих эмбрионов, обсуждаемых в литературе по биоэтике и медицинскому праву, констатируется отсутствие единого понимания правового статуса оплодотворенной яйцеклетки. Противники экстракорпорального оплодотворения, считая его, однако, зачатием *in vitro*, иногда приписывают проэмбриону статус субъекта и наделяют правом на жизнь еще до имплантации в матку: «Зачатое существо представляет собой индивидуальный на генетическом уровне субъект... уникальный биофизиологический субъект. ...Эмбрион человека является реальным субъектом моральной рефлексии... и, следовательно, его включенность в нравственные отношения и его статус субъекта этих отношений не может вызывать сомнения» [ЭКО (Экстракорпоральное оплодотворение), Что за этим стоит на самом деле: Сб. материалов. Вып. 4. М., 2016. – С. 15–16].

Представляется, однако, что проэмбрион до имплантации является лишь генетическим материалом, объектом права, ибо лишь в человеческой утробной среде может начаться непрерывный процесс формирования целостного организма, который можно и должно считать человеком, обладающим правом на жизнь. До этого он является лишь бессубъектным конструктором для формирования будущего биосоциального существа.

Falko V. I.

THE PROBLEM OF SUBJECTNESS AND THE RIGHTS OF MAN AND NATURE

Considering the notion that the nature of legal personality, the author proposes to distinguish the concepts of legal personality and the possession of rights. The question of the status of the human embryo is considered to be preembryo obtained *in vitro*, the object of law. The subject can only be developing in the womb of the embryo.

Фоменко А. Г.

Государственный комитет судебных экспертиз Республики Беларусь,
г. Минск, Республика Беларусь

ВОПРОСЫ ЭТИКО-ПРАВОВОЙ РЕГУЛЯЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТРУПНОМ БИОМАТЕРИАЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Исследования на трупном биоматериале – главный источник информации для многих областей биомедицинской науки, включая анатомию, патологическую анатомию и судебную медицину. Данная сфера исследований затрагивает широкий спектр этических проблем, касающихся информированного согласия на изъятие, хранение и использование трупного биоматериала в научных целях, вопросов соблюдения конфиденциальности

и пределов вмешательства в личную жизнь. Подходы к регулированию этих вопросов варьируют в широких пределах в разных странах, что связано с различными ценностными установками и моральными нормами, принятыми в данном обществе.

Цель доклада состоит в кратком обзоре законодательной и нормативной базы, а также особенностей практики, касающихся регулирования научных исследований на трупном биоматериале в Республике Беларусь. Сведения о законодательстве и нормативной базе, регулирующих вопросы изъятия, хранения и использования трупного биоматериала в целях научных исследований в Республике Беларусь, получены на основании изучения действующих законов, нормативных актов и этических кодексов. Особое внимание обращено на вопросы получения согласия на изъятие, хранение и использования трупного биоматериала в научных целях; требования к проведению этической экспертизы и принятию мер по обеспечению конфиденциальности доноров.

В Республике Беларусь отсутствует единый нормативный документ, регулирующий вопросы изъятия, хранения и использования трупного биоматериала в целях научных исследований. Отдельные положения, связанные с этими проблемами, прописаны в различных законах и нормативных документах. Однако в целом эти документы не дают четкого руководства к действию для ученых, занимающихся научными исследованиями на трупном материале. Поэтому значительная часть всех исследований в области трупного биоматериала в Беларуси проводится, в частности, без получения формального согласия доноров и вне пределов этической экспертизы.

Действующие в настоящее время нормативные документы, регулирующие вопросы изъятия, хранения и использования трупного биоматериала в целях научных исследований в Республике Беларусь, значительно отличаются от установленной практики и правовых норм в европейских странах. Это может являться препятствием для международного сотрудничества в научно-исследовательских проектах и может негативно влиять на дальнейшее развитие науки в Республике Беларусь. Для улучшения условий международного сотрудничества необходимо дальнейшее совершенствование законодательства в Республике.

Fomenko A. G.

ETHICAL AND REGULATORY CHALLENGES OF RESEARCH ON HUMAN CADAVERIC BIOMATERIAL: PROBLEMS AND PERSPECTIVES

This report aims to provide a general description of the legal regulation and ethical issues arising in practice of research on cadaveric biological materials in Belarus. Although there is no specific regulation in Belarus with regard to the research on cadaveric biological materials, a number of national legal acts and regulatory documents contain provisions addressing issues of consent, personal data protection and authorization of research involving biological materials from dead persons. In Belarus, the issue of consent to use cadaveric biological materials for research purposes is not addressed by legislation. Authorization of a respective ethics committee to conduct such kind of research is not required.

Цырдя Т. Н.

*Государственный университет медицины и фармации имени Н. А. Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

НООЦЕНТРИЗМ – МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ЭТИКИ ЭПОХИ СТАНОВЛЕНИЯ СФЕРЫ РАЗУМА: СИСТЕМНО-ДИСКУРСИВНЫЙ АНАЛИЗ

Долгое время, вплоть до 70-х гг. XX столетия человечество сталкивалось в этическом мире преимущественно с одной методологией – *антропоцентрической*, обязывающей и сейчас ученых, философов и практиков, всех участников социоприродной деятельности протезировать во всех ипостасях Homo Sapiens, а биосферу в целом и живую природу интерпретировать как нечто зависящее от человека, уступающее ему по значимости. Такой подход к человеческой практике особенно опасен, когда научно-технический прогресс, инновационные технологии, антропоинвазионный планетарный кризис и ряд других подобных явлений приводят к незапланированным результатам в универсальном эволюционном развитии. В этой связи возникла острая необходимость в разработке новых методологий, новых подходов в этике, и они появились.

В конце 60-х гг. прошлого века, вследствие продолжающегося стихийного глобального развития, а также наступающего экологического планетарного кризиса, стало очевидно, что прежняя нормативная этика вкупе с метаэтикой (соответственно – с антропоцентрической методологией) и их исходные теоретико-методологические и моральные принципы не могут влиять на ход мировых событий и способствовать становлению коэволюционного, социоприродного развития. Решил эту задачу в морально-нравственном аспекте в 1970 г. В. Р. Поттер, предложив новую этику – *биологическую*, распространяющую традиционные нравственные постулаты и на живую природу. Появилась и новая методология – *биосфероцентрическая*, включающая и антропоцентрическую и предлагающая немало оригинальных механизмов для создания морального вектора стратегии выживания.

Однако и эта новая биоцентрическая этическая парадигма как наука выживания, объединяющая биологические знания и общечеловеческие ценности, не смогла системно подойти к решению многих проблем дальнейшей эволюции современной цивилизации, особенно в условиях ее стихийного, неуправляемого развития. В таком ракурсе новое, пока робкое, глобальное мышление теоретически и практически должно учитывать совершенно нетрадиционные перспективы в разработке стратегии выживания, обусловленные, прежде всего, интеллектуальной деятельностью человека. Этот «сверхновый» стиль мышления был назван в литературе [Э. Леруа, П. Тейяр, В.И. Вернадский] «ноосферным» (сферой разума).

К сожалению, сегодня этическая и ноосферная парадигмы стратегии выживания интерпретируются изолированно, и это не обеспечивает системно-дискурсивный подход к их реализации. Главная посылка концепции ноосферы – вера в разум человека и человечества, вера в то, что новые трансформации социального и ноосферного интеллекта помогут выживанию цивилизации. Ноосферный интеллект, представляя социоинтеллект в глобальном масштабе [А.Д. Урсул, Москва, 2008; Т.Н. Цырдя, Кишинев, 2008] и становясь теоретико-практическим ядром ноосферы, нуждается в новой этике (*нооэтике*) и новой методологии – *нооцентрической* (ноосфероцентрической). Главная идея этики сферы разума как нового этапа глобальной биоэтики [Пустовит С.В., Киев, 2015] – это нравственный запрет на любой «процесс», или социопроект, если они реализуются посредством насилия над личностью или природой [В.Н. Запорожан, Киев, 2011]. *Нооэтика, как этика ноосферной ориентации и интеллектуальной деятельности человека, вкупе с биоэтикой должна стать контролирующим моральным механизмом ноосферы* в условиях антропоинвайронментального планетарного кризиса, бурного развития инновационных высоких технологий.

Итак, историко-концептуальное развитие методологии традиционной этики может быть представлено дискурсивно следующим образом: от *антропоцентрической* методологии (концептуальной и нормативной методологий) через *биосфероцентрическую* – к *нооцентрической*. В нашей интерпретации биоэтика не переходит, но и не превращается (не растворяется) в нооэтику, а наоборот – она становится одним из главных компонентов ноосферной этики, основанной на разуме и совместно с биоэтикой в условиях ноосферной среды протежирующей жизнь, биосферу в целом, интеллектуальную деятельность и т.д. Нооэтика (и присущая ей нооцентрическая методология) становится специфической этикой ноосферной цивилизации, основанной на знаниях. Нооцентрическая методология, реализуемая на основе ноосферно-интегрального интеллекта, совместно с биоцентрической методологией призваны составить теоретико-концептуальное ядро стратегии устойчивого и безопасного развития современного мира, мира инновационных технологий в условиях глобального антропоинвайронментального кризиса.

Tsyrdya T. N.

NOOCENTRISM – METHODOLOGICAL LEVEL OF THE ETHICS OF BECOMING OF THE ERA OF CONSCIOUS SPHERE: THE SYSTEMIC-DISCURSIVE ANALYSIS

The first decade of the twenty-first century demonstrated the urgent need for deep reconstruction of ethical thought, in a radical transformation of the interpretation of its subject and respectively its methodology. We consider a new methodological level - noocentrism, which would correspond to the ethics of formation era of the noosphere.

Cheshko V. T.¹, Glazko V. I.²

¹Kharkov National University of Economics named after S. Kuznets, Kharkov, Ukraine,

²Russian Timiryazev State Agrarian University, Moscow, Russian Federation

EVOLUTIONARY SEMANTICS of BIOETHICS-BIOPOLITICS-BIOTECHNOLOGY TRIAD and EVOLUTIONARY RISK

Attempt of trans-disciplinary analysis of the evolutionary value of bioethics is realized. Currently, there are High Tech schemes for management and control of genetic, socio-cultural and mental evolution of Homo sapiens (NBIC, High Hume, etc.). The biological, socio-cultural and technological factors are included in the fabric of modern theories and technologies of social and political control and manipulation. However, the basic philosophical and ideological systems of modern civilization formed mainly in the 17–18 centuries and are experiencing ever-increasing and destabilizing risk-taking pressure from the scientific theories and technological realities. The sequence of diagnostic signs of a new era once again split into technological and natural sciences' from one hand, and humanitarian and anthropological sciences', from other. The natural sciences series corresponds to a system of technological risks be solved using algorithms established safety procedures. The socio-humanitarian series presented anthropological risk. Global bioethics phenomenon is regarded as systemic socio-cultural adaptation for technology-driven human evolution. The conceptual model for meta-structure of stable evolutionary strategy of Homo sapiens (SESH) is proposes. In accordance to model, SESH composed of genetic, socio-cultural and techno-rationalist modules, and global bioethics as a tool to minimize existen-

tial evolutionary risk. An existence of objectively descriptive and value-teleological evolutionary trajectory parameters of humanity in the modern technological and civilizational context (1), and the genesis of global bioethics as a system social adaptation to ensure self-identity (2) are postulated.

At the highest level of analysis of the problem of evolutionary risk and its components come into conceptual field of the anthropic principle. One of the parameters of the mathematical model of population growth (“Doomsday equation”) becomes a universal constant human genesis at Universe, and also derived from the characteristics of the socio-cultural and biological evolution (Carter, 2012). On the one hand, population growth increases the frequency of techno-rationalist and socio-cultural innovations/adaptations and speed of their spread in the population as the co-evolution of these processes in accordance with the Lamarck mode flows through contagious mechanism. This extends the limits of ecological niches available for mastering Homo sapiens and creates conditions for further acceleration of population growth (Korotayev, Malkov, Khalturina, 2005; Kapitza, 2006). On the other hand, the integrity of the structure of three-modal SESH implies a certain inter-module communication correspondence between the elements of the biological and socio-cultural modules (co-evolutionary semantics). After exceeding some threshold, number of adaptive socio-cultural elements in comparison with the pool associated with them biologically determinate signs of adaptive evolution efficiency drops sharply. (This conclusion is still valid even under condition ambiguity of semantic connections between the modules). It is manifested in the accumulation of genetic and cultural imbalances, and inconsistencies to social and cultural environment and psychophysiological features of organism (evolutionary load). In the first approximation, the threshold of the fracture zone of the curve of demographic growth is achieving volume of replicated by social and cultural inheritance adaptive information a value comparable to the amount of genome information. This situation has two fundamental and alternative evolution scenarios - technologization (“enhancement”) of biological human evolution (1), or a radically transformed versions of evolutionary semantics for regulating gene-cultural co-evolution and techno-humanitarian balance.

Чешко В. Ф., Глазко В. И.

ЭВОЛЮЦИОННАЯ СЕМАНТИКА ТРИАДЫ БИОЭТИКА-БИОПОЛИТИКА-БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭВОЛЮЦИОННЫЙ РИСК

На основе трансдисциплинарного подхода проводится философско-семантический анализ эволюции биоэтических ценностей, имеющих большое значение в системе управления и контроля рисков при внедрении высоких технологий в области генетической, социокультурной и ментальной эволюции Homo sapiens.

Шаргу Е. Ю.

*Государственный университет медицины и фармации имени Николая Тестемицану,
г. Кишинев, Республика Молдова*

ФЕНОМЕН МЕДИКАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ: ВЛИЯНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ И ПРИНЦИПОВ

Из-за возможностей, которые предлагает нам сегодня современная медицина, отношение людей к своему здоровью существенно изменилось. В результате современный человек уделяет больше внимания условиям жизни, средствам личной гигиены, питанию, использованию своевременных лекарств для профилактики или лечения заболеваний – из-за того, что люди хотят жить более качественно, с достоинством и социальными достижениями.

Сегодня происходит активная медиализация общества, например, наряду с реальными болезнями предлагают лечить и некоторые физиологические состояния, такие как беременность, роды, менопауза, гиперактивность у детей, стресс и т. д. В связи с этим возникает вопрос: лечение – это полезный или неполезный феномен в современном мире. Ответ на этот вопрос будет положительным, если будут соблюдаться этические требования. Этическая проблема, которая может возникнуть в процессе медиализации, состоит в том, что разделяется биологическое и духовное. В результате такого разделения человек не рассматривается как единое целое с точки зрения физических, психологических и духовных ценностей. Такой разрыв выгоден только фармацевтической промышленности и биомедицинским технологиям, которые делают возможным даже ингибировать определенные нормальные физиологические процессы. При определенных обстоятельствах медиализация была бы не опасна, если бы ее... просто не было. Страх болезни, старения, смерти и т. д. настолько сильны у людей, что они стали более восприимчивы к любым изменениям в организме. Индукция состояния страха, свойственная медиализации, является основным стимулом для процветания этого явления.

Поддержание баланса с точки зрения потребления лекарств и использования различных методов ингибирования определенных состояний, свойственных человеку, способствовало бы не только избеганию морального

дисбаланса, но и поддержанию здорового образа жизни. Многие нормальные состояния, которые, естественно, могут возникнуть на каком-то этапе жизни, следует просто принять, а многое из того, что вредит человеческой жизни, попросту игнорировать. Сознание того, что любой избыток вреден для организма, превращает нас в «рабов» этого сугубо медиализованного общества, что в свою очередь приводит к отдалению от этических ценностей.

Şargu E. Iu.

MEDICALIZATION IN CONTEMPORARY SOCIETY: THE INFLUENCE OF ETHICAL VALUES AND PRINCIPLES

Maintaining a balance in terms of consumption of drugs and the use of various methods of inhibiting certain moods that are specific to the human being, would help to avoid moral imbalance. A healthy lifestyle and ignoring altogether the things that harms human life making us „slaves” of a medicalized society, require awareness that any excess is harmful for our body which causes removal of ethical values.

Яскевич Я. С.

Белорусский государственный экономический университет, г. Минск, Республика Беларусь

БИОМЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НАУЧНОЙ РЕВОЛЮЦИИ

1. XX век вошел в историю науки как век перманентных научных революций. Революции в науке означают собой новый этап в ее развитии, радикальное изменение процесса и содержания самой системы научного познания, переход к новым теоретико-методологическим основаниям, новым фундаментальным понятиям и методам, новой научной картине мира. Такая фундаментальная и глобальная революция происходит на современном этапе в представлениях о человеке, в силу активного использования био-, нано-, информационных и иных технологий.

2. Заданные природой условия и границы человеческой жизни, укоренение в реальной медицинской практике реанимации и поддержки человеческой жизни, искусственной беременности, трансплантации органов и тканей человека, медиализация образа современной жизни высвечивают перед медиками, пациентами, их родственниками ранее не существующие проблемы, касающиеся как подлинного блага для больного, т. е. этики, так и вопросы справедливого, должного отношения к другому. Формирующаяся при этом партнерская модель отношения врача и пациента предполагает наличие механизмов социального консенсуса, публичных институтов выработки адекватных решений посредством этических комиссий, комитетов, формирования рациональных принципов биомедицинской этики, ее институционализации.

3. Биотехнологическая революция, происходящая в современных биомедицинских науках, их достижения и строящиеся прогнозы приводят к тому, что будущее человечества оказывается открытым, в решающей мере зависящим от наших нынешних решений и действий, ибо открываются беспрецедентные возможности изменения природы человека.

4. Биомедицинские исследования актуализируют проблему природы человека в контексте высоких биотехнологий, создают предпосылки открытости, инновационной вариативности человеческого существования, непредсказуемости онтологической модели личности человека. Неизменность человеческой природы уступает место *принципу выхода из естественности*, когда можно продлить жизнь, изменить пол, родить ребенка при отсутствии природных предпосылок и т. п.

5. В этих условиях необходимо объединить усилия ученых по разработке концептуальной модели исследования психики человека как сложной саморазвивающейся гиперсистемы. Без междисциплинарного взаимодействия здесь не обойтись, причем, не только внутри гуманитарных, но и внутри естественных наук, на «перекрестках» естественных и гуманитарных наук, медицины и техники, математики и кибернетики с учетом их инновационных знаний.

6. Все более актуальной проблемой становится организация гуманитарной экспертизы в области разработки инновационных проектов, оценки последствий использования нанобиотехнологий.

Yaskevich Y. S.

BIOMEDICAL RESEARCHES IN THE CONTEXT OF SCIENTIFIC REVOLUTION

At the present stage of development of science there is a permanent revolution changing our ideas of human nature, his mentality owing to active use bio-, nano-, information and other technologies.

СОДЕРЖАНИЕ

СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОСТИ

Александрина А. А. ВЛИЯНИЕ ГЛУТАМАТА НАТРИЯ НА ПСИХИКУ ЧЕЛОВЕКА	5
Бакун Н. В., Олевская И. З АРТ-ТЕРАПИЯ: ЛЕЧЕНИЕ ИСКУССТВОМ	5
Белькевич А. А., Мишук С. С. СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ МОТИВАЦИЯ ДОНОРСТВА КРОВИ.....	6
Болсун А. И., Лепская Н. Д. ИНФОРМАЦИОННАЯ УГРОЗА СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА	7
Ворошухо Л. О. ФАКТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ОБЩЕСТВЕ ПОСТМОДЕРНА.....	8
Гриб А. Д. «ЗЕЛЕНАЯ» ЭКОНОМИКА В КОНТЕКСТЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ.....	8
Донцова Э. Н., Олевская И. З. ВЗАИМОСВЯЗЬ ИНДИВИДУАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И КОПИНГ-ПОВЕДЕНИЯ У МУЖЧИН ЮНОШЕСКОГО И СРЕДНЕГО ВОЗРАСТА (СОТРУДНИКОВ МЧС).....	9
Жадунова Н. В., Коваль Е. А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННОЙ ВОЙНЫ	10
Ивлев В. Ю., Иноземцев В. А. МЕТОДОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ КАТЕГОРИЙ НЕОБХОДИМОСТИ, СЛУЧАЙНОСТИ И ВОЗМОЖНОСТИ В БИОЛОГИИ	11
Ивлева М. Л., Иноземцев И. В. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ ОБУЧАЕМЫХ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ	12
Иноземцев В. А., Ивлев В. Ю. ФИЛОСОФСКИЕ ОСНОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОНЦЕПЦИЙ	12
Коваль Е. А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В «ХОРОШЕМ ОБЩЕСТВЕ»	13
Короткевич А. В. ГУМАНИТАРНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СОЦИАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТУДЕНТОВ	14
Кузина Л. В. ВЕНЧУРНОЕ ФИНАНСИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	15
Кузина Л. В., Печникова А. В. О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ	16
Лепская Н. Д. УНИВЕРСАЛЬНОЕ МИРОПОНИМАНИЕ КАК ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16

Лефанова И. В. ЭТИКА ГЛОБАЛЬНОГО КОММУНИКАТИВНОГО ПРОСТРАНСТВА (ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭТИКА) КАК ОДНА ИЗ БАЗОВЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ТЕОРИИ ЭКОЛОГО-ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА	17
Лефанова И. В. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ ОБЗОР ТЕОРИЙ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА КАК ПЕРЕХОДНОГО ЭТАПА К ОБЩЕСТВУ УСТОЙЧИВОГО ТИПА (ЭКОЛОГО-ИНФОРМАЦИОННОМУ ОБЩЕСТВУ).....	18
Лефанова И. В. ФОРМИРОВАНИЕ ЧЕТВЕРТОЙ НАУЧНОЙ КАРТИНЫ МИРА В УСЛОВИЯХ ПЕРЕХОДА К ОБЩЕСТВУ УСТОЙЧИВОГО ТИПА	19
Лучина В. Н., Строк Ю. В. ПРОТИВОДЕЙСТВИЕ ТРАНСНАЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗОВАННОЙ ПРЕСТУПНОСТИ – ОБЕСПЕЧЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	19
Мишук С. С., Мишук А. С. ПРОБЛЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ «ЭКОПРОСТРАНСТВА» СИСТЕМЫ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	20
Мяць Е. О., Лепская Н. Д. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В СВЕТЕ ФУТУРОЛОГИИ.....	21
Олевская И. З. ВЛИЯНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ НА СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЛИКВИДАТОРОВ АВАРИИ НА ЧАЭС.....	22
Панкаля Т. А. ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СТУДЕНТОВ.....	22
Петух А. А., Короткевич А. В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	23
Печникова А. С., Олевская И. З. ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВЛИЯНИЯ АВАРИИ НА ЧАЭС	24
Плавинский Н. А., Астапович Э. А. ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНОГО НАСЛЕДИЯ В ТУРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ТЕРРИТОРИИ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ЗОН (НА ПРИМЕРЕ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»).....	25
Семак А. Н., Мамайко А. В., Болсун А. И., Лепская Н. Д. ВКЛАД АЮРВЕДЫ В КОНВЕНЦИОНАЛЬНУЮ МЕДИЦИНУ	26
Сівагракаў А. У. ЕЎРАПЕЙСКІ ВЯСКОВЫ МАНІФЭСТ: ПРЫРОДААХОЎНЫЯ І ЭКАЛАГІЧНЫЯ АСПЕКТЫ	26
Строк Ю. В., Лучина В. Н. К ВОПРОСУ ОБ ОСНОВНЫХ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЯХ ПРАВООХРАНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	27
Строк Ю. В., Лучина В. Н. РОЛЬ ТАМОЖЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В ПРЕКРАЩЕНИИ ТРАНСПОРТИРОВКИ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И ПСИХОТРОПНЫХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ГОСУДАРСТВЕННУЮ ГРАНИЦУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	28
Хомич А. С., Мишук С. С. ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ НАУКИ О ПОВЕДЕНИИ ЖИВОТНЫХ	29
Шевчук Д. Д. ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА	30

Шершнёва Т. В.	
ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЖИЗНИ В ГОРОДЕ СЕЛЬСКОЙ МОЛОДЕЖИ.....	30

ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Апитенок Е. Е.	
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ТЕХНИКИ ДЕКОРАТИВНО-ПРИКЛАДНОГО ИСКУССТВА «ГОМЕЛЬСКАЯ СКАНЬ»	32
Башун Н. З., Канунникова Н. П., Чекель А. В.	
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ПОДХОД В ПРЕПОДАВАНИИ ДИСЦИПЛИН ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ КАК СРЕДСТВО ГУМАНИЗАЦИИ И ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВ ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ.....	33
Беленкова О. А.	
КОРПОРАТИВНАЯ КУЛЬТУРА КАК ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ СРЕДА ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА	33
Берёзко Т. А.	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АКТИВНЫХ ФОРМ РАБОТЫ ДЛЯ РАЗВИТИЯ У УЧАЩИХСЯ ИНТЕРЕСА К ЗАНЯТИЯМ ПО ЭКОЛОГИИ	34
Бондарович Е. Н., Натарова Е. Е.	
ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ ПОСРЕДСТВОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ ИЗУЧЕНИЯ СВОЙСТВ МИНЕРАЛОВ).....	35
Boyarkin O. M., Spasibenko E. Yu., Pravko M. A.	
COLD DARK MATTER PUZZLE	36
Василенка А. Ю.	
К ВОПРОСУ О МЕТОДАХ ПРЕПОДАВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	36
Герасімовіч А. І.	
ФАРМІРАВАННЕ ЭКАЛАГІЧНАЙ КУЛЬТУРЫ ШКОЛЬНІКАЎ СРОДКАМІ ПРАДМЕТА «БЕЛАРУСКАЯ ЛІТАРАТУРА»	37
Гриб А. Д.	
ФОРМИРОВАНИЕ «ЗЕЛЕНОГО» МИРОВОЗЗРЕНИЯ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	38
Данилович С. А.	
ВЛИЯНИЕ ЕДЫ ИЗ РЕСТОРАНОВ БЫСТРОГО ПИТАНИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	38
Даўгулевіч Н. М.	
КОНКУРС ТВОРЧЫХ РАБОТ НА БЕЛАРУСКАЙ МОВЕ «СКАРБЫ РОДНАЙ МОВЫ» Ў МДЭІ ІМЯ А.Д. САХАРАВА БДУ ЯК АДЛЮСТРАВАННЕ МОЎНАЙ КАМПЕТЭНЦЫІ СТУДЭНТАЎ	39
Жук Е. Ю., Григорьева Е. Е., Маковецкая А. И., Ильясова-Кононова Т. С., Стригельская Н. П., Русак Т. А.	
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ГРАМОТНОСТИ ПОСЕТИТЕЛЕЙ В РАМКАХ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МИНСКОГО ЗООПАРКА	40
Жук Е. Ю., Григорьева Е. Е., Позняк Е. В.	
ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ.....	41
Жук Е. Ю., Красовский В. И., Григорьева Е. Е.	
МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИСТАНЦИОННЫХ КУРСОВ В СВЕТЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	42
Журавков В. В., Малишевский В. Ф., Пушкарев Н. В., Савастенко Н. А.	
ФИЗИКА И ЕЕ РОЛЬ В МЕДИЦИНЕ.....	42

Залыгина О. С., Мисюченко В. М. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДООХРАННОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА	43
Казакевич В. И. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ САЙТА УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	44
Казакевич Т. Е., Данилович С. А. СОВМЕСТНАЯ РАБОТА ГИМНАЗИИ И СЕМЬИ В ВОПРОСАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ	45
Казакевич Т. Е. ЗДОРОВЬЕСБЕРЕЖЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ.....	45
Казанцева В. И., Смирнова Е. Г., Симохина Р. О. ОПЫТ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЧЕЛОВЕКА» В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ИНСТИТУТА.....	46
Копица В. Н., Аничков Г., Крстич Б. АКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ ПРИ ПЕРЕХОДЕ К БОЛОНСКОМУ ПРОЦЕССУ.....	47
Красовский В. И. ОБРАЗОВАНИЕ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И «ЗОЛОТОЙ МИЛЛИАРД».....	48
Красовский В. И., Жук Е. Ю., Тонконогов Б. А. КУРСЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ С ЭКОЛОГИЧЕСКИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ.....	49
Крюк Д. В., Ремишевская Е. К. ПРИМЕНЕНИЕ БИОУДОБРЕНИЙ КАК ПРИМЕР ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В СОСТАВЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЭКОПРОСВЕЩЕНИЮ УЧАЩИХСЯ.....	49
Кузикович Г. П., Никитина Л. Н. РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННЫХ ПОСОБИЙ ДЛЯ ИНОЯЗЫЧНОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ	50
Майор Л. А., Мохарт Т. П. ОСОБЕННОСТЬ ДИАГНОСТИКИ УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ	51
Майор Л. А., Мохарт Т. П., Таркайло Е. А. ФОРМИРОВАНИЕ ОСНОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ	52
Малишевский В. Ф., Луцевич А. А., Журавков В. В., Пушкарев Н. В. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ-ЭКОЛОГОВ.....	53
Малишевский В. Ф., Пушкарев Н. В. К ВОПРОСУ ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	53
Никонович Т. В., Чечеткин А. С. Добродькин М. М. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В БЕЛОРУССКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ.....	54
Радкевич В. А., Кулалаева Н. В. ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИЗАЙНА В ПРОФЕССИОНАЛЬНУЮ ПОДГОТОВКУ БУДУЩИХ СТРОИТЕЛЕЙ.....	55
Рышкель И. В., Бученков И. Э., Рышкель О. С. ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА ПРИМЕРЕ ТЕМЫ «ФИЗИОЛОГИЯ СТРЕССА» КУРСА «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ».....	56
Сидоренко Ю. В. МАГИСТЕРСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ	57

Суринт Т. А. СИСТЕМА БИЛИНГВАЛЬНЫХ УПРАЖНЕНИЙ В ОБУЧЕНИИ ПЕРЕВОДУ НАУЧНЫХ СТАТЕЙ ДЛЯ СТУДЕНТОВ НЕГУМАНИТАРНЫХ ВУЗОВ.....	57
Талецкая Н. Н. ТЕНДЕНЦИИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ГЕРМАНИИ.....	58
Тюрдеева А. И., Прашко Т. А. МЕТОД ПРОЕКТОВ – СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ	59
Щукин М. В. О ДЕМОНСТРАЦИИ УЧЕБНЫХ ФИЛЬМОВ ПО МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТАМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	60

МЕДИЦИНСКАЯ ЭКОЛОГИЯ: БИМЕДИЦИНА, ГЕНЕТИКА

Адамович М. В., Русакович А. С., Пырко А. Н. ЧЕТЫРЕХКОМПОНЕНТНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ДИМЕДОНА С АЦЕТОУКСУСНЫМ ЭФИРОМ, ГИДРОКСИЛАМИНОМ И БЕНЗАЛЬДЕГИДОМ	61
Альферович Е. Н., Грак Л. В., Кокорина Н. В. ОСОБЕННОСТИ НЕОНАТАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ ДЕТЕЙ ОТ МНОГОПЛОДНОЙ БЕРЕМЕННОСТИ	62
Борис О. А., Шевцова С. Н., Петрова С. Ю., Гомолко Т. Н., Шилова А. А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭМБРИОТОКСИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ОТХОДОВ НА КЛАДКАХ БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА <i>LYMNAEA STAGNALIS</i>	62
Булатовский А. Б., Биричевская Л. Л., Зинченко А. И. «ЗЕЛЕНЫЙ» СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ МЕДИ	63
Горгун Ю. С., Шпадарук Е. М., Смолякова Р. М. ОЦЕНКА МУТАЦИОННОГО СТАТУСА ОНКОПРОТЕИНА P53 И ПРОЛИФЕРАТИВНОГО K1-67 У ПАЦИЕНТОВ, СТРАДАЮЩИХ НЕМЕЛКОКЛЕТОЧНЫМ РАКОМ ЛЕГКОГО	64
Грушевич О. С., Тарасова Е. Е. ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО И ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ДЕТЕЙ	65
Гулюта И. А., Сяхович В. Э., Походня Ю. Г., Прадун С. А., Нижегородова Д. Б., Беляев С. А. ИЗУЧЕНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ МЕТАБОЛИЗМА РЯДА АНАБОЛИЧЕСКИХ СТЕРОИДОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ КЛЕТОЧНОЙ КУЛЬТУРЫ ГЕПАТОЦИТОВ ЧЕЛОВЕКА.....	66
Dzeikala A., Lodyga-Chruscinska E. NARINGENIN COMPLEXES WITH COPPER IONS (II).....	67
Дружинина О. Г., Третьяк С. И., Коктыш И. В., Чижевская И. Д. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ МАРКЕРОВ В СИНОВИАЛЬНОЙ ЖИДКОСТИ ПРИ ЮВЕНИЛЬНОМ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ	67
Дунай В. И., Аринчина Н. Г., Шестиловская Н. А. ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИИ СТУДЕНТОВ К ОБУЧЕНИЮ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ	68
Ершова-Павлова А. А., Карпенко Г. А., Хмель Р. Д., Наумчик И. В., Крайко К. Б. МОНИТОРИНГ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРЕНАТАЛЬНОГО ВЫЯВЛЕНИЯ АНОМАЛИЙ РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ	69
Житкевич Т. И., Середич И. Е. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ТИМУСЕ КРЫС ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НИЗКОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ЧАСТОТЫ	69
Задаля В. С. ЦИТОКИНОВЫЙ БАЛАНС У ПАЦИЕНТОВ С РАССЕЯННЫМ СКЛЕРОЗОМ.....	70

Заянчковская В. Д., Батын Г. М. ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА ДЕТЕЙ С РАЗЛИЧНЫМИ ТИПАМИ ТЕЧЕНИЯ ГЕМОРРАГИЧЕСКОГО ВАСКУЛИТА.....	71
Казловский И. С., Рымко А. Н., Квач С. В., Зинченко А. И. ПОЛУЧЕНИЕ И ВЫДЕЛЕНИЕ РЕКОМБИНАТНОЙ РНК-ПОЛИМЕРАЗЫ БАКТЕРИОФАГА T7	72
Каленкович Т. Ю., Кокорина Н. В., Камлюк А. М. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ ДЕТЕЙ, РОЖДЕННЫХ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ РЕПРОДУКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ	72
Камельчук А. В., Савицкая Т. В., Киселёв Л. П. ЭКСПРЕССИЯ ГЕНА РЕЦЕПТОРА ИНСУЛИНОПОДОБНОГО ФАКТОРА РОСТА (<i>IGFR</i>) И ГЕНА <i>TP53</i> У ПАЦИЕНТОВ С ОНКОПАТОЛОГИЕЙ КОСТНОЙ ТКАНИ	73
Касинская А. В. ВЛИЯНИЕ КЛЕТОЧНОЙ ТЕРАПИИ НА ЭКСПРЕССИЮ КОЛЛАГЕНОВ 1 И 3 ТИПА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ	74
Квач Л. А., Кулинченко Е. В., Писарчик Г. А. МОРФОГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ АЦЕТАТА СВИНЦА НА <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	75
Кедо А. А., Синелёва М. В. ОЦЕНКА УГЛЕВОДНОГО ОБМЕНА ПРИ ТЕРАПИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПРЕРЫВНОГО МОНИТОРИРОВАНИЯ ГЛИКЕМИИ	75
Кипень В. Н., Смольник Н. С., Малиновская Ю. В. ЧАСТОТА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ПОЛИМОРФНЫХ ВАРИАНТОВ C.6235T>C (MSPI) И P.I462V (NCOI) ГЕНА CYP1A1 СРЕДИ ПАЦИЕНТОВ СО СПОРАДИЧЕСКИМ РАКОМ МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ИЗ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	76
Козак И. В., Комиссаров К. С., Юркевич М. Ю. ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИРКУЛИРУЮЩИХ ИММУННЫХ КОМПЛЕКСОВ ПАЦИЕНТОВ С ХРОНИЧЕСКИМ ГЛОМЕРУЛОНЕФРИТОМ	77
Коляденко И. А., Суворова И. М., Мельнов С. Б. ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ГЕНОМА У СПОРТСМЕНОВ ЦИКЛИЧЕСКИХ И АЦИКЛИЧЕСКИХ ВИДОВ СПОРТА.....	78
Коляденко И. А. РОЛЬ ВИРУСА MMTV В ГЕНЕЗЕ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ЧЕЛОВЕКА	78
Кондратович Т. В., Казакова М. В. ОЦЕНКА ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ МАРКЕРОВ ФИБРОГЕНЕЗА В ТКАНИ ПЕЧЕНИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС С ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ ЦИРРОЗОМ ПЕЧЕНИ	79
Кондратович Т. В., Руденкова И. В., Нижегородова Д. Б., Юркевич М. Ю., Иванчик Г. И., Зафранская М. М. РЕГУЛЯТОРНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ МОНОНУКЛЕАРОВ КОСТНОГО МОЗГА НА МОДЕЛИ ПОСТИШЕМИЧЕСКОЙ НЕФРОПАТИИ	80
Купчинская А. Н., Романовская Т. Р. СООТНЕСЕНИЕ ПРОТИВОВИРУСНОЙ И ИММУНОРЕГУЛЯТОРНОЙ АКТИВНОСТИ РЕКОМБИНАНТНОГО ИНТЕРФЕРОНА В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВИРУСНОМ ГЕПАТИТЕ С.....	81
Луговец К. А., Ерохина О. А., Кириллов В. А. КАРИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ КЛЕТОК ПРОТОКОВОЙ АДЕНОКАРЦИНОМЫ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ С УЧЕТОМ РЕЗУЛЬТАТОВ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ	81
Левковец Л. И., Шепелевич Н. В., Лебедь Т. Л., Мельнов С. Б. ТАБАКОКУРЕНИЕ КАК УПРАВЛЯЕМЫЙ ФАКТОР РИСКА В РАЗВИТИИ РАКА ШЕЙКИ МАТКИ	82

Майорова В. О., Смолякова Р. М., Шпадарук Е. М. ЧАСТОТА ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЦЕРВИКАЛЬНОЙ ИНТРАЭПИТЕЛИАЛЬНОЙ НЕОПЛАЗИИ И РАКЕ ШЕЙКИ МАТКИ	83
Мельникова Я. И. АКТИВНОСТЬ МИЕЛОПЕРОКСИДАЗЫ НЕЙТРОФИЛОВ ПЕРЕФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА В УСЛОВИЯХ ГИПЕРГЛИКЕМИИ.....	84
Мишура А. А., Рымко А. Н., Зинченко А. И. СОЗДАНИЕ ШТАММОВ-ПРОДУЦЕНТОВ ХИМЕРНЫХ БЕЛКОВ, СОДЕРЖАЩИХ В СВОЕЙ СТРУКТУРЕ ХИТИНСВЯЗЫВАЮЩИЙ ДОМЕН.....	85
Мороз Л. А., Талако Т. М. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЛОКАЛЬНОГО И СИСТЕМНОГО ВОСПАЛЕНИЯ ПРИ РЕВМАТОИДНОМ АРТРИТЕ	85
Нижегородова Д. Б., Щеклова А. С., Зинченко А. И., Юркевич М. Ю., Иванчик Г. И., Зафранская М. М., Бокуть С. Б. ВЛИЯНИЕ C-DI-GMP НА ПРОДУКЦИЮ ИНТЕРФЕРОНА-А	86
Орел Н. М., Бельская И. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ТОЧКИ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ НАРУШЕНИЙ МЕТАБОЛИЗМА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ	87
Павлюченко Н. И., Киселев П. А. ПОЛУЧЕНИЕ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДОРАСТВОРИМОГО КОМПЛЕКСА ЛИНОЛЕВАЯ КИСЛОТА – В-ЦИКЛОДЕКСТРИН	88
Петренко С. В., Мохорт Т. В., Коломиец Н. Д., Федоренко Е. В., Леушев Б. Ю., Мохорт Е. Г., Устюшков В. Г., Бартошевич О. А. СОСТОЯНИЕ ЙОДНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТИРОИДНОГО СТАТУСА У ДЕТЕЙ И БЕРЕМЕННЫХ ИЗ ГОРОДСКИХ И СЕЛЬСКИХ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ В 2015 ГОДУ	89
Петросян М. С., Нерсесова Л. С., Акопян Ж. И. ЭНЗИМОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ОДНОКРАТНОГО И ФРАКЦИОННОГО ЭЛЕКТРОМА	90
Полянская В. А., Бакунович А. В., Бокуть С. Б., Зинченко А. И., Лобанок Л. М., Буланова К. Я. ОСОБЕННОСТИ ВЛИЯНИЯ Ar_4 НА ТРОМБОЦИТАРНУЮ АКТИВНОСТЬ У БЕРЕМЕННЫХ С ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ	90
Потапнев М. П., Зафранская М. М., Романовская Т. Р. ПРИНЦИПЫ ИММУНОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОЗДЕЙСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.	91
Протасевич У. С., Трич О. Д., Писарчик Г. А. МУТАГЕННОЕ ДЕЙСТВИЕ СУЛЬФАТА ЦИНКА НА <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	92
Рогов Ю. И., Харитон Н. С. НЕРВНОКЛЕТОЧНЫЙ ФОНД ВЕРХНИХ ШЕЙНЫХ СПИНАЛЬНЫХ ГАНГЛИЕВ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ ПРЕНАТАЛЬНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 0,5 ГР В РАННЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ	93
Рогов Ю. И., Муса Абубакар, Хрипач Н. С., Кураленя С. Ф. К МЕТОДИКЕ ОЦЕНКИ ПАТОЛОГИИ ТОЛСТОЙ КИШКИ	93
Рожко А. В. МЕДИЦИНСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ПОСТРАДАВШЕГО НАСЕЛЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ	94
Романовская И. М., Лемешевский В. О. СПИРОМЕТРИЯ И ПИКФЛОУМЕТРИЯ ПРИ БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМЕ	95

Рыжкова В. С., Коляденко И. А. ОПТИМИЗАЦИЯ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ GC-БОГАТЫХ УЧАСТКОВ ГЕНА FMR1 В ДИАГНОСТИКЕ СИНДРОМА ЛОМКОЙ X-ХРОМОСОМЫ	96
Семак А. Н. ОЦЕНКА ВКЛАДА ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ACE В ГЕНЕЗ РАКА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ	97
Сидоренко В. Н., Аринчина Н. Г., Агеенкова Е. К., Буланова К. Я. ОСОБЕННОСТИ СОМАТИЧЕСКИХ ЖАЛОБ И ОЖИДАЕМОЙ БОЛИ В РОДАХ У БЕРЕМЕННЫХ ЖЕНЩИН С ПРИЗНАКАМИ ПРЕЭКЛАМПСИИ, ПРОЖИВАЮЩИХ В Г. МИНСКЕ.....	98
Сичная О. А., Смолякова Р. М., Шпадарук Е. М. ОЦЕНКА УРОВНЯ ЭКСПРЕССИИ ГЕНОВ TUMS И TUMP В ГРУППАХ ПАЦИЕНТОВ С РАЗЛИЧНОЙ ЛОКАЛИЗАЦИЕЙ КОЛОРЕКТАЛЬНОГО РАКА	98
Смирнова Е. Г., Семак А. Н., Евтух В. А., Мельнов С. Б. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АНКЕТИРОВАНИЯ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ФАКТОРОВ РИСКА РАКА ПОЧКИ	99
Сторчак П. В., Дунай В. И. ИЗМЕНЕНИЕ УРОВНЯ СТАБИЛЬНЫХ МЕТАБОЛИТОВ МОНООКСИДА АЗОТА В ГОМОГЕНАТЕ ТКАНЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЭМБРИОНОВ КУР ПОД ВЛИЯНИЕМ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	100
Тальковская М. И., Тарасова Е. Е. ДИАГНОСТИКА ОНКОГЕННЫХ ВИРУСОВ ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА МЕТОДОМ ПЦР	101
Таргонская А. А., Мельнов С. Б. РОЛЬ СТАТУСА ГЕНА PRARA В ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТИ К УСПЕХАМ В СПОРТЕ ВЫСОКИХ ДОСТИЖЕНИЙ.....	102
Тарун Е. И., Зайцева М. В., Головач Т. Н., Кравцова О. И. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ ФЕРМЕНТАТИВНЫХ ГИДРОЛИЗАТОВ БЕЛКОВ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ	102
Тарун Е. И., Ротко Е. Д., Головач Т. Н., Кравцова О. И. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ КОРОВЬЕГО МОЛОЗИВА И СУХОГО МОЛОКА.....	103
Тарун Е. И., Дудук В. И. АНТИОКСИДАНТНАЯ АКТИВНОСТЬ СОКА ЦИТРУСОВЫХ ПЛОДОВ.....	104
Ткаченко А. К., Марочкина Е. М. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ ОБОГРЕВА «РАМОНАК-01» В ОТДЕЛЕНИИ II ЭТАПА ВЫХАЖИВАНИЯ НЕДОНОШЕННЫХ	105
Цуканова А. А., Аблековская О. Н., Пухтеева И. В. ВЛИЯНИЕ ПУРИНОВЫХ НУКЛЕОТИДОВ НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ ТИМОЦИТОВ КРЫС IN VITRO	106
Чудиловская Е. Н., Слабко И. Н., Пырко А. Н. СИНТЕЗ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ИНДИКАТОРА КИСЛОТНО-ОСНОВНОГО ТИТРОВАНИЯ НОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ДЕКАГИДРОАКРИДИНА.....	106
Штирибец А. В., Рогов Ю. И., Харитон Н. С. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МОЗГОВОГО СЛОЯ НАДПОЧЕЧНИКОВ У 20-ДНЕВНЫХ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ ОДНОКРАТНОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ДОЗЕ 0,5 ГР НА 9-ЫЕ СУТКИ ВНУТРИУТРОБНОГО РАЗВИТИЯ	107
Шубенок Е. А., Жив А. Ю., Журавлёва С. М., Бакунович А. В., Сидоренко В. Н., Лобанок Л. М., Буланова К. Я. РОЛЬ ИОНОВ МАГНИЯ И ЦИНКА В ПАТОГЕНЕЗЕ ПРЕЭКЛАМПСИИ.....	108
Юревич В. В., Вшивкова О. С., Мельнов С. Б. ЭТИОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНЫЙ ПАТОГЕНЕЗ НЕХОДЖСКИНСКИХ ЛИМФОМ.....	109
Юревич В. В., Вшивкова О. С., Мельнов С. Б. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КЛАССИЧЕСКОЙ ЛИМФОМЫ ХОДЖКИНА.....	110

Янович К. А., Пухтеева И. В., Герасимович Н. В. АНАЛИЗ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ТИМОЦИТОВ В УСЛОВИИ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА	110

ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ И ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ЧЕЛОВЕКА

Барановская И. В., Пухтеева И. В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ДВИГАТЕЛЬНЫХ НАРУШЕНИЙ СРЕДИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	112
Баслык А. Ю., Итпаева-Людчик С. Л., Коноплянко В. А., Клебанов Р. Д., Полянская Ю. Н. К ВОПРОСУ ОБ АКТУАЛЬНОСТИ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ИСКУССТВЕННОЙ СВЕТОВОЙ СРЕДЫ, СФОРМИРОВАННОЙ СВЕТОДИОДНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ СВЕТА	113
Богданов Р. В., Соболев Ю. А., Позняк И. С. ОЦЕНКА ХАРАКТЕРА КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ	113
Бойко М. М., Власенко Е. К. ИЗУЧЕНИЕ МУТАГЕННОЙ АКТИВНОСТИ ГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ТЕСТАХ IN VITRO	114
Борис О. А., Шевцова С. Н., Петрова С. Ю., Гомолко Т. Н., Шилова А. А. ИЗУЧЕНИЕ ЭКОТОКСИЧНОСТИ ОТХОДА ЗОЛЫ НА ГИДРОБИОНТАХ	115
Бусько Е. Г. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РИСКА ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАГРЯЗНИТЕЛЕЙ НА ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ	116
Быкова Н. П., Щербинская И. П., Зиновкина В. Ю., Соловьева И. В., Арбузов И. В., Кравцов А. В., Баслык А. Ю., Грузин А. А. НОВЫЙ МЕТОД ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ КОМБИНИРОВАННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА И НИЗКОЧАСТОТНЫХ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ В УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ НАСЕЛЕНИЯ	117
Василькевич В. М. ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДЕЗИНФЕКЦИОННЫХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ СПИРТОВ	117
Василькевич В. М., Бондаренко Л. М., Позняк И. С. ИНТЕГРАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПОМЕЩЕНИЙ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ОТДЕЛОЧНО-ИНТЕРЬЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	118
Вашкова О. Н., Ковшова Т. В., Ивашкевич Л. С. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ 2,2',3,3',4,4',5,5',6,6'-ДЕКАБРОМДИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ	119
Власенко Е. К., Сыса А. Г. МЕМБРАНОТРОПНЫЕ СВОЙСТВА ГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЭКСПЕРИМЕНТАХ IN VITRO / IN VIVO	120
Войцеховская З. В., Войцеховски Д. Г., Пуренок М. В. ХОРТИТЕРАПИЯ – ЭФФЕКТИВНЫЙ МЕТОД ПРОТИВОДЕЙСТВИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ИЗОЛЯЦИИ	120
Генова А. И., Сяхович В. Э., Беляев С. А. ХРОМАТО-МАСС-СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕКОМБИНАНТНОГО ЭРИТРОПОЭТИНА ЧЕЛОВЕКА	121
Герасимович К. М., Бесараб Н. В., Кантерова А. В., Новик Г. И. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКЦИИ КАРОТИНОИДОВ ШТАММАМИ ДРОЖЖЕЙ РОДА <i>RHODOSPORIDIUM</i>	122

Голёта М. Н., Синелёва М. В. СТРУКТУРА ДЕТСКОЙ СТОМАТОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В ПИНСКОМ РАЙОНЕ	123
Голуб А. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ КАРБОКСИНА И ТИРАМА ПРИ СОВМЕСТНОМ ПРИСУТСТВИИ В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	124
Грынчак В. А., Сыса А. Г. ОСОБЕННОСТИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ ФТАЛАТОВ	124
Дардынская И. В., Петренко С. В., Леушев Б. Ю., Океанов А. Е. МНОГОЛЕТНИЙ ОПЫТ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ: ИЛЛИНОЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ В ЧИКАГО И МГЭИ ИМ. А.Д. САХАРОВА БГУ	125
Деменкова Т. В., Стельмах В. А., Лисовская Г. В., Малиновская И. В. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОНОМИКРОУДОБРЕНИЙ «ГИСИНАР»	127
Дребенкова И. В., Зайцев В. А. МИКРО- И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ	128
Дроздова Е. В., Дудчик Н. В. К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОЧИСТКИ НАНОСТРУКТУРИРОВАННЫМИ МАТЕРИАЛАМИ	129
Дроздова Е. В., Бурая В. В., Суровец Т. З., Фираго А. В. ТОКСИКОЛОГО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ – МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ	130
Залуцкая Н. Ф., Турко М. С., Ивашкевич Л. С. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛИФОСАТА В ОБЪЕКТАХ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МЕТОДОМ ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЙ ЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	130
Зиновкина В. Ю., Глинская Т. Н. ИНТЕГРАЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ ЛИЗОСОМАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ГЕПАТОЦИТОВ ПРИ ВНЕПЕЧЕНОЧНОМ ХОЛЕСТАЗЕ В СТАДИЮ УСТОЙЧИВОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ОРГАНА	131
Киселев П. А., Кисель М. А. ГЕКСИЛОВЫЙ ЭФИР 5-АМИНОЛЕВУЛИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ПУТИ ЕГО СТАБИЛИЗАЦИИ	132
Клочкова О. П., Новикова Н. М. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ РИСКА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ	133
Колеснева Е. В., Богданов Р. В., Соболев Ю. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕЛЬ-ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ АНАЛИЗА БЕЛКОВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	133
Кравцов А. В., Итпаева-Людчик С. Л., Арбузов И. В., Соловьева И. В., Быкова Н. П. Баслык А. Ю., Грузин А. А. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ МЕТОДОЛОГИИ ОЦЕНКИ РИСКА ЗДОРОВЬЯ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ШУМА В УСЛОВИЯХ ПРОЖИВАНИЯ	134
Кривицкая А. И., Пухтеева И. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ У ЖИТЕЛЕЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	135
Левковская А. Н., Иконникова Н. В., Пучкова Т. А. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭКСТРАКТОВ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИ ЦЕННЫХ ГРИБОВ	136
Лисовская Г. В., Стельмах В. А., Деменкова Т. В., Титовец Т. М. ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БИОТЕХНИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА «ВИННЕР»	136

Лобай М. В., Иконникова Н. В., Пучкова Т. А. БИОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГЛУБИННОГО МИЦЕЛИЯ ГРИБОВ РОДА <i>CORDYCEPS</i>	137
Макарцова Е. Г., Порада Н. Е. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ И СМЕРТНОСТИ ОТ ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ КОЖИ НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	138
Маркевич М. Ю., Дубина М. А. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПЕРВИЧНОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ НАСЕЛЕНИЯ МИОРСКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	139
Матусевич Е. Э., Юркевич М. Ю. ВОЗМОЖНОСТИ СПЕКТРОФОТОМЕТРИЧЕСКОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ КЛЕТОК	139
Мороз Д. А., Порада Н. Е. ТЕНДЕНЦИИ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЖЕНСКОГО НАСЕЛЕНИЯ РАКОМ ШЕЙКИ МАТКИ	140
Надыров Э. А., Веялкин И. В., Чайкова Ю. В., Никонович С. Н., Семененко О. Ф., Захарова О. Н., Боровская И. П., Комаровская М. Н., Батян А. Н. АНАЛИЗ ОНКОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ЛИКВИДАТОРОВ ПОСЛЕДСТВИЙ КАТАСТРОФЫ НА ЧАЭС	141
Новак Н. Е., Дубина М. А. СОЦИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТАБАКОКУРЕНИЯ В МОЛОДЕЖНОЙ СРЕДЕ (НА ПРИМЕРЕ УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМЕНИ А.Д. САХАРОВА БЕЛОРУССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА)	142
Новикова Н. М., Поворова О. В. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ НАСЕЛЕНИЯ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ	143
Петрова С. Ю., Ильюкова И. И., Гомолко Т. Н., Сыса А. Г. КРИТЕРИИ КЛАССИФИКАЦИИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОГОВЫХ УРОВНЕЙ ВЫСОКОТОКСИЧНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ВХОДЯЩИХ В ИХ СОСТАВ	143
Поворова О. В., Новикова Н. М., Наркевич Е. А., Юшка И. П. АССОЦИИ МИКРООРГАНИЗМОВ СЛИЗИСТЫХ КИШЕЧНИКА ЧЕЛОВЕКА ПРИ ФОРМИРОВАНИИ МИКРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСБАЛАНСА (СОСТОЯНИЯ ДИСБАКТЕРИОЗА) У НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОГО РАЙОНА	144
Порада Н. Е., Моюрникова А. С. АНАЛИЗ ПРИЧИН СМЕРТНОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	145
Руцкая Е. С., Пухтеева И. В. СТРУКТУРА ИНФЕКЦИОННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	146
Саманова М. Ю., Синелёва М. В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСПРОСТРАНЕННОСТИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЖИТЕЛЕЙ ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ	146
Сергеева О. В., Живицкая Е. П., Бас И. С. АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ МЕНИНГОКОККОВОЙ ИНФЕКЦИЕЙ НАСЕЛЕНИЯ МОГИЛЕВСКОЙ ОБЛАСТИ В 2005–2014 ГГ.	147
Соловьева И. В., Баслык А. Ю., Щербинская И. П., Арбузов И. В., Быкова Н. П., Кравцов А. В., Грузин А. А. СПОСОБ ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТРАНСПОРТНОЙ ВИБРАЦИИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКОЙ	148
Соловьева И. В., Кравцов А. В., Арбузов И. В., Быкова Н. П., Баслык А. Ю., Грузин А. А. ПРОБЛЕМЫ ГИГИЕНИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ТРАНСПОРТНОЙ И ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ВИБРАЦИИ	149

Стародынов А. М., Дунай В. И., Сторчак П. В. ВЛИЯНИЕ АБИОТИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА АКТИВНОСТЬ ЭНДОТЕЛИАЛЬНОЙ NO-СИНТАЗЫ.....	149
Стельмах В. А., Деменкова Т. В., Лисовская Г. В., Шилова А. А. ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ДЕЙСТВИЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРОТИВОМАСТИТНОГО ПРЕПАРАТА «ДИОКСИЛИН-ГЕЛЬ»	150
Stempień Jakub Ryszard POLISH EXPERIENCES: HEALTHY LIFESTYLE AND THE CRAWFORD'S CONCEPT OF HEALTHISM. THE CASE OF POPULARITY OF RUNNING	151
Стукалова И. В., Майорова В. О., Гапеенко Е. В. АНАЛИЗ ИНФИЦИРОВАНИЯ ВИРУСОМ ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА ВЫСОКОГО ОНКОГЕННОГО РИСКА У ЖЕНЩИН РЕПРОДУКТИВНОГО ВОЗРАСТА В РНПЦ ОМР ИМЕНИ Н. Н. АЛЕКСАНДРОВА	152
Стукалова И. В., Майорова В. О., Гапеенко Е. В. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ВИРУСА ПАПИЛЛОМЫ ЧЕЛОВЕКА В СОЧЕТАНИИ С ИНФЕКЦИЯМИ, ПЕРЕДАЮЩИМИСЯ ПОЛОВЫМ ПУТЕМ	152
Тимофеева О. Н., Гринкевич И. С., Шуляковская О. В., Шевчук Л. М. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ДЕКАБРОМДИФЕНИЛОВОГО ЭФИРА В РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ МЕТОДОМ ГАЗОЖИДКОСТНОЙ ХРОМАТОГРАФИИ	153
Толстая Е. В., Глинская Т. Н., Ермакова Д. П. ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ У УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	154
Ушков А. А., Соболев Ю. А., Чернышова Е. В. ИНТРАНАЗАЛЬНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПАРТИИ ОКСИГЕНАТА НА ОРГАНИЗМ ЖИВОТНЫХ	155
Федоренко Е. В. МОДЕЛЬ АЛИМЕНТАРНОЙ НАГРУЗКИ НИТРАТАМИ, НИТРИТАМИ И НИТРОЗАМИНАМИ	155
Хадько О. С., Свирид В. Д. АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОНКОПАТОЛОГИИ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА.....	156
Харитон Н. С., Рогов Ю. И., Штирибец А. В. ВЕРХНИЕ ШЕЙНЫЕ СПИНАЛЬНЫЕ ГАНГЛИИ ПЛОДОВ КРЫСЫ ПОСЛЕ НИЗКОДОЗОВОГО ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ В ПОЗДНЕМ ЭМБРИОГЕНЕЗЕ.....	157
Хоменко А. И., Жухарев Ю. С., Свирид В. Д. ТРОПНАЯ ФУНКЦИЯ ГИПОФИЗА ПРИ ОВАРИОЭКТОМИИ И ЛЕЧЕНИИ ОСТЕОПОРОЗА	158
Хорева С. А., Джураева Е. И., Лукьянова М. Г. ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ МЕЖСИСТЕМНЫХ СВЯЗЕЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭНДОКРИННОЙ И ИММУННОЙ СИСТЕМ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ К ТЕСТОВЫМ НАГРУЗКАМ	159
Чешко Н. Н. НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ГИСТОХИМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ДЕНТИНА И ЭМАЛИ У 3-СУТОЧНЫХ КРЫС ПОСЛЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАЛЫМИ ДОЗАМИ ИОНИЗИРУЮЩЕЙ РАДИАЦИИ.....	159
Шавалиева Е. В., Дубина М. А. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ВЗРОСЛОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. БРАСЛАВА (2009–2013 ГГ.)	160
Шевчук Л. М., Держинская Н. А., Пшегорода А. Е. СОСТОЯНИЕ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО ХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	161
Эрм Г. И., Шевляков В. В., Чернышова Е. В., Буйницкая А. В. ТОКСИКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕТИЛ-ТРЕТ-АМИЛОВОГО ЭФИРА	161

Якубчик Н. Ю., Дудинская Р. А. КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТСКОГО НАСЕЛЕНИЯ Г. БАРАНОВИЧИ	162
Ясюкевич А. Г., Дудинская Р. А. АНАЛИЗ ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ АСПЕКТОВ АБОРТА	163

БИОЭКОЛОГИЯ, АГРОЭКОЛОГИЯ, БИОИНДИКАЦИЯ И БИОРЕМЕДИАЦИЯ

Mustafa Döndü, Burak Öglü, Nedim Özdemir SPATIAL ANALYSIS AND EVALUATION OF SOME PHYSICO-CHEMICAL PARAMETERS OF THE FRESHWATER SOURCES FEEDING GÖKOVA BAY THROUGH GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM	164
Hava Subaşı Oğuz, Ahmet Demirak RESEARCH ON NEW FILLING MATERIAL FOR BIOLOGICAL FILTER USED IN AQUARIUMS	164
Hava Şimşek, Burak Öglü, Nedim Özdemir INVESTIGATION OF THE EFFECTS OF TROUT FARM'S OUTFLOW WATERS TO THE ESEN STREAM (FETHİYE-MUĞLA)	165
Азизов А. А., Шаповалова Л. М., Смолькова О. А., Акиншина Н. Г., Нурматова В. Б., Вольфганг Генге ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД, НЕ ПРИВОДЯЩИХ К НАРУШЕНИЮ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ СООРУЖЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ	166
Азизов А. А., Шаповалова Л. М., Смолькова О. А., Акиншина Н. Г., Нурматова В. Б., Вольфганг Генге КОМПЛЕКСНОЕ ВЛИЯНИЕ БПК, ХПК И ТОКСИЧНОСТИ СТОЧНЫХ ВОД НА РАБОТУ ГОРОДСКИХ СООРУЖЕНИЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ОЧИСТКИ	166
Азизов А. А., Шаповалова Л. М., Смолькова О. А., Акиншина Н. Г., Нурматова В. Б., Раббинкулова Ш. ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА БИОДЕГРАДАЦИИ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПОЧВ И ГРУНТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ОТВЕРЖДЕННЫЕ БУРОВЫЕ ШЛАМЫ	167
Бакшаева М. А., Петренёв Д. Р. ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ «ЕМ-1» И «ЕМ-X GOLD» НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ DROSOPHILA MELANOGASTER	168
Barbukho E. V. STATE OF ICHTHYOFAUNA IN ESTIMATING THE QUALITY OF ENVIRONMENT AT DESNIANSKY LAKES OF CHERNIGOV POLESYE	169
Голубев А. П., Бодиловская О. А., Хомич А. С., Загорцева Е. А., Алехнович А. В. ОПЫТ ПОДРАЩИВАНИЯ СЕГОЛЕТКОВ ШИРОКОПАЛОГО РАКА ASTACUS ASTACUS В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ	169
Гордеева И. В. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В Г. ЕКАТЕРИНБУРГЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ БИОИНДИКАЦИИ	170
Горошко Н. И., Сусло Д. С., Волкова Т. В. ПОЛИЦИКЛИЧНЫЕ ВИДЫ КРОВОСОСУЩИХ КОМАРОВ (DIPTERA, CULICIDAE) ТЕРРИТОРИИ БЕЛОРУССКОГО ПОЛЕСЬЯ	171
Демидчик И. Е. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ВЫГОНКА ВЕТОК ДРЕВЕСНЫХ ФОРМ РАСТЕНИЙ В ПЕРИОД ПОКОЯ	172
Кантерова А. В., Фальковская У. В., Копица В. Н., Новик Г. И. РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ КОЛЛЕКЦИИ ФИТОПАТОГЕННЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ	173
Киршина Е. Ю., Кощанова Р. Е., Калимбетова Р., Жолдасбаев А. М. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА СРЕДУ ОБИТАНИЯ ЖИВОТНОГО НАСЕЛЕНИЯ РЕГИОНА ЮЖНОГО ПРИАРАЛЬЯ	173

Куликов Я. К., Казаков Д. О. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОКУЛЬТУРИВАНИЯ ОСУШЕННЫХ ТОРФЯНЫХ ПОЧВ БЕЛАРУСИ.....	174
Лагоненко В. Ю., Лагоненко А. Л., Максимова Н. П., Кастрицкая М. С. ВЫЯВЛЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЯ БАКТЕРИАЛЬНОГО РАКА ПЛОДОВЫХ КУЛЬТУР PSEUDOMONAS SYRINGAE PV. SYRINGAE В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	175
Лепик А. М., Акимова Л. Н. РАЗНООБРАЗИЕ ДИГЕНЕЙ (<i>TREMATODA: DIGENEA</i>) ЛЕГОЧНЫХ ГАСТРОПОД В ОСЕННИЙ ПЕРИОД В ВОДОЕМАХ Г. МИНСКА.....	176
Логинов Д. Н., Сусло Д. С., Волкова Т. В., Аксенова Е. А. ВИДОВАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ ПАЛЕАРКТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА « <i>ANORHELES MACULIPENNIS</i> » РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «НАРОЧАНСКИЙ»	176
Лях Ю. Г., Морозов А. В. ИЗУЧЕНИЕ ПОВЕДЕНЧЕСКИХ АКТОВ БОБРА РЕЧНОГО В ПЕРИОД СНИЖЕНИЯ УРОВНЯ ГРУНТОВЫХ ВОД	177
Лях Ю. Г., Гринек А. Н., Нестерович С. Г., Морозов А. В. НОСИТЕЛЬСТВО ВОЗБУДИТЕЛЕЙ БАКТЕРИАЛЬНЫХ ИНФЕКЦИЙ СРЕДИ ВОДОПЛАВАЮЩХ ПТИЦ В БЕЛАРУСИ	178
Markova M. A., Sadova O. V. DETERMINATION OF THE LEVEL OF POLLUTION OF THE STUDIED TERRITORY WITH THE HELP OF THE GARDEN CRESS SALAD AS THE BIOINDICATOR OF ECOLOGICAL STATE OF THE SOIL	179
Мельникова А. А., Волкова Д. С., Леонович С. И., Храмцова Е. А. КЛОНИРОВАНИЕ <i>ACDS</i> -ГЕНА БАКТЕРИЙ <i>PSEUDOMONAS MENDOCINA</i> BKMB1299 ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ВРЕМЕННОЙ ЭКСПРЕССИИ <i>ACDS</i> -ГЕНА В РАСТЕНИЯХ <i>NICOTIANA BENTHAMIANA</i>	179
Морозов А. В., Лях Ю. Г. РАССЕЛЕНИЕ ОЛЕНЯ БЛАГОРОДНОГО, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ ЕГО ОБИТАНИЯ	180
Наумович Н. И., Антохина С. П., Алещенкова З. М. ОЦЕНКА ПОТЕНЦИАЛА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МИКРОБНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ДЛЯ ФИТОРЕМЕДИАЦИИ ЗАСОЛЕННОЙ ПОЧВЫ.....	181
Павловец Л. Н. ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЙНОСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫМ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫМ ПУТЁМ.....	182
Песецкая С. М., Тищиков И. Г. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТОЧНОСТИ ПРИ РАСЧЕТЕ ИНДЕКСА САПРОБНОСТИ ФИТОПЛАНКТОНА.....	182
Рышкель О. С., Грицкевич Е. Р. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ РОЛЬ ПОЧВЕННЫХ БАКТЕРИЙ <i>BACILLUS THURINGIENSIS</i>	183
Садова О. В., Маркова М. А. ВЛИЯНИЕ БАРБОТИРОВАНИЯ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН, РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОВОЩНЫХ РАСТЕНИЙ.....	184
Сергеева Т. П., Смирнова Е. Г., Лукашук А. О. ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ СООБЩЕСТВ ПРЯМОКРЫЛЫХ (<i>ORTHOPTERA</i>) И ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ (НЕМІРТЕРА) НАСЕКОМЫХ В ПЕРЕХОДНЫХ ЗОНАХ ЛЕСНЫХ И ОТКРЫТЫХ БИОГЕОЦЕНОЗОВ БЕРЕЗИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА	185
Смирнова М. В., Ладутько Е. И., Новик Г. И., Герасимович К. М. ВЫДЕЛЕНИЕ И ИДЕНТИФИКАЦИЯ БАКТЕРИЙ РОДА <i>BACILLUS</i> АНТАГОНИСТОВ ФИТОПАТОГЕННОЙ МИКРОФЛОРЫ	185

Степанян Р. А., Глушень Е. М. ВЫДЕЛЕНИЕ И СКРИНИНГ МИКРООРГАНИЗМОВ-ДЕСТРУКТОРОВ ФОРМАЛЬДЕГИДА.....	186
Филипович Т. А., Зубец И. В. ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ БИОПОЛИМЕРОВ И ИХ СПОСОБНОСТЬ К БИОДЕГРАДАЦИИ	187
Хандогий А. В., Гомель К. В., Хандогий И. М., Дроздов И. И., Юркевич А. Г. СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ ЗАКАЗНИКА «ЛЕБЯЖИЙ».....	188
Хандогий А. В., Гомель К. В., Сахнюк А. А. СТРУКТУРА СООБЩЕСТВА ВОДНО-БОЛОТНЫХ ПТИЦ Р. СВИСЛОЧЬ.....	188
Хандогий А. В., Суша А. А., Мицура Д. М., Лопатин В. Д., Лев И. С., Лев Е. С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РЕАКЦИИ ЗЕМНОВОДНЫХ НА АНТРОПОГЕННУЮ НАГРУЗКУ Г. МИНСКА	189
Хандогий Д. А., Хандогий И. М., Желнерович В. В., Бортник О. В., Можейко М. М. ОКРАСОЧНЫЙ ПОЛИМОРФИЗМ ГОЛУБЯ СИЗОГО В УРБАНИЗИРОВАННОМ ЛАНДШАФТЕ Г. МИНСКА	190
Хандогий И. М., Хандогий Д. А., Казакевич Т. Д. ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ ВРАНОВЫХ ПТИЦ Г. ОРША	191
Хомич А. С., Бодиловская О. А., Широкова Ю. А., Щапова Е. П., Лубяга Ю. А., Емшанова В. А., Аксенов-Грибанов Д. В. ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО СТРЕССА НА СИНТЕЗ БТШ70 У ЭВРИБИОНТНОГО ЛЕГОЧНОГО МОЛЛЮСКА <i>STAGNICOLACORVUS</i> (GMELIN, 1791).....	192
Хох А. Н., Кузменков Д. Е. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ РАДИАЛЬНОГО ПРИРОСТА РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	192
Шафорост А. С. ВЛИЯНИЕ ЭКЗОГЕННОЙ ДНК НА ВЕРТИКАЛЬНУЮ ДВИГАТЕЛЬНУЮ АКТИВНОСТЬ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	193
Шестопад А. А., Лозинская О. В. БИОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТЕРРИТОРИИ СТРОИТЕЛЬСТВА БЕЛОРУССКОЙ АЭС ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ЛИСТЬЕВ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (<i>BETULA PENDULA</i> ROTH.)	194
Шималов В. В. МОНИТОРИНГ ГЕЛЬМИНТОФАУНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ КУТОРЫ В ЮГО-ЗАПАДНОЙ БЕЛАРУСИ	195
Шук Я. С., Никонович Т. В. ПТИЦЫ, ЗАНЕСЕННЫЕ В КРАСНУЮ КНИГУ БЕЛАРУСИ, НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЛАНДШАФТНОГО ЗАКАЗНИКА «ЕЛЬНЯ» ПО КАТЕГОРИЯМ ОХРАНЫ	196
Якимчик М. А. СТРУКТУРА ЗООПЛАНКТОНА КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВОДОЕМОВ БРАСЛАВСКОГО РАЙОНА.....	196

РАДИОБИОЛОГИЯ, РАДИОЭКОЛОГИЯ И РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Frenzel Ch., Lengfelder E. MEDICAL AND RADIOECOLOGICAL CONSEQUENCES OF THE CHERNOBYL CATASTROPHE IN WESTERN EUROPE	198
Аблековская О. Н., Жукова И. А. ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ОБЛУЧЕНИЯ НА УЛЬТРАСТРУКТУРУ ТЕРМИНАЛЬНЫХ МИКРОСОСУДОВ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ.....	199

Ангур А. М., Сельвич А. Н. НЕЙТРИННАЯ ГЕОТОМОГРАФИЯ	199
Афанасьева К. П., Александрова М. В., Александров И. Д. МОЛЕКУЛЯРНО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО РАДИАЦИОННОЙ ГЕНЕТИКЕ DROSOPHILA В ОИЯИ	200
Богачёва Е. С., Гутько В. И., Чудаков В. А. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВКЛАДА ДОЧЕРНИХ ПРОДУКТОВ РАСПАДА (ДПР) RN-222 В ФОНОВЫЕ ОТСЧЕТЫ БЕТА-СПЕКТРОВ ФОСВИЧ-ДЕТЕКТОРОВ УСТАНОВКИ «ЭКСПЕРТНЫЙ БЕТА-ГАММА-СИЧ»	201
Болсун А. И., Петренёв Д. Р. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ КЛЕТОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ РАДИАЦИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ	202
Бондарь Ю. И., Забродский В. Н., Садчиков В. И., Калинин В. Н. ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЕЙ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ПУТЕМ ПРЯМЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ НА МЕСТНОСТИ	202
Борисенко В. Л., Голубев А. П. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ ВОДОЕМОВ БЛИЖНЕЙ ЗОНЫ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС ОСНОВНЫМИ ДОЗООБРАЗУЮЩИМИ РАДИОНУКЛИДАМИ	203
Васильева М. М., Бабич Е. А. АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ РАДИОНУКЛИДАМИ МОЛОКА ИЗ ЛИЧНЫХ ПОДСОБНЫХ ХОЗЯЙСТВ ГОМЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА 1996–2015 ГОДЫ	204
Верещако Г. Г., Чуешова Н. В., Цуканова Е. В. СОСТОЯНИЕ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КРЫС-САМЦОВ 1-ГО ПОКОЛЕНИЯ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ОБЛУЧЕНИЯ ОТ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА (1800 МГЦ) И ПОЛУЧЕННЫЕ ОТ ОБЛУЧЕННЫХ РОДИТЕЛЕЙ	205
Головешкин В. В., Чудинов А. Н. ПРОЦЕССЫ ВЕРТИКАЛЬНОЙ МИГРАЦИИ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС	205
Goncharova N., Butchenkow I., Maestri E. THE JOINT EUROPEAN TEMPUS PROJECT «HUMAN SECURITY (ENVIRONMENT, QUALITY OF FOOD, PUBLIC HEALTH, AND SOCIETY) ON TERRITORIES CONTAMINATED BY RADIOACTIVE AGENTS»	206
Горох Г. А., Козлов И. Г., Верещако Г. Г. ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОТ СОТОВОГО ТЕЛЕФОНА (1800 МГЦ) ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УРОВНИ СТЕРОИДНЫХ И ТИРЕОИДНЫХ ГОРМОНОВ У КРЫС-САМЦОВ	207
Гусакова О. В. ВЛИЯНИЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧНОЙ ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ НА МИКРОСТРУКТУРУ СПЛАВА $SN - 9,8 \text{ МАСС. \% } ZN$	208
Дворник А. А. РАДИАЦИОННЫЕ РИСКИ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ВОЗДУХА ОТ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ В ЗОНАХ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ	209
Домненкова А. В., Сермакшева Е. В. РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ ЗЕМЕЛЬ ЛЕСНОГО ФОНДА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	210
Домненкова А. В., Карбанович Л. Н. ОСОБЕННОСТИ МИГРАЦИИ ЦЕЗИЯ-137 ПО КОМПОНЕНТАМ ЛЕСНОГО БИОГЕОЦЕНОЗА	211

Ерошов А. И., Марцуль И. Н., Антоненков А. И. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОЙ АКТИВНОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ	211
Ерошов А. И., Марцуль И. Н., Антоненков А. И. СОДЕРЖАНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ В ПОЧВАХ СОЛИГОРСКОГО РАЙОНА.....	213
Игитов Ф. Б., Туробжонов С. М., Назирова Р. А., Турсунов Т. Т. РАДИАЦИОННАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ СУЛЬФОКАТИОНИТА ПОЛИКОНДЕНСАЦИОННОГО ТИПА.....	214
Кавецкий А. С. ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ЦЕЗИЕМ-137 ДИКОРАСТУЩИХ ЯГОД И ГРИБОВ В 2002–2014 ГГ. В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	215
Кадацкая М. М. ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЦИПОВ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕНТГЕНОВСКИХ ДОСМОТРОВЫХ УСТРОЙСТВ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЧЕЛОВЕКА	216
Кадукова Е. М., Сушко С. Н. ОЦЕНКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ МИКРООКРУЖЕНИЯ НА МОДЕЛИ ОПУХОЛЕЙ ЛЕГКИХ У МЫШЕЙ ЛИНИИ А/Г В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ.....	217
Калиниченко С. А., Шуранкова О. А. МИГРАЦИЯ ¹³⁷ CS, ⁹⁰ SR, ²⁴¹ AM В КОМПОНЕНТЫ ЛУГОВЫХ И ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	218
Калиниченко С. А. ФЛУКТУАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ¹³⁷ CS И ⁹⁰ SR В ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС.....	218
Кевра А. Ч., Янкович В. В., Герменчук М. Г., Жукова О. М. ОБОСНОВАНИЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ПУНКТОВ НАБЛЮДЕНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ РАДИАЦИОННОЙ ОБСТАНОВКИ И РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ АЭС.....	219
Клементьева Е. А. РАДИОНУКЛИДЫ ²¹⁰ Pb И ²¹⁰ Po В ЮГО-ВОСТОЧНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ИХ ВКЛЮЧЕНИЕ В ТРОФИЧЕСКИЕ ЦЕПИ.....	220
Кляус В. В., Николаенко Е. В. МЕТОДЫ РАСЧЕТА И ОБОСНОВАНИЯ РАЗМЕРА САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ И ЗОНЫ НАБЛЮДЕНИЯ ВОКРУГ АЭС	221
Ковалев В. Ф., Гончарова Н. В. ВЛИЯНИЕ КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА РАДИОУСТОЙЧИВОСТЬ И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС СЕМЯН РАСТЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ.....	222
Комар Д. И., Жуковский А. И., Кутень С. А. МОНТЕ-КАРЛО МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕЙТРОННЫХ ПОЛЕЙ ОТ РАДИОНУКЛИДНЫХ ИСТОЧНИКОВ НЕЙТРОНОВ.....	222
Комар Д. И. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ МОНТЕ-КАРЛО ПРИ РАСЧЕТЕ ПАРАМЕТРОВ ЭНЕРГОКОМПЕНСИРУЮЩЕГО ФИЛЬТРА ДЛЯ СЧЕТЧИКА ГЕЙГЕРА-МЮЛЛЕРА.....	223
Комар Д. И. РАСЧЕТ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ МЕТОДАМИ МОНТЕ-КАРЛО	224
Король Р. А. НАКОПЛЕНИЕ ¹³⁷ CS И ⁹⁰ SR ВНУТРЕННИМИ ОРГАНАМИ ДИКИХ ЖИВОТНЫХ.....	224
Леонтьева Т. Г., Москальчук Л. Н. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЛИНИСТО-СОЛЕВЫХ ШЛАМОВ ОАО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ» ДЛЯ ОЧИСТКИ ВОДНЫХ СРЕД ОТ РАДИОЦЕЗИЯ.....	225

Миронов В. П., Журавков В. В., Скопец А. Н. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИ СВЯЗАННОГО ТРИТИЯ В ВОДЕ	226
Миронов В. П., Шабан А. С., Борисенко В. Л., Голубев А. П. МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА НАКОПЛЕНИЯ РАДИОНУКЛИДОВ И ФОРМИРОВАНИЯ ДОЗОВЫХ НАГРУЗОК У БОЛЬШОГО ПРУДОВИКА <i>LYMNAEA STAGNALIS</i> В ОЗЕРЕ ПЕРСТОК	227
Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У. ИЗВЛЕЧЕНИЕ УРАНА ИЗ СЕРНОКИСЛОТНЫХ РАСТВОРОВ СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВ С ПРОМЫШЛЕННЫМ СОРБЕНТОМ АМ(П).....	228
Мирсаидов У. М., Рахматов Н. Н., Мирсаидов И. У., Назаров Х. М. ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ УРАНА В СУПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ	228
Мотевич И. Г., Дуль М. В., Ганчиц А. Т., Лагун Ю. Я., Меламед В. Д., Стрекаль Н. Д., Маскевич С. А. ВЛИЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СПЕКТРЫ ГКР ХИТОЗАНА, АДСОРБИРОВАННОГО НА НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА С ПЛАЗМОННЫМ РЕЗОНАНСОМ	230
Ничипорчук А. О., Жуковский А. И., Морозик П. М., Комар Д. И., Кутень С. А. ИМИТАЦИЯ ОБЪЕМНЫХ МЕР АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ	230
Пилотович А. С. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТОВ ДИЕТАРНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ НА МОДЕЛЬНОМ ОБЪЕКТЕ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	231
Пинчук А. В., Аринич Е. В. МОНИТОРИНГ ЯДЕРНЫХ РЕАКТОРОВ ПРИ ПОМОЩИ ДЕТЕКТОРОВ АНТИНЕЙТРИНО	232
Сарапульцева Е. И. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДАЛЕННЫХ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ЭФФЕКТОВ У РАКООБРАЗНЫХ <i>DAPHNIA MAGNA</i>	233
Спиров Р. К., Никитин А. Н., Король Р. А. ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ ТРАНСУРАНОВЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В НАДЗЕМНОЙ И ПОДЗЕМНОЙ ФИТОМАССЕ <i>CAREX VESICARIA</i> L., ПРОИЗРАСТАЮЩЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ПГРЭЗ.....	234
Тарутин И. Г., Барановский О. А., Емельяненко Е. В. АСПЕКТЫ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПЭТ-КТ ДИАГНОСТИКИ.....	235
Тютрюмова Д. В., Кадукова Е. М., Сташкевич Д. Г. ИЗМЕНЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ЛЕЙКОЦИТОВ, ЭРИТРОЦИТОВ И УРОВНЯ ГЕМОГЛОБИНА ПРИ ДЕЙСТВИИ ОБЛУЧЕНИЯ, СТРЕССА И КОМБИНИРОВАННОГО ДЕЙСТВИЯ ФАКТОРОВ	236
Шамаль Н. В., Клементьева Е. А., Гапоненко С. О., Дворник А. А., Никитин А. Н. ВЛИЯНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА ЕМ1 НА СОСТОЯНИЕ ¹³⁷ CS В ПОЧВЕ	236
Шашко А. В. ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСТУПЛЕНИЕ ¹³⁷ CS В СЕНО МНОГОЛЕТНИХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВ НА АНТРОПОГЕННО-ПРЕОБРАЗОВАННОЙ ТОРФЯНОЙ ПОЧВЕ	237

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ И МЕНЕДЖМЕНТ

Shtyka O. S., Sęk Jerzy PROCESS OF TWO-PHASE LIQUIDS PERCOLATION THROUGH POROUS STRUCTURES	239
Адиканко И. И., Дубенок С. А. ПРОБЛЕМЫ ОБЕССОЛИВАНИЯ ВОДЫ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	239
Асадчая М. А., Нестерович Н. Л. ВЛИЯНИЕ МЕЛИОРАТИВНЫХ РАБОТ НА ГИДРОГРАФИЧЕСКУЮ СЕТЬ БЕЛАРУСИ.....	240

Барановский Н. П. АГРОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА И ТИПИЗАЦИЯ РАДИАЦИОННО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ СЛАВГОРОДСКОГО РАЙОНА МОГИЛЁВСКОЙ ОБЛАСТИ).....	241
Болотько Л. М., Людчик А. М., Покаташкин В. И., Павленко П. Н., Умрейко С. Д. ФЛУКТУАЦИИ ПОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИЗЕМНОГО ОЗОНА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ МЕНЯЮЩИМИСЯ МЕТЕОУСЛОВИЯМИ И СТЕПЕНЬЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА.....	242
Головатый С. Е., Савченко С. В., Жуковский А. Г., Левчук А. Н., Будевич Д. И. ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПЛОЩАДИ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ БЕЛАРУСИ.....	243
Данылевич Н. М. РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА ЛЬВОВЩИНЫ	243
Дубенок С. А., Захарко П. Н., Голод Ю. В. НОРМИРОВАНИЕ ОТВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В СЕТИ КАНАЛИЗАЦИИ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ.....	244
Журавович Л. Н., Квач Е. Г. ИЗМЕНЕНИЕ РЕЖИМА УРОВНЯ БОЛОТНЫХ ВОД НА ЛУНИНСКОМ БОЛОТНОМ МАССИВЕ	245
Илькевич В. Л., Позняк С. С. АТМОТЕХНОГЕННЫЕ ВЫБРОСЫ ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА АГРОСЕЛИТЕБНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ	246
Каримова А. М., Томашевская Е. Б., Цыкина Н. М. УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД МАЛЫХ ТЕКСТИЛЬНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	247
Комаровская А. А., Лемешевский В. О. ОБЪЕМЫ ОБРАЗОВАНИЙ УГЛЕВОДОРОДСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	248
Конопелько О. М., Позняк С. С. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ ОАО «МОЛОДЕЧЕНСКИЙ МОЛОЧНЫЙ КОМБИНАТ»	249
Конькова В. М., Наркевич И. П. ЭМИССИЯ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С НАРУШЕННЫХ ТОРФЯНИКОВ (НА ПРИМЕРЕ БОЛОТ КОПЫШ И РУДЯНЕЦ)	249
Конькова В. М., Наркевич И. П. ИЗМЕРЕНИЕ ЭМИССИЙ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ С ТОРФЯНИКОВ.....	250
Лысухо Н. А., Ерошина Д. М. О НЕОБХОДИМОСТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ НОРМАТИВНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ	251
Мельниченко Д. А., Кирвель П. И. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО И БЕЛОРУССКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	252
Морозько А. Г., Лён Е. С. АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	253
Парфенов В. В., Песецкая С. М. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПУТИ РАЗВИТИЯ МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	254
Парфимович Ю. Э., Тринева Д. О., Мисюченко В. М. АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛИНИИ ПО БРИКЕТИРОВАНИЮ ЛЬНОКОСТРЫ НА ОАО «ГОРКИЛЕН»	255
Подшивалова Е. Э., Герасимович Н. В. ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ И ПРОБЛЕМЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ.....	256

Позднякова А. И., Герменчук М. Г. ОСОБЕННОСТИ ОБНАРУЖЕНИЯ РТУТИ В ПОЧВАХ ПОСЛЕ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМЕРКУРИЗАЦИИ	256
Покаташкин В. И., Людчик А. М. ДОЛГОВРЕМЕННАЯ ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ДЛЯ Г. МИНСКА.....	257
Пучко К. В., Лён Е. С. ПРОБЛЕМА ВЫСОКОГО СОДЕРЖАНИЯ ЖЕЛЕЗА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ПУТИ РЕШЕНИЯ	258
Романовский Ч. А., Головатый С. Е., Кучур С. С., Позняк С. С., Ракович В. А., Вихтман В. СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ БИОМАССЫ ПРИ ИСКУССТВЕННОМ ПОДТОПЛЕНИИ И ЗАТОПЛЕНИИ НА ВЫРАБОТАННЫХ ТОРФЯНИКАХ И ПОЙМЕННЫХ АЛЛЮВИАЛЬНЫХ ПОЧВАХ	259
Савитченко Н. О., Гладун И. В., Черенцова А. А. АНАЛИЗ СТРУКТУРЫ ВЫБРОСОВ ПАРНИКОВЫХ ГАЗОВ В ХАБАРОВСКОМ КРАЕ В 2015 ГОДУ	259
Темирғалиева Н. Х., Киршина Е. Ю., Мустафина Л. Ф., Дельяриди Е. А. ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ СТОЧНЫХ ВОД НАТРИЙ-ХЛОРИДНОГО ИОНИРОВАНИЯ	260
Толкач Г. В., Позняк С. С. СОДЕРЖАНИЕ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВАХ НА ТЕРРИТОРИЯХ САДОВЫХ ТОВАРИЩЕСТВ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ БРЕСТСКОГО РАЙОНА.....	261
Черенцова А. А., Майорова Л. П. КОРРЕЛЯЦИЯ МЕЖДУ АГРОХИМИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ И УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТЬЮ ЕСТЕСТВЕННЫХ РАДИОНУКЛИДОВ ПОЧВ.....	262
 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ	
Артемчук С. В., Узгорок М. С. ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МАЛОЙ ГЭС НА ВОДОВЫПУСКЕ МИНСКОЙ ОЧИСТНОЙ СТАНЦИИ	263
Богомолов А. А., Кундас С. П. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	264
Буцько А. А., Родькин О. И. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОСАДОК БЫСТРОРАСТУЩЕЙ ИВЫ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ.....	264
Буцько А. А., Пашинский В. А., Родькин О. И. ОЦЕНКА ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЩЕПЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВОЙ ПОРОДЫ С КОРОТКИМ ПЕРИОДОМ РОСТА ИВЫ БЕЛОЙ ВИДА <i>SALIX ALBA</i>	265
Величко В. В., Кундас С. П. ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОГАЗОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	266
Гриб А. Д. ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ КАК ЭЛЕМЕНТ КОНЦЕПЦИИ «ЗЕЛеной» ЭКОНОМИКИ	266
Домненкова А. В. БИОЭНЕРГЕТИКА БЕЛАРУСИ – ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ	267
Ковшик В. В., Буцько А. А., Пашинский В. А. ХАРАКТЕРИСТИКА ДНЕВНОГО ХОДА ПРИЗЕМНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ БОРИСОВ.....	268

Кресова Е. В., Кундас С. П., Гишкелюк И. А. НЕИЗОТЕРМИЧЕСКИЙ ПЕРЕНОС ВЛАГИ В ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЯХ	269
Кужелко Д. Ю., Жук Д. С., Кресова Е. В., Кундас С. П., Супринович Ю. Л. АНАЛИЗ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЖИЛОГО ДОМА С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕСТНЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ	269
Kundas S. P. BIOENERGY VILLAGES: GERMANY'S EXPERIENCE AND PERSPECTIVES FOR BELARUS	270
Кучур С. С., Романовский Ч. А., Головатый С. Е., Ракович В. А. ХАРАКТЕРИСТИКА ТОРФЯНОЙ ЗАЛЕЖИ КОРНЕОБИТАЕМОГО СЛОЯ МЕСТОРОЖДЕНИЯ «ДОКУДОВСКОЕ»	271
Маркусенко М. В., Шулейко О. Л., Сиваграков О. В. СТИМУЛИРОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БОЛОТНОЙ БИОМАССЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТОПЛИВНЫХ ПЕЛЛИЕТ	272
Миранович О. Л., Ерошов А. И. ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ЗАТРАТ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ МАШИН НЕПРЕРЫВНОГО ДЕЙСТВИЯ	272
Русан В. И. ВОЗОБНОВЛЯЕМАЯ ЭНЕРГЕТИКА В БЕЛАРУСИ: СОСТОЯНИЕ И ЗАДАЧИ ПО ЕЕ РАЗВИТИЮ	273
Сушкова А. В., Антонова З. А., Крук В. С., Курсевич В. Н. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ 4-ТРЕТ-БУТИЛПИРОКАТЕХИНА НА ОКИСЛИТЕЛЬНУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ ДИЗЕЛЬНОГО БИОТОПЛИВА	274
Турсубеков С. К., Кундас С. П. СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ КЫРГЫЗСТАН	275
Чернухо А. В., Пашинский В. А. МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОСТУПЛЕНИЯ РАСЕЯННОЙ СОЛНЕЧНОЙ РАДИАЦИИ НА ГОРИЗОНТАЛЬНУЮ ПОВЕРХНОСТЬ В УСЛОВИЯХ ИЗОТРОПНОЙ СРЕДЫ	276

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ В ЭКОЛОГИИ И ЗДРАВООХРАНЕНИИ

Борковский Н. Б. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ ВОЗМОЖНЫХ СТРУКТУР И СТЕРЕОИЗОМЕРОВ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ	277
Горбачёв Н. Н. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕДИЦИНСКОГО МОНИТОРИНГА	277
Горбачёв Н. Н. МОБИЛЬНЫЕ МЕДИЦИНСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ	278
Гордийчук В. В., Смирнова Т. В. КОНЕЧНО-РАЗНОСТНЫЕ СЕТКИ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В МНОГОЛЕТНЕМЁРЗЛЫХ ГРУНТАХ	279
Давыденко И. Ю., Карпей А. Л. АНДРОИД-ПРОГРАММА ПО ПРОВЕРКЕ ЗНАНИЙ ПРАВИЛ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ	280
Иванюкович В. А., Михайлюк М. Л. ОЦЕНКА ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ БЕЛОРУССКОЙ АЭС НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	280
Иванюкович В. А., Цубанова К. В., Родькин О. И. СОЗДАНИЕ СИСТЕМЫ РЕГИСТРАЦИИ ДАННЫХ ФОРМЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ОТЧЕТНОСТИ 1–ОС (ОТХОДЫ) НА БАЗЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ	281

Иванюкович В. А., Петровская В. Е. АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ТУМАНА	282
Кундас С. П., Тонконогов Б. А., Мороз А. Е., Чемеревский Д. А., Зайцев Н. В. ИНТЕГРИРОВАННАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ДЛЯ АНАЛИЗА ПОТЕНЦИАЛА ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ	282
Курс А. С., Ладес Г. В. СРЕДСТВА ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКИ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ.....	283
Ладес Г. В., Мочалова Н. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПУБЛИКАТОРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ САЙТОВ.....	284
Лаптёнок С. А., Морзак Г. И., Хорева С. А., Гордеева Л. Н., Осипов А. В., Карпинская Е. В., Лукьянова М. Г. НЕПРЕРЫВНОЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ АНАЛИЗЕ ЭКОЛОГО-ЭПИДЕМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	285
Лаптёнок С. А., Порада Н. Е., Сыса А. Г., Лазар И. В., Дубина М. А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТОВ КОНКОРДАЦИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ДИНАМИКИ ЭПИДЕМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА.....	285
Лаптёнок С. А., Фалитар А. В., Басалай И. А., Минченко Е. М. КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПРОЦЕССОВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ	286
Миранович И. В. ОХРАННЫЙ СТАТУС РУКОКРЫЛЫХ. АВТОМАТИЗАЦИЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВИДОВ РУКОКРЫЛЫХ БЕЛАРУСИ ПО МОРФОЛОГИЧЕСКИМ ПРИЗНАКАМ И ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ИХ НАХОДОК	287
Николаенко Е. А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	288
Оразмухаммедов Г. А. РАСЧЕТ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	289
Поплавский И. А., Прибыш П. И., Карпей А. Л. СЕРВЕРНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРЕНИНГОВ РАБОТНИКОВ АЭС.....	289
Прибыш П. И., Поплавский И. А., Карпей А. Л. КЛИЕНТСКОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА ТРЕНИНГОВ РАБОТНИКОВ АЭС.....	290
Хиневич А. В., Ладес Г. В. ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ МЕДИЦИНСКИХ УЧРЕЖДЕНИЙ.....	290
Хох А. Н., Кузменков Д. Е. ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО РАБОЧЕГО МЕСТА ПО ОБРАБОТКЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ	291
Черкасова В. В., Смирнова Т. В. МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЫБРОСОВ ОТ ТОЧЕЧНОГО ИСТОЧНИКА НА ПЛОЩАДКЕ БЕЛОРУССКОЙ АЭС.....	292
Шалькевич П. К., Кундас С. П. ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ ДЛЯ ОТОБРАЖЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ 3-D МОДЕЛИРОВАНИЯ МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ.....	293
Шебеко Н. Г., Плескацевич А. В. АСОИ «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИСТР ЛИЦ, ПОДВЕРГШИХСЯ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИИ ВСЛЕДСТВИЕ КАТАСТРОФЫ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС».....	294

Ярошевич Т. А. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОТРЕБНОСТЕЙ СЛУЖБ ОХРАНЫ ТРУДА И ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНЫХ УСЛОВИЙ ТРУДА В ОРГАНИЗАЦИЯХ РАЗЛИЧНЫХ СФЕР ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	295

КРУГЛЫЙ СТОЛ «ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭТИКА В СОЦИАЛЬНОМ ИЗМЕРЕНИИ»

Александров А. А. ПСИХИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ И ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ПСИХИАТРИИ	296
Алимпиева С. К., Ефремова И. Н. ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ.....	297
Банарь И. П., Руснак Д. В. БИОЭТИЧЕСКИЕ ОТНОШЕНИЯ «ЧЕЛОВЕК–ПРИРОДА» ГЛАЗАМИ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ ОПРОС	298
Беляева Е. В. ДИНАМИКА ЭКОЦЕНТРИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИИ СОВРЕМЕННОЙ МОЛОДЕЖИ	299
Бурыкин П. С. ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ХОСПИСНОГО ДВИЖЕНИЯ	300
Вишневская Ю. А. АУТИЗМ: ПРАВО НА ЭФФЕКТИВНОЕ КОРРЕКЦИОННОЕ ВМЕШАТЕЛЬСТВО.....	301
Гончар А. А., Новиченко А. С., Гончар И. А., Королько А. С., Аскальдович Е. В. УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ СПОСОБ АНГИОГРАФИИ КАК ФАКТОР СНИЖЕНИЯ РИСКА ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ПАЦИЕНТОВ С ВНУТРИЧЕРЕПНЫМИ КРОВОИЗЛИЯНИЯМИ	302
Денисов С. Д., Мельниченко Ю. М. ПРОБЛЕМЫ ЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ НАУЧНЫХ ПРОЕКТОВ: ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ЛОКАЛЬНОГО КОМИТЕТА ПО БИОМЕДИЦИНСКОЙ ЭТИКЕ	303
Доросевич А. А. УЯЗВИМОСТЬ ПАЦИЕНТОВ С ПСИХИЧЕСКИМИ РАССТРОЙСТВАМИ В КОНТЕКСТЕ СОБЛЮДЕНИЯ БИОЭТИЧЕСКИХ ПРИНЦИПОВ	304
Егоренков А. И., Черенько Т. М. СОВРЕМЕННЫЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ БИОЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ	305
Ешану А. И. ПАРАДИГМА ГЛОБАЛЬНОГО ЗДОРОВЬЯ В КОНТЕКСТЕ ПЛАНЕТАРНОГО БИОЭТИЧЕСКОГО ПОЛЯ	305
Жабинская А. Б., Петровская Е. Е. РЕПРОДУКТИВНОЕ ЗДОРОВЬЕ КАК ФАКТОР ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	306
Кангро О. Л., Глинкина Т. В., Логиновская Л. М. СТАНОВЛЕНИЕ, РАЗВИТИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДВИЖЕНИЯ ЗА ПРАВА ЖИВОТНЫХ	307
Коваль Е. А. СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В «ХОРОШЕМ ОБЩЕСТВЕ»	307
Sojocaru V. P. BIOETHIC GUIDELINES IN SPIRITUAL COUNSELING OF SICK DETAINEES	308
Красникова И. Г. БИОМЕДИЦИНА И ЭТИКА ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ВИДА.....	309
Кундеревич Е. В. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКЛАМА В КОНТЕКСТЕ ПРОДВИЖЕНИЯ ИДЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	310

Литвин А. РЕКЛАМА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ: ЗА И ПРОТИВ	310
Мамайко А. В., Меркулова И. П., Бойко М. М. АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ КОСМЕТИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ.....	311
Меркулова И. П. ОБЩЕСТВЕННОЕ ЗДОРОВЬЕ И ПРИНЦИПЫ ИНФОРМИРОВАНИЯ О РИСКАХ	312
Мишаткина Т. В. ДОВЕРИЕ КАК ФЕНОМЕН СОЦИАЛЬНОЙ БИОЭТИКИ	313
Морозик П. М., Морозик М. С. БИОЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	314
Музыченко П. Ф. СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ В УКРАИНЕ И ИХ ДЕМОГРАФИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ	315
Мясоедов А. М. ЭТИКА ЗДОРОВЬЯ КАК ОРИЕНТИР ВОСПИТАНИЯ И ВЫЖИВАНИЯ БЕЛОРУСОВ (НА ПРИМЕРЕ УО «ВГМУ»).....	316
Некрасов С. И., Некрасова Н. А., Ветошкин А. П. МЕСТО БИОЭТИКИ В СОВРЕМЕННОЙ ГЛОБАЛЬНОЙ ПЕРЕСТРОЙКЕ МИРА	317
Ожовану В. И., Ожовану А. Г. МЕДИЦИНСКАЯ БИОЭТИКА МЕЖДУ ТЕОРЕТИЧЕСКИМИ КОНФИГУРАЦИЯМИ И КЛИНИЧЕСКИМИ РЕАЛЬНОСТЯМИ	317
Пашкевич М. Е. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФЛЭШМОБЫ – СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ К ПРОБЛЕМАМ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	318
Пустовит С. В. ГЛОБАЛЬНАЯ БИОЭТИКА: ОСНОВНЫЕ ИТОГИ	319
Рогожа М. М. СИЛА ГРАЖДАНСКОГО ОБЩЕСТВА В РЕШЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ: ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТ	320
Рубанович Л. П., Федерюк В. В. ПРОБЛЕМНЫЕ СИТУАЦИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ В КОНТЕКСТЕ БИОЭТИКИ: ВЗГЛЯД СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ	321
Рыжкова В. С., Мельнов С. Б. СОЦИАЛЬНО-ЭТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОИСКА БИОМАРКЕРОВ АУТИЗМА	322
Семак А. Н., Мельнов С. Б. БИОЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СПОРТА ВЫСШИХ ДОСТИЖЕНИЙ.....	323
Сергеева Т. П., Позняк М. С. ПОСТРОИМ КОШКИН ДОМ.....	323
Сергеева Т. П., Титова Е. Т. НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ	324
Скребцова Е. В., Смалько П. Я., Чашин Н. А. НАНОТЕХНОЛОГИИ В КОНТЕКСТЕ БИОБЕЗОПАСНОСТИ И ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА	325
Смольник Н. С., Мишаткина Т. В., Мельнов С. Б. ЭТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УМИРАНИЯ. ПРАВО НА СМЕРТЬ.....	326
Снытков Е. В. ИГРОВАЯ ЗАВИСИМОСТЬ: СУЩНОСТЬ И ИСТОРИЯ.....	327

Сокольчик В. Н. РОЛЬ БИОЭТИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ В БИМЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ	327
Sprincean S. SYSTEMIC APPROACH IN BIOETHICS AND HUMAN SECURITY CONCEPTS	328
Trynova Ya., Kuts V. NEWEST HISTORY IS BIOETHICAL RENAISSANCE AGE.....	329
Фалько В. И. ПРОБЛЕМА СУБЪЕКТНОСТИ И ПРАВ ПРИРОДЫ И ЧЕЛОВЕКА.....	330
Фоменко А. Г. ВОПРОСЫ ЭТИКО-ПРАВОВОЙ РЕГУЛЯЦИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА ТРУПНОМ БИОМАТЕРИАЛЕ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.....	330
Цырдя Т. Н. НООЦЕНТРИЗМ – МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ЭТИКИ ЭПОХИ СТАНОВЛЕНИЯ СФЕРЫ РАЗУМА: СИСТЕМНО-ДИСКУРСИВНЫЙ АНАЛИЗ.....	331
Cheshko V. T., Glazko V. I. EVOLUTIONARY SEMANTICS OF BIOETHICS-BIOPOLITICS-BIOTECHNOLOGY TRIAD AND EVOLUTIONARY RISK	332
Шаргу Е. Ю. ФЕНОМЕН МЕДИКАЛИЗАЦИИ В СОВРЕМЕННОМ ОБЩЕСТВЕ: ВЛИЯНИЕ ЭТИЧЕСКИХ ЦЕННОСТЕЙ И ПРИНЦИПОВ	333
Яскевич Я. С. БИМЕДИЦИНСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КОНТЕКСТЕ НАУЧНОЙ РЕВОЛЮЦИИ	334

Научное издание

**«Сахаровские чтения 2016 года:
экологические проблемы XXI века»
Материалы 16-й международной научной конференции
19–20 мая 2016 года, г. Минск, Республика Беларусь**

Под общей редакцией *С. С. Позняка*.
Ответственный за выпуск *Н. А. Лысухо*.

В авторской редакции

Корректоры *А. В. Красуцкая, Д. В. Головач*
Компьютерная верстка *М. Ю. Мошкова*

Подписано в печать 11.05.16. Формат 60×84 1/8.
Гарнитура Times. Усл. печ. л. 45,0. Уч.-изд. л. 35,1. Тираж 150 экз. Заказ № 1254.

Издатель учреждение образования
«Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова»
Белорусского государственного университета
ЛИ № 02330/993 от 31.08.2011 г.
ул. Долгобродская, 23/1, 220070, г. Минск, Республика Беларусь E-mail: info@iseu.by
URL: <http://www.iseu.by>

Рисунок на обложке – иллюстрация «Астролог» из второго тома трактата Роберта Флудда
«О космическом двуединстве» (Франкфурт, 1619 год)