



2017
ГОД ЭКОЛОГИИ
В РОССИИ

**ЭКОЛОГИЯ XXI ВЕКА:
СИНТЕЗ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, ПРОИЗВОДСТВА**

**Материалы V Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием
(г. Челябинск, 26–29 сентября 2017 г.)**

Челябинск
2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
МИНИСТЕРСТВО ЭКОЛОГИИ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ
КОМИТЕТ ПО ДЕЛАМ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет»

**ЭКОЛОГИЯ XXI ВЕКА:
СИНТЕЗ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, ПРОИЗВОДСТВА**

**Материалы V Всероссийской научно-практической
конференции с международным участием
(г. Челябинск, 26–29 сентября 2017 г.)**

Челябинск
2017

УДК 371(06):577.4(06)

ББК 74.00я43:28.081я43

Э 40

Экология XXI века: синтез образования, науки, производства [Текст]: материалы V Всероссийской научно-практической конференции с международным участием (Челябинск, 26–29 сентября 2017 г.) / под науч. ред. Н.Н. Назаренко. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2017. – 189 с.

ISBN 978-5-906908-92-6

В сборнике Всероссийской научно-практической конференции с международным участием представлены материалы научных исследований ученых, преподавателей высших и средних учебных заведений, аспирантов, студентов, сотрудников и практикующих специалистов в области экологии и образования. Материалы конференции отражают современные достижения в области стратегии и перспективных направлений эколого-биологического образования в условиях промышленно развитого региона и исследований современных проблем общей и медицинской экологии и экологической безопасности.

Сборник предназначен для студентов, аспирантов и преподавателей экологических и биологических специальностей высших учебных заведений, преподавателей учебных заведений среднего, специального и профессионального образования.

Научный редактор **Н.Н. Назаренко**, д-р биол. наук, профессор

ISBN 978-5-906908-92-6

© Издательство Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2017

СТРАТЕГИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТОГО РЕГИОНА

Б.А. Артеменко, Н.В. Калашников

г. Челябинск, Россия

artemenkoba@cspu.ru

«ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТРАМВАЙ» КАК ИНТЕРАКТИВНАЯ ФОРМА РАБОТЫ С ОБУЧАЮЩИМИСЯ В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Современная общеобразовательная школа мало внимания уделяет естественнонаучному образованию и воспитанию обучающихся. Результатом чего является демонстрация выпускниками школы низкого уровня базовых знаний по биологии, физике, химии и другим естественным наукам. Следует отметить, что экология не включена в образовательные стандарты школы. Однако в Федеральном законе № 273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» приведены принципы государственной политики в области образования, и самый первый из них – *«гуманистический характер образования, приоритет общечеловеческих ценностей, жизни и здоровья человека, любви к окружающей природе, Родине, семье»*, а в Федеральном законе № 7-ФЗ от 10.01.2002 «Об охране окружающей среды» четко определена *«необходимость создания системы непрерывного экологического образования с целью развития экологической культуры народов»*. В определенном смысле возникает противоречие между законодательной базой и образовательными стандартами для всех ступеней общего образования, где количество часов на естественнонаучные циклы достаточно ничтожно, для базовой подготовки обучающихся.

Восполнить нехватку часов на изучение курсов биологии, химии, экологии и т.д., полноценно формировать естественнонаучное мышление, прививать экологическую культуру, развивать экологическое мышление и др. можно через систему дополнительного естественнонаучного образования.

Одним из требований к реализации программ дополнительного образования является практикоориентированный подход, который успешно применяется при изучении вопросов экологии. Знания, полученные в ходе практической работы, являются, с одной стороны, более глубокими, поскольку, как отмечает Б.Е. Райков, *«...у учащегося формируется моторная память»* [3]; с другой стороны – рассмотрение вопросов на реальных конкретных примерах демонстрирует обучающимся практическую значимость усваиваемой информации и ее значение в жизни ребенка, его семьи, общества в целом.

Кроме того, вариативность программ, присутствующая в настоящее время в системе дополнительного образования, позволяет педагогу своевременно при необходимости скорректировать изучаемый материал, ориентируясь на уровень подготовки детей и их заинтересованность в нем.

Стоит также отметить, что более прочному формированию естественнонаучных знаний в системе дополнительного образования помогает и развивающая предметно-пространственная среда, которая, по сравнению с многими общеобразовательными школами, является более насыщенной и представлена оранжереями, зимними садами, живыми уголками, музеями природы, коллекциями минералов и горных пород и многим другим, а также более совершенным лабораторным и дидактическим оборудованием. Все это способствует повышению познавательного интереса обучающихся и качественному получению знаний [2].

Положительным моментом в посещении ребенком занятий в детских объединениях дополнительного образования является и то, что они проводятся в творческой, не стандартной форме. Занятия не привязаны к кабинетной системе, и местом их проведения служат различные площадки: зоопарк, экологическая тропа, музей леса, краеведческий музей, городской сквер, производственное предприятие и др. [2]. Таким образом, развивающая предметно-пространственная среда формируется из того, что окружает ребенка в реальной жизни, когда он идет в школу, гуляет во дворе и т.д. Часто педагоги проводят такие занятия в виде интерактивных экскурсий.

Однако в процессе обучения участники образовательного процесса могут столкнуться и с некоторыми проблемами. Например, интерактивные экскурсии не всегда возможно проводить на дальних расстояниях от образовательной организации, или из-за смены погодных условий они могут неожиданно прерываться.

В этом случае на помощь приходят локальные экскурсии [4]. Они проводятся с территориальными ограничениями, привязываются к определенному месту обитания организмов в природе, а в ряде случаев бывают связаны всего лишь с одним биологическим объектом.

Так, «Центр детский экологически г. Челябинска» совместно с Челябинским городским электрическим транспортом с 2014 года реализует проект локальной экскурсии – «Экологический трамвай». В ходе экскурсии воспитанники Центра под руководством педагогов отправляются в необычное образовательное путешествие на трамвае, которое позволяет детям интегрировать научные знания в области естественных дисциплин с раскрытием их творческого потенциала. Воспитанники Центра ознакомятся с зелеными уголками родного города, наиболее характерными представителями городской флоры; проводят увлекательные химические опыты с водой из питьевой артерии города – реки Миасс; узнают особенности производственных циклов на промышленных предприятиях города. Все рассматриваемые объекты располагаются по пути следования «Экологического трамвая». Выбор трамвая как средства передвижения был определен из расчета экологически чистого средства передвижения. Данный вопрос также обсуждается в ходе экскурсии «экологического маршрута». Дети узнают, что для передвижения трамвая необходима затрата природных ресурсов, оборудование рельсовых путей, подача электроэнергии и многое другое. Помимо этого, информация, рассказанная педагогами в ходе экскурсии, несет и большой краеведческий компонент. Такое экологическое путешествие способствует реализации не только образовательных, но и воспитательных задач. Оно приучает воспитанников культуре передвижения на городском общественном транспорте: обязательной оплате проезда, т.к. это оплата расходуемых природных ресурсов; выбрасыванию использованного билета в урну, а не на тротуар, делая тем самым свой город чище и др. Можно сказать, что наш «экологический маршрут» имеет и философский смысл – выбор личностного жизненного маршрута ребенка через его отношение и любовь к родному городу, природе, обществу.

Библиографический список

1. Калашников, Н.В. Педагогические условия формирования творческих естественнонаучных умений у школьников [Текст] / Н.В. Калашников, Б.А. Артеменко // Вестник Оренбург.гос. ун-та. – 2015. – № 2. – С. 54–58.
2. Райков, Б.Е. Общая методика естествознания [Текст] / Б.Е. Райков. – М.-Л.: Учпедгиз, 1947. – 300 с.
3. Рыков, Н.А. Локальные экскурсии в природу [Текст] / Н.А. Рыков // Биология в школе. – 1973. – № 4. – С. 51–52.
4. ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ.
5. ФЗ «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 года № 7-ФЗ.

О.Ю. Баркан

г. Челябинск, Россия
barkan.olga@yandex.ru

НАУЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ЛИЦЕЯ С ВУЗАМИ КАК УСЛОВИЕ САМООПРЕДЕЛЕНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В Челябинской области разработан новый образовательный проект «ТЕМП», направленный на подготовку квалифицированных кадров для экономики региона. Системная работа в этом направлении позволит решать задачи, обозначенные в Стратегии развития Южного Урала до 2020 года. В Министерстве образования и науки Челябинской области проект «ТЕМП» схематично представляют как: «Технологии + Естествознание + Математика = Приоритеты образования». В нем были выделены четыре организационно-управленческих блока: Т – требования времени; Е – единство целей и задач; М – мотивация и стимулирование; П – пути решения и приоритеты деятельности. Это программный документ с заложенными индикативными показателями и конкретными мероприятиями по достижению намеченных целей [3; 4; 5].

В условиях реализации концепции ТЕМП в Челябинской области сближение общеобразовательной школы и вуза становится неизбежным. В муниципальном автономном общеобразовательном учреждении «Лицей № 102 г. Челябинска» (МАОУ «Лицей № 102 г. Челябинска»), имеющим естественнонаучную направленность, накоплен богатый опыт сотрудничества с вузами города Челябинска. Особенное место в данном сотрудничестве занимает эколого-биологическая лаборатория, открытая в лицее в 2008 году.

Деятельность лаборатории лицея нацелена не только на получение обучающимися углубленного биологического образования и поддержание устойчивого интереса к нему, но и приобретение обучающимися опыта естественнонаучного исследования. В итоге, мы формируем культуру комплексного применения обучающимися знаний в области естественнонаучного образования (в соответствии с концепцией ТЕМП).

Стратегическая цель концепции ТЕМП заключается в достижении конкурентного уровня качества образования (в нашем случае – естественнонаучного) при использовании социально-педагогических, информационных и технологических возможностей лицея. Однако даже в условиях высокотехнологичной среды предметной лаборатории и углубленного изучения биологической науки ресурсов общеобразовательного учреждения недостаточно. Естественным выходом в данной ситуации является расширение сотрудничества с другими организациями.

Социальными партнерами эколого-биологической лаборатории лицея № 102 в течение многих лет являются общеобразовательные учреждения города Челябинска, вузы, учреждения дополнительного образования детей, организации, содействующие образованию педагогов. Но наиболее тесное сотрудничество установлено с кафедрами биологического факультета и факультета экологии Челябинского

государственного университета (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»), естественно-технологического факультета Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета (ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»), кафедрой физической культуры Магнитогорского технического госуниверситета им. Г.И. Носова (ФГБОУ ВПО «МГТУ»), кафедрой биологии Южно-Уральского государственного медицинского университета (ФГБОУ ВО «ЮУГМУ Минздрава России»), лабораторией радиационной генетики Уральского научно-практического центра радиационной медицины (ФГБУН «УНПЦ РМ ФМБА России»), кафедрой естественно-математических дисциплин Челябинского института повышения квалификации педагогических работников (ГБУ ДПО «ЧИППКРО»).

С 2015 года лицей № 102 входит в состав Университетского образовательного округа Челябинского государственного университета.

Основными направлениями совместной работы преподавателей вузов с эколого-биологической лабораторией лицея являются:

- создание инновационной инфраструктуры и мотивационных условий для вовлечения школьников в естественнонаучную деятельность, формирование культуры комплексного применения обучающимися знаний в области биологии и экологии (проведение на базе лаборатории биологии и экологии лицея и кафедр вузов спецкурсов, занятий городской школы олимпиадников по биологии, сборов областной команды школьников по подготовке к заключительному этапу Всероссийской олимпиады школьников по биологии и экологии, секций НОУ и кружков, направленных на изучение городских и природных экосистем, проведение микробиологических исследований в природе и в лабораторных условиях; совместно с преподавателями вузов на базе лицея проходят научно-практические конференции и конкурсы эколого-биологической направленности («Химический калейдоскоп», «Человек на Земле», областной конкурс исследовательских работ и экологических проектов «Первые шаги в экологию», городской конкурс реферативно-исследовательских и проектных работ учащихся 1-х – 8-х классов «Интеллектуалы XXI века»), теоретический тур регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по биологии, заключительный этап Областной олимпиады школьников по биологии;

- создание условий для повышения профессионального мастерства педагогов образовательных организаций города Челябинска и Челябинской области, привлечение молодых специалистов в систему образования (проведение методических семинаров для педагогических работников и педагогической практики для студентов ЮУрГГПУ).

Таким образом, основные направления совместной деятельности преподавателей вузов с эколого-биологической лабораторией полностью согласуются с целями и задачами проекта ТЕМП.

С 2014 года Лицей № 102 является инновационной муниципальной площадкой по опережающему введению ФГОС, а с 2015 года – инновационной муниципальной площадкой по реализации образовательного проекта ТЕМП «Школа будущих инженеров: промышленная экология, робототехника, компьютерное моделирование» [1; 2; 6].

В рамках работы инновационных площадок деятельность эколого-биологической лаборатории лицея связана с проектной и исследовательской деятельностью обучающихся [7; 8; 13].

Темы исследований лицейского кружка «Экология воды» определены основными направлениями научно-исследовательской работы кафедры биоэкологии ЧелГУ: исследование устойчивости антропогенно модифицированных водных экосистем и биотестирование различных источников воды. Объектами исследований лицейстов являются озеро Первое, озеро Смолино и водные карьеры, расположенные на территории города Челябинска. Также ребята проводят исследования различных источников питьевой воды (бутилированной, водопроводной) и талой воды, полученной из проб снега, взятых с различных по антропогенной нагрузке участков Тракторозаводского района, где расположен лицей. Учащиеся оценивают качество воды по физико-химическим показателям, изучают их сезонные изменения, проводят микробиологические исследования и биотестирование воды, используя в

качестве тест-объектов прибрежно-водную растительность (макрофиты), ветвистоусых рачков *Daphniamagna* Straus и одноклеточные водоросли *Scenedesmusquadricauda* [12, 15].

Результаты данных исследований были успешно представлены лицеистами не только на городских и региональных научно-практических конференциях, но и на Федеральном уровне. Например – на Всероссийской НПК «Водное хозяйство России: достижения, проблемы, перспективы» в Российском научно-исследовательском институте воды в г. Екатеринбурге.

Опыт нашего взаимодействия с вузами был отмечен на уровне региона. В 2016 году в Законодательном собрании Челябинской области проходил круглый стол «Охрана водных ресурсов через образование и просвещение», посвященный Международному дню воды, на котором Красуцкий Б.В. и Баркан О.Ю. (представители лицея и ЧелГУ) представили свои доклады по темам «Значение проектно-исследовательской деятельности в воспитании и развитии личности на примере изучения, сохранения водных ресурсов» и «Социальное партнерство, сетевое взаимодействие: опыт, тенденции, перспективы».

Многие темы научных исследований лицеистов под руководством ученых связаны с многолетними исследованиями различных элементов биоценозов Челябинского городского бора, Никольской рощи и урбоэкосистем города Челябинска. Объектами изучения являются древесные растения, деструктурирующие грибы (кислототрофные базидиомицеты), насекомые-хортобионты и герпетобионты, лесорастительные условия сосновых сообществ, поливариантность биоморф инвазионных видов деревьев и другие [10; 11; 14].

В лаборатории кафедры биоэкологии биологического факультета Челябинского государственного университета учащиеся исследуют влияние тяжёлых металлов и хлористого натрия на ростовые процессы различных сельскохозяйственных культур.

Исследования процессов выживания лактобактерий в кисломолочных продуктах и в условиях, имитирующих пищеварение, загрязнения воздуха в учебных лабораториях, эпидемиологического значения биопленок в водопроводных трубах, микробиологические исследования детского питания и кулинарных продуктов проходят в учебной лаборатории микробиологии и иммунологии биологического факультета Челябинского государственного университета на базе бактериологической лаборатории ГKB № 6 [9].

Что дает такое сотрудничество учащимся? Прежде всего, это разнообразие форм работы, новый масштаб решаемых задач. Результаты совместной с учеными деятельности, несомненно, становятся определяющим фактором при выборе направления продолжения образования в высшей школе.

Увлеченность и профессионализм, открытость и равнодушие преподавателей вузов, работающих с юными биологами и экологами лицея, обеспечили результативность и значимость исследований для каждого ученика.

Многие из них стали победителями и призерами научно-практических конференций, конкурсов и олимпиад эколога-биологической направленности муниципального, регионального и федерального уровней. Лицей № 102 г. Челябинска трижды являлся победителем и призером городского экологического марафона.

Нацеленность на продолжение образования наших выпускников по специальностям, связанным с биологией и экологией, побудила создать Интернет-ресурс «Навигатор в профессиях естествоведов», направленный на включение выпускников лицея (10-11 классов) в индивидуальные и карьерно-профессиональные маршруты.

Результаты нашей совместной с учеными работы в течение 3-х последних лет очевидны всем ее участникам – 34 выпускника поступили в вузы, подтвердив свой профиль обучения в лицее: ФГБОУ ВО «ЧелГУ» (факультеты биологи и экологии), ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ» (факультет инклюзивного и коррекционного образования, логопедия и естественно-технологический факультет), ФГБОУ ВО «ЮУГМУ Минздрава России», Российский государственный аграрный университет МСХА им. К.А. Тимирязева (факультет генетики и селекции), Уральский государственный университет физи-

ческой культуры (факультет лечебной физкультуры), Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина (факультет общей психологии), Санкт-Петербургский государственный университет (медицинский факультет), Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет (факультет педиатрии), Институт психологии и педагогики детства, Южно-Уральский государственный аграрный университет (факультет ветеринарной медицины).

Все они успешные студенты, их выбор будущей профессии был не просто осознан, но качественно подготовлен.

Главным результатом сотрудничества школы и вуза является конкурентоспособный выпускник. Этот результат, несомненно, достигнут, подтверждением чего является включение лица № 102 г. Челябинска в 2015 году в топ-100 лучших школ России биолого-географического профиля.

Библиографический список

1. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ от 17.12.2010 № 1897 [Текст] // Вестник образования. – 2011. – № 4. – С. 10–77.

2. Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования: приказ от 17.05.2012 № 413 [Текст] // Вестник образования России. – 2012. – № 15, 16, 17, 18. – Изм. и доп. от 29.12.2014 г. см. // ОДО – 2015. – № 12. – С. 5–66.

3. Приказ МОиН Челябинской области от 19.02.2015 № 01/378 «Об утверждении Комплекса мер по реализации образовательного проекта развития естественно-математического образования «ТЕМП» в образовательных организациях Челябинской области на 2015–2017 годы // Министерство образования и науки Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: http://www.minobr74.ru/Storage/File/LegalActFile/File/src/4264/2015-05-20-prikaz_378.pdf (дата обращения: 23.08.2016)

4. Приказ МОиН Челябинской области от 31.12.2014 № 01/3810 «Об утверждении Концепции развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП» [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Челябинской области. – Режим доступа: URL: http://www.minobr74.ru/Storage/File/LegalActFile/File/src/4263/2014-12-31-prikaz_3810.pdf (дата обращения: 27.08.2016)

5. Концепция образовательного проекта «ТЕМП: масштаб – город Челябинск» [Электронный ресурс] // Комитет по делам образования города Челябинска – 2015. – Режим доступа: URL: <http://chel-edu.ru/pics/uploads/ТЕМП/ТЕМП%20new13.11.15.pdf> (дата обращения: 25.08.2016)

6. Список организаций-победителей конкурса «На присвоение статуса опорной площадки по реализации Концепции образовательного проекта «ТЕМП: масштаб – город Челябинск» [Электронный ресурс] // Учебно-методический центр г. Челябинска. – Режим доступа: URL: http://umc.chel-edu.ru/services/proekt_i/opornye_ploshchadki_po_realizatsii_kontseptsii_temp_masshtab_gorod_chelyabinsk/ (дата обращения: 24.08.2016)

7. Аргунова, М.В. Реализация новых образовательных стандартов средствами экологического образования для устойчивого развития [Текст] / М.В. Аргунова. – М: Справочник заместителя директора школы, 2012. – № 1. – С. 75–86.

8. Береснева, Н.А. Системно-деятельностный подход как технологическая основа ФГОС [Текст] / Н.А. Береснева. – М.: Управление качеством образования, 2013. – № 8. – С. 83–85.

9. Петунин, О.В. Проектная и исследовательская деятельность учащихся как способ выполнения требований ФГОС [Текст] / О.В. Петунин // Инновации в образовании. – 2014. – № 1. – С. 20–27.

10. Мейлах, Э.В. Рекреационная устойчивость островных боров Южного Урала: дис. канд. биол. наук: 03.00.16 [Текст] / Мейлах Эдуард Владимирович; [Место защиты: Урал. гос. ун-т им. А.М. Горького]. – Екатеринбург, 2003. – 129 с.

11. Рязанова, Л.В. Конспект флоры Челябинской области [Текст] / Л.В. Рязанова. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2006. – 445 с.

12. СанПиН 2.1.4.10-74 Питьевая вода и водоснабжение населённых мест [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://gptek.spb.ru/static/uploads/files/fea5b330e1.pdf> (дата обращения: 12.09.2016)
13. Коротяев, А.И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология [Текст]: учебник для медицинских вузов / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. – 4-е изд., испр. и доп. – СПб.: СпецЛит, 2012.
14. Красуцкий, Б.В. Мицетофильные жесткокрылые Урала и Зауралья. Т. II: Система «Грибы–насекомые» [Текст] / Б.В. Красуцкий. – Челябинск: ОАО «Челябинский дом печати», 2005. – 213 с.
15. Мелехова, Е.И. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.И. Мелехова, О.П. Егорова и др.; под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Издательский центр «Академия», 2007.

А.В. Батова
г. Троицк, Россия
batova_2008@bk.ru

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КОМПЕТЕНЦИЙ У УЧАЩИХСЯ СТАРШИХ КЛАССОВ НА УРОКАХ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ

Современная ситуация, складывающаяся в отношениях между обществом и окружающей средой, отличается сложностью и противоречивостью. Это сформировало ряд проблем, решение которых лежит в сфере экологического образования, приобретающего статус приоритетного направления в деятельности образовательных учреждений разного типа. Сфера непрерывного образования, в которой осуществляется воспитание экологической культуры школьников, становится предметом исследования в педагогике последних лет.

По мнению ученых-практиков, экологические проблемы должны решаться, в первую очередь, путем переориентации ценностей, взглядов и поведения отдельных лиц и населения в целом по отношению к окружающей среде. Речь идет о создании на этой основе нового, экологически безопасного образа жизни и устойчивого развития общества, в котором экологическое сознание в качестве средства социального воздействия позволит обеспечить нормальное функционирование всех механизмов социального контроля, а население сознательно отдаст приоритет вопросам поддержания благоприятного состояния окружающей среды [3].

В документах об образовании подчеркнута: результатом деятельности образовательных учреждений должна стать не система знаний, умений и навыков ученика сама по себе, а набор ключевых компетенций школьника в интеллектуальной, коммуникационной, информационной, социальной и других сферах. Таким образом, в образовательные стандарты введено понятие компетентность. Например, в стандарте по биологии говорится о приобретении компетентности: в защите окружающей среды, сохранении собственного здоровья и обеспечения безопасности жизнедеятельности на основе использования биологических знаний и умений в повседневной жизни. Однако реализовываться экологические компетенции могут не только на уроках биологии.

Экологизация учебных дисциплин – это отражение в их содержании и методике преподавания задач формирования экологической компетенции у школьников. Наряду с биологическими дисциплинами, роль физико-математических дисциплин в приобщении учащихся к вопросам охраны природы и рационального использования ее ресурсов в условиях стремитель-

ного развития научно-технического прогресса также велика, поскольку достижения этих наук и смежных с ними дисциплин лежат сегодня в основе создания новой техники и новейших технологий, а также разнообразных природоохранных методов и средств. Например, экологическое образование и воспитание школьников в процессе обучения физике связаны, прежде всего, с формированием у них представлений о ценности природы, о взаимосвязи протекающих в ней явлений, о взаимодействии человека и природы и нарушении вследствие этого некоторых природных процессов. В связи с этим вырабатываются убеждения в необходимости рационального использования окружающей среды и защиты ее от всякого рода загрязнения, в возможности нахождения методов экологического прогнозирования, применения научных идей и открытий для «нейтрализации» отрицательных последствий научно-технического прогресса (шума, вибрации, роста числа и мощности радио и телестанций и прочее) [1].

Внедрение в школьную программу предмета «Естествознание» позволяет объединить естественно-научные дисциплины в одном курсе, что позволяет формировать у старшеклассников более полное представление о мире и законах природы. Это помогает развивать экологические компетенции на основе целостного подхода, когда окружающий мир и положение в нем человека воспринимаются как единое целое, состоящее из множества мелких структур, каждая из которых важна. Совмещение в курсе естествознания таких направлений, как биология, химия, физика, астрономия, география и другие, позволяет рассмотреть экологические вопросы с разных ракурсов.

К примеру, такие темы, как «Преобразование и сохранение энергии в природе», рассматривают понятие энергии как физическое явление, особенности ее изменения в живых организмах, что на клеточном уровне превращается в биохимические процессы. Тема: «Научно-техническое творчество: проблема профессиональной ответственности» позволяет подключить возможности психологии для формирования ответственного отношения к воздействию на окружающую среду.

Эффективными формами организации учебной деятельности старшеклассников являются экологические проекты, обучающие эколого-экономические игры, экологические тропы, т.к. они способствуют формированию у подрастающего поколения активной гражданской позиции, позволяют значительно оживить экологическую работу среди учащихся, раскрыть учащимся свои творческие способности, привлекают детей к поиску оптимальных решений актуальных проблем. Комплекс форм организации деятельности старшеклассников занимает важное место среди активных методов экологического образования. Применение данных видов мероприятий в учебном процессе повышает эффективность образовательной деятельности [2].

Библиографический список

1. Дерябо, С.Д. Экологическая педагогика и психология [Текст] / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – Ростов-н/Д, 2006.
2. Зверев, И.Д. Экологическое образование школьников [Текст] / И.Д. Зверев. – М.: Дрофа, 2013.
3. Казакова, Н.Ф. Формирование компетенции старшеклассников в сфере экологического образования [Текст] / Н.Ф. Казакова // Образование и общество. – 2016. – № 2 (55). – С. 18–20.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ КАК ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

«Вместо путешествий в далекие страны, на что так жадно кидаются многие, приляг к лужице, изучи подробно существа – растения и животных, ее населяющих, в постепенном развитии и взаимно непрерывноперекрещивающихсяотношениях организации и образа жизни, и ты для науки сделаешь несравненноболее, нежелимногие путешественники...»

К.Ф. Рулье

Современное образование предполагает сведение к минимуму репродуктивных методов обучения, создание условий для развития ребенка. Методологическая основа ФГОС нового поколения – компетентностно-деятельностный подход. Важнейшей задачей системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. Из всего многообразия педагогических технологий, претендующих на реализацию такого подхода, наиболее результативной и прогрессивной считается технология исследовательской деятельности школьников [8].

Особо охраняемые природные территории имеют огромный потенциал для организации исследовательской деятельности учащихся. Образовательное пространство ООПТ позволяет осваивать научный, ценностный, нормативный и деятельностный аспекты учебного содержания естественнонаучных предметов. В настоящее время в педагогической практике наиболее разработаны вопросы об использовании образовательного пространства федеральных ООПТ – заповедников и национальных парков, поскольку экологическое просвещение населения – одна из важнейших функций федеральных ООПТ. Однако огромный образовательный потенциал региональных ООПТ, значительно более многочисленных и доступных, остаётся реализованным лишь в незначительной мере [4].

Региональные ООПТ более интересны как полигоны организации исследовательской деятельности. Учебно-исследовательская деятельность на региональных ООПТ не только более проста в организации, но и потенциально способна вносить существенный вклад как в поддержание надлежащего функционирования ООПТ, так и представлять интерес для большой науки [3].

Зеленый фонд Перми, крупного промышленного центра, уникален: большую его часть составляют городские леса, занимающие 47 % площади города. Такой «зеленый пояс» обеспечивает городу высокое разнообразие ландшафтов, флоры и фауныотносительно других городов РФ [2].

На территории Пермирасположено 19 особо охраняемых природных территорий регионального и местного значения. Охраняемый природный ландшафт «Черняевский лес» – ООПТ местного значения, является типичным примером растительности широколиственно-елово-пихтовых лесов Пермского края. Черняевский лес – это уникальный природный объект, один

из самых крупных городских лесов в нашей стране, занимает площадь 689,9 га (по состоянию на 2003 год) [7]. Черняевский лес представляет собой лесной массив, в котором есть участки природы, сохранившиеся в состоянии, близком к естественному. Это позволяет изучать эталонные природные экосистемы. Здесь представлены не только участки нетронутой «дикой» природы, но и антропогенный ландшафт, что позволяет проводить сравнительное изучение естественной и преобразованной среды, изучать характер природопреобразующей деятельности человека, учиться прогнозировать все возможные последствия такой деятельности.

В 2013 году по инициативе пермской школы № 132 и при поддержке Пермского городского лесхоза в Черняевском лесу была создана экологическая тропа «Дорога домой». Близость Черняевского леса к школе – немаловажная причина для размещения экологической тропы, так как позволяет использовать ее огромный образовательный потенциал на уроках биологии, экологии, природоведения и др. Здесь проводятся различные экскурсии во время уроков и во внеурочной и внеклассной работе. Учебные занятия на экологической тропе направлены на создание мостика, переброшенного со страниц учебника в реальный мир живых организмов. Школьники вовлекаются в изучение экологических проблем через конкретную природоохранную работу – природоохранные слеты, квесты, флешмобы. В отличие от кабинетных занятий, пребывание на свежем воздухе и активная физическая работа способствуют улучшению состояния здоровья учащихся. Информационная насыщенность тропы велика: аншлаги, интерактивные игры, у входа на тропу оборудован «зеленый класс», позволяющий на природе проводить уроки биологии, экологии, краеведения. На базе сервиса [izi.TRAVEL \(https://izi.travel/ru\)](https://izi.travel/ru) создан аудиогид по экотропе. Аудиогид позволяет с помощью современных гаджетов (сенсорных телефонов, планшетов, персональных карманных компьютеров) самостоятельно совершить увлекательную экскурсию по тропе, познакомиться с интересными объектами в любой обзорной точке. Таким образом, экологическая тропа дает возможность в полной мере организовать экологическое просвещение среди населения, привлечь внимание общественности к экологическим проблемам Черняевского леса.

В данной статье анализируется опыт использования образовательных возможностей экологической тропы как «исследовательской лаборатории в природных условиях». С момента создания экотропы учащимися и педагогами школы при научном сопровождении ученых пермских вузов проводятся исследования природных экосистем. Исследовательская деятельность детей проходит в режиме всестороннего изучения уникального природного ландшафта. В данной статье приводятся некоторые результаты научных исследований учащихся на экологической тропе.

Проведена ценофлористическая характеристика лесов, прилегающих к начальным точкам экологической тропы «Дорога домой» [10]. Выявлено 2 типа фитоценоза: сосняк кисличный и мелколиственно-хвойный черничный лес. Древостой и подлесок отличается по составу видов от типично зонального. Особенности экологических условий и специфика ухода за насаждениями ООПТ «Черняевский лес» позволяют интродуцентам, доля которых составляет 26,1 %, внедряться в древостой и подлесок (черемуха Маака, ирга овальная, ирга колосистая, клен американский).

По результатам исследований составлен аннотированный список, включающий 66 видов растений экологической тропы, относящихся к 5 отделам, 54 родам и 33 семействам. Высшие сосудистые растения изученной флоры (53 вида) принадлежат к 27 семействам. Наиболее крупным семейством является семейство Rosaceae (10 видов, 18,9 %). Мохообразные пред-

ставлены 13 видами (19,7 % от общегочисла выявленных видов). В спектре жизненных форм по Раункиеру большую часть всех видов сосудистых растений данной территории составляют гемикриптофиты и фанерофиты – 35,8 и 32,1 % соответственно.

В биоморфологическом спектре флоры сосудистых растений преобладают травянистые растения (30 видов, 58,8 %), среди которых доминируют наземные поликарпики. На древесные растения приходится 23 вида (45,1 %). Выявленное большое разнообразие жизненных форм свидетельствует о богатстве приспособительных адаптаций, характерных для растений флоры.

Исследованная территория экологической тропы «Дорога домой» испытывает на себе типичное для подобных мест антропогенное давление: вытаптывание растительного покрова, перераспределение поверхностного стока из-за асфальтирования дорожек без дренажных систем, нерегулируемый отдых.

Изучена таксономическая структура, пространственно-распределение, сезонная и межгодовая динамика зообентоса ручья Светлый и его прудов, проведена оценка экологического состояния ручья [1].

Развитие зообентоса в прудах обеспечивается двумя доминирующими группами: личинками хирономид и олигохетами из сем. *Tubificidae*. Высокий индекс доминирования в ручье имеют несколько групп донных животных: сем. *Limoniidae*, сем. *Tubificidae*, сем. *Baetidae*, сем. *Limnephilidae*. По продольному профилю ручья Светлый и его прудов прослеживается тренд повышения этих характеристик от верхнего к среднему течению и снижения к нижнему течению.

В осенний период численность зообентоса прудов в 2 раза меньше, чем летом. Численность зообентоса в ручье в разные сезоны года меняется незначительно. Такая же закономерность прослеживается в сезонной динамике биомассы в прудах и ручье.

По количеству групп донных животных бентофауна в сборах 2013–2015 гг. отличаются незначительно. Таксономическое разнообразие за период исследований (2013–2015 г.) изменилось с 11 до 15 наименований. Среднеголетняя биомасса зообентоса составила 6,4 г/м². Величина по годам варьирует от 1,9 г/м² до 14,1 г/м². Численность за рассмотренный период варьировала в пределах от 416 экз./м² до 488 экз./м².

По комплексу индексов (индекс Вудивисса, индекс Майера, индекс Гуднайта-Уотлея, индекс Пареле D₁) воду в ручье Светлый и его прудах можно считать достаточно чистой.

Исследован качественный и количественный состав орнитофауны на экологической тропе «Дорога домой» [5; 6]. Методом маршрутного учета выявлен 31 вид птиц, относящийся к 11 семействам, 4 отрядам, из которых 21 вид гнездящийся.

Большинство выявленных видов птиц гнездится на деревьях – 10 видов (48 %), из них 7 видов (33 %) – кронники – строят гнезда на верхушке деревьев, в развилке кроны, на ветвях и 3 вида (14 %) – кустарниковые. Примерно в равной степени представлены наземногнездящиеся птицы и дуплогнездники – 4 вида (19 %) и 5 видов (24 %) соответственно; не отмечены гнездовые паразиты и норники.

Доминантными в гнездовой период являются большая синица и зяблик (по 9,8 %), а также мухоловка-пеструшка (5,3 %). Субдоминанты – обыкновенная чечевица, зеленая пеночка и садовая камышовка (по 3,5 %).

Доля заселяемости искусственных гнездовий составила 55,5 %. Искусственные гнездовья в равной степени занимали два вида птиц (большая синица и мухоловка-пеструшка). Так как линия скворечников экологической тропы была заселена только большой синицей и мухолов-

кой-пеструшкой – видами с высокой экологической пластичностью, то можно констатировать, что экологическая тропа подвержена достаточно высокому антропогенному прессу.

Проведено изучение биоты агарикоидных базидиомицетов в разных фитоценозах, прилегающих к экологической тропе. В частности, в мелколиственно-хвойном черничном лесу выявлено 29 видов агарикоидных базидиомицетов, относящихся к 3 порядкам, 12 семействам и 20 родам [9]. Подавляющее большинство семейств (7) относится к порядку *Agaricales*. Ведущими семействами являются *Marasmiaceae*, *Mycenaceae*, *Strophariaceae* (по 5 видов, по 17 % от общего числа), *Tricholomataceae* – 4 вида (14 %). Среди родов по числу видов лидируют *Mycena* (5 видов, 17 %). Большинство родов (14) представлено 1 видом.

Обнаруженные агарикоидные базидиомицеты относятся к 8 эколого-трофическим группам: микоризные грибы, подстилочные сапротрофы, ксилотрофы, сапротрофы на мхах, полисапротрофы (3 комбинации) и политрофы. Наиболее распространены сапротрофы на древесине – 8 видов (27,6 %) и подстилочные сапротрофы (*St*) – 7 видов, 24,1 %.

Большинство макромицетов являются несъедобными. Всего из этой категории было выявлено 15 видов (51,7 %), около одной трети из которых относится к семейству *Mycenaceae* (4 вида). Съедобными в исследованном фитоценозе являются 10 видов, что составляет 34,5 % от общего числа. К категории ядовитых грибов относится 4 вида (13,8 %).

Материалы исследований послужили основой для составления аннотированного списка агарикоидных базидиомицетов смешанного мелколиственно-хвойного леса на экологической тропе «Дорога домой», который может быть использован для характеристики гетеротрофного компонента лесных экосистем ООПТ «Черняевский лес» и дальнейшего изучения особенностей микобиоты урбанизированных территорий. Соотношение эколого-трофических групп грибов и присутствие отдельных представителей может служить биоиндикатором состояния окружающей среды.

Результаты исследований учащихся представлены на фестивалях, конкурсах, олимпиадах, научно-практических конференциях регионального, российского, международного уровней. Участники исследовательских проектов многократно занимали призовые места на конкурсах научно-исследовательских работ и предметных олимпиадах, результаты их исследований опубликованы в сборниках конференций и в специализированных журналах. Многие юные исследователи продолжили свое образование в высших учебных заведениях по специальностям биология и экология.

Таким образом, исследовательская деятельность школьников на экологических тропах при научном сопровождении ученых – это модель реальной деятельности, которая формирует у детей устойчивый интерес к изучению природы родного края, позволяет им заниматься исследованиями в течение всего учебного года, способствует профессиональному самоопределению.

Библиографический список

1. Васильева, Е. Таксономическое разнообразие бентофауны ручья Светлый и оценка его экологического состояния (ООПТ «Черняевский лес») [Текст] / Е. Васильева // X Международный конкурс исследовательских работ учащихся «Инструментальные исследования окружающей среды»: сборник тезисов работ участников. – СПб.: Крисмас+, 2015. – С. 111–112.

2. Галанова, А.А. Задачи сохранения биоразнообразия в политике и программах развития города Перми [Текст] / А.А. Галанова, И.В. Дунаева, В.О. Михайлова // Актуальные проблемы сохранения биоразнообразия в регионах Российской Федерации. Красная книга как объект государственной экологической экспертизы: материалы межрегион. науч.-практ. конф. (Пермь, 27–29 октября 2015 г.), Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – С. 28–32.
3. Денисов, Д.А. Использование региональных ООПТ как платформы для организации научно-исследовательской деятельности школьников: возможности реализации проблемного подхода [Электронный ресурс] / Д.А. Денисов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – Режим доступа: URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=13234> (дата обращения: 15.08.2017).
4. Денисов, Д.А. Формы использования образовательного пространства ООПТ в начальной и основной школе [Электронный ресурс] / Д.А. Денисов, Н.Ю. Киселева // Начальная школа + До и после. – 2013. – № 2. – Режим доступа: URL: <http://yspu.org> (дата обращения: 15.08.2017).
5. Логинова, Д. Количественный и качественный состав орнитофауны экологической тропы «Дорога домой» (ООПТ «Черняевский лес»): сборник тезисов работ участников XI Всероссийской конференции обучающихся «Национальное достояние России» [Текст] / Д. Логинова. – М.: НС «ИНТЕГРАЦИЯ», 2017. – С. 102–103.
6. Назарова, Д. Заселение искусственных гнездовых экологической тропы «Дорога домой» («ООПТ Черняевский лес») [Текст] / Д. Назарова; отв. ред. Е.Г. Нелюбина // Экологический марафон XXI века: сборник материалов IV международного дистанционного конкурса. 5 февраля – 27 февраля 2017 г., г. Самара. – Самара: изд-во СГСПУ, 2017. – С. 198–202.
7. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / С.А. Бузмаков и др.; под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова. – Пермь, Перм. гос. ун-т., 2012. – 204 с.
8. Проектная и исследовательская деятельность в условиях реализации ФГОС: сборник материалов конференции // Агентство образоват. инициатив, приклад. исслед. и консалтинга «Перспективы»; [сост., отв. ред. Н.В. Осколкова]. – Северодвинск, 2016. – 112 с.
9. Симонович, Е. Агарикоидные базидиомицеты в мелколиственно-хвойном черничном лесу (ООПТ «Черняевский лес»): сборник тезисов работ участников XI Всероссийской конференции обучающихся «Национальное достояние России» [Текст] / Е. Симонович. – М.: НС «ИНТЕГРАЦИЯ», 2017. – С. 99–100.
10. Япаева, М. Ценофлористическая характеристика лесов, прилегающих к экологической тропе «Дорога домой» (ООПТ «Черняевский лес») [Текст] / М. Япаева // «Будущее сильной России – в высоких технологиях»: сборник тезисов XI открытой юношеской научно-практической конференции, ГБНОУ «СПБ ГДТЮ». – СПб., 2017, том 7. – С. 36–38.

Е.В. Гаврилова
г. Озёрск, Россия
prima360@mail.ru

ПОДХОДЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПОВЫШЕНИЮ ИНТЕРЕСА ШКОЛЬНИКОВ К НАУЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С 2011 года работает предметная лаборатория биологии в МБОУ «Лицей № 23» (г. Озёрск). За это время педагогами накоплен большой пласт различных подходов, способствующих повышению мотивации школьников к занятиям наукой. В лицее проходят не только традиционные уроки, факультативы и работа в научном обществе учащихся, но и другие мероприятия, которые представляют интерес для детей разных возрастов и уровня подготовки по предмету. Например, ежегодные предметные недели биологии показали себя как эффективный

инструмент для оживления интереса детей к биологии как науке [1; 2]. Для высокомотивированных детей, обладающих достаточной степенью подготовки, учителями лицея проводятся практикумы, посвященные тому или иному интересному биологическому объекту. Это дает возможность детям из любой школы города поработать на оборудовании предметной лаборатории биологии лицея. В рамках таких исследовательских занятий ребята могут сами подсчитать под микроскопом частоту дыхательных движений дафнии, увидеть, как зеленая водоросль вольвокс проявляет фототаксис и плывет к лучу света. Они учатся различать самок и самцов мухи дрозофилы прямо, как Томас Морган. Ребята познают хитрости окраски микроорганизмов по Граму и приготовления срезов растений [2]. Безусловно, такие практикумы играют немалую роль при подготовке к практическому туру олимпиады по биологии.

Вторая категория мероприятий – это беседы со специалистами в различных областях науки и практики, которые своей целью имеют облегчение профориентации будущих выпускников. В этой категории мероприятий мы зачастую приглашаем специалистов из ВУЗов (ЧелГУ, СПбГУ), учреждений науки и здравоохранения. Очень большой интерес вызвали у детей беседы с хирургом, стоматологом, ландшафтным дизайнером, экологом на предприятии атомной отрасли, микологом, генетиком, радиобиологом [2].

Третья категория мероприятий – интерактивные занятия. Зачастую они представляют интерес для детей с не очень глубокой степенью подготовки по биологии и более подвижным темпераментом. Темы таких занятий часто затрагивают природоохранные вопросы и направлены на развитие экологического мировоззрения у детей. На интерактивной игре «Я выбираю лес» ребята устроили настоящий диспут между лесниками и лесорубами, турнир «Забота о капле хранит океан» стал поводом к созданию собственных проектов водосберегающего дома [1].

Четвертая категория мотивационных мероприятий – встречи в научном кафе, которые проводятся не в школе, а в кинотеатре или молодежном клубе. В таком случае возникает атмосфера неформальной встречи близких по интересам людей. Прийти вечером в научное кафе гораздо более заманчиво для детей, чем остаться на мероприятии в школьном классе. В этом формате можно применять настольные игры. Например, игра «Ecologic» учит детей удерживать баланс между прибылью и сохранением природной среды, а игра «Эволюция» позволит самому создать животных с прогрессивными эволюционными свойствами [2]. В рамках научного кафе интересно проходят показы экологических фильмов.

Пятая категория мероприятий – экскурсии на предприятия и в интересные тематические центры. В рамках недель биологии ребята посетили очистные сооружения городского водозабора и канализации, музей науки «Экспериментус», центр гигиены и эпидемиологии, Уральский научно-практический центр радиационной медицины, Ельцин центр.

Шестая категория мероприятий – научно-познавательные встречи с дошкольниками представляют интерес для старшей и подготовительной группы детского сада, ребята с удовольствием приходят на экскурсию в школьную лабораторию. Малыши отправляются в путешествие на волшебном школьном автобусе, охотятся на водяную блоху, знакомятся с хищным растением Венериной мухоловкой, сравнивают скелет змеи и человека, проводят экспертизу зеленой жидкости под микроскопом [2].

Седьмая жемчужина в нашей копилке – летняя биологическая школа – проводится в июне в формате школьного лагеря и туристических походов с небольшими группами детей. Генеральная идея летней школы в том, что невозможно стать биологом в четырех стенах ка-

бинета. В рамках школьного лагеря дети участвуют в ботанических соревнованиях в городском парке. Проводятся орнитологические и энтомологические экскурсии, экологические познавательные квесты для детей. Однако самая интересная работа с буквальным погружением в науку возможна в рамках полевых экспедиций в палаточный лагерь [3]. Упорства юным биологам не занимать. В пять утра они выходят на охоту за птичьими голосами, а после обеда отбирают пробы фитопланктона и уже с фонариками на голове торопятся увидеть живых организмов под микроскопом. Упорно ищут редкие эозинофилы в мазках крови, три дня подряд корпят над определением сложных экземпляров зонтичных и рассматривают развитие эмбрионов в икре моллюсков.

Безусловно, вырастить биолога с горящими глазами – дело хлопотное, однако, при таком многогранном подходе и крепком коллективе дети и педагоги не перестают заражать друг друга своим жгучим интересом к науке!

Библиографический список

1. Гаврилова, Е.В. Две недели биологии в лицее [Электронный ресурс] / Е.В. Гаврилова. – Режим доступа: URL: <http://ozersk.ru/20634-dve-nedeli-biologii-v-licee-23.html>
2. Гаврилова, Е.В. Дни науки-2016 в лицее № 23 [Электронный ресурс] / Е.В. Гаврилова. – Режим доступа: URL: <http://gorono-ozersk.ru/node/4367>
3. Гаврилова, Е.В. Полевая исследовательская экспедиция «Юный эколог-2015». Итоги [Электронный ресурс] / Е.В. Гаврилова. – Режим доступа: URL: <http://www.ozersk74.ru/news/politic/274573.php>

С.В. Грачев

г. Екатеринбург, Россия
sergey.grachev.1997@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВЕДЕНИЙ ОБ ОРНИТОФАУНЕ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКСКУРСИОННОЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В связи с необходимостью повышения уровня общего образования, системного и интегрированного подходов к реализации биологического образования, развития личностно-ориентированной направленности обучения, эмоционально-ценностного отношения к природе в настоящее время с особой остротой встал вопрос о совершенствовании форм обучения и воспитания в курсе биологии. Одной из таких форм является экскурсия в природу [3].

Изучение явлений и объектов природы невозможно без активного познания, непосредственного наблюдения их в природе, выявления связей между ними, осмысление которых играет важную роль в формировании научного мировоззрения, развитии логического мышления обучающихся.

В последние годы развивающее обучение приоритетно, и школа должна обеспечить необходимый для современной жизни уровень развития подрастающего поколения. Экскурсии в природу дают большие возможности для развития разных сторон личности ребёнка: познавательной, эмоциональной, нравственной [4]. Изучение комплекса взаимосвязанных процессов, происходящих в природе, играет большую роль в формировании экологического сознания. Обучающиеся могут увидеть роль каждого из элементов целостной системы, оценивать антропогенные воздействия на природу и прогнозировать следствия изменений, происходя-

щих в системе. Эффективность применения этой формы обучения зависит и от биологических знаний и натуралистических умений педагога; от его умения включать учащихся в активную познавательную деятельность.

Экскурсия (от лат. *excursio* – поездка, вылазка) – посещение достопримечательных чем-либо объектов (памятники культуры, музеи, предприятия, местность и т.д.), форма и метод приобретения знаний [1].

Учебно-методическое значение биологической экскурсии заключается в том, что она даёт возможность напрямую ознакомиться с животным миром и наблюдать животных в природе – в естественной обстановке. Экскурсия позволяет увидеть в природе не отдельные разбросанные формы и явления, а единое целое, где отдельные части тесно связаны и взаимно обусловлены. Кроме того, изучение зоологии в природе дает хорошую подготовку и к дальнейшим самостоятельным занятиям в этом направлении [4].

В мае – июне 2016 года были проведены наблюдения за состоянием орнитофауны Октябрьского района Челябинской области. Материал исследования представляет собой данные дневника собственных полевых наблюдений, которые были обработаны и систематизированы в виде таблиц для лучшего их восприятия.

Материалы нашего исследования являются удобным образцом для теоретического объяснения методов и форм организации полевой исследовательской деятельности, а также для организации самостоятельной проектной деятельности обучающихся общеобразовательных и профильных классов по биологии.

Интересные результаты можно получить в ходе проведения экскурсий в разное время года [3].

Приведем некоторые из тем экскурсий орнитологической направленности, подготовленные нами для лесостепных ландшафтов Урала и Зауралья.

Зима: 1. Птицы населенных пунктов, их жизнь питание, стаи, ночевки (в т.ч. наблюдения на кормовых столиках). 2. Зимняя экскурсия в природу (оседлые и зимующие птицы). Характерные примеры питания (дятлы, воробьи, синицы и т.д.). 3. Первые весенние явления в жизни птиц (март). Пение зимних птиц, весенние повадки, пары.

Весна и лето: 1. Первые прилетные птицы (начало апреля). Дрозды, жаворонки, зяблики и др.; их жизнь в первые дни прилета. 2. Весенние явления в жизни птиц (май). Пение, пляски, токовые полеты и пр. 3. Птицы сада и парка (май – июнь). 4. Вечерняя экскурсия. Засыпание птиц (конец мая). 5. Ночная экскурсия. Пробуждение птиц (май). 6. Летнее распределение птиц по местам гнездовья (конец мая – июнь). 7. Гнездовые явления у птиц (июнь). Ссоры, постройка гнезда, насиживание, гнездовые инстинкты птенцов и пр. 8. Птицы в июле. Слетки, выводки, кормежка слётков, пение молодняка, линька и пр.

Осень: 1. Лес ранней осенью (август – начало сентября). Общая тема. 2. Опушка леса в сентябре – октябре, локализованная экскурсия, наблюдения на водопое. 3. Стайность и кочевки у птиц (август – ноябрь). Стаи и одиночки, состав встреченных стай и их поведение, смешанные стаи из нескольких видов, взаимоотношения птиц, стаи синиц, зябликов, дроздов, зимующих птиц. 4. Отлет птиц осенью. Их направление и поведение, остановки. 5. Зимующие птицы осенью. Их прилет, наблюдения за стаями, наблюдения на местах их кормежки, свиристели, снегири, шуры, чечетки и др.

Структура экскурсии. Исследовательская экскурсия включает в себя несколько этапов: подготовка, сбор материала, обработка материала, сравнение результатов исследования, применение полученных результатов.

Подготовка к экскурсии начинается с подготовки тематического плана, определения цели, места и времени проведения экскурсии. Важно учитывать обилие учитываемого материала исследования и безопасность маршрута. Нужно тщательно продумать содержание экскурсии, сопоставить сложность исследования с уровнем школьного образования соответствующего класса.

В нашей экскурсии есть две части теоретического характера – вступительная и заключительная беседы. Во вступительной беседе учитель рассказывает ученикам общие сведения о мире птиц, а также теоретические основы методов наблюдений за ними. На основе данных по орнитофауне Челябинской области можно подготовить образцы-тренажёры для наглядного объяснения сущности полевых учётов. Заключительная беседа может быть организована по-разному: в виде викторины, в вопросно-ответной форме, теста, семинара, устного или письменного отчёта, публичного выступления; она направлена на закрепление полученных знаний и формирования у учащихся способности представить полученные знания и результаты как друг другу, так и широкой публике.

В основной части экскурсии учитель на практике объясняет ученикам методы учёта птиц в дикой природе, демонстрирует различные элементы поведения и физиологии пернатых, совместно проводит наблюдения за количеством видов и особей каждого вида.

На этапе обработки собранного материала учитель рассказывает о способах систематизации полученных данных и их статистической обработки. Затем проводят сравнение с данными других авторов и делают оформленный вывод о состоянии орнитофауны исследуемой территории.

Таким образом, экскурсия является хорошим средством для организации практических занятий по биологии, и представляет собой более совершенную форму усвоения учащимися новых знаний – этот эффект достигается целостным и непосредственным изучением учащимися объекта исследования.

Использование в организации экскурсии заранее собранных материалов наблюдений, выступающих в качестве образца, помогает детям в более понятной и доступной форме планомерно освоить методы исследовательской деятельности.

Библиографический список

1. Большая советская энциклопедия: т. 63 / гл. ред. О.Ю. Шмидт. – М.: Советская энциклопедия, ОГИЗ, 1933. – С. 316.
2. Грачев, С.В. Орнитофауна лесостепных колков Октябрьского района Челябинской области: Урал: природа, история, культура [Текст] / С.В. Грачев. – Екатеринбург, 2017. – С. 14–16.
3. Ламехов, Ю.Г. Организация работы секции орнитологии научного общества учащихся [Текст] / Ю.Г. Ламехов, Е.А. Ламехова // Вестн. Запорож. нац. ун-та. – Запорожье, 2008. – № 1. – С. 146–151.
4. Райков, Б.Е. Зоологические экскурсии [Текст] / Б.Е. Райков, М.Н. Римский-Корсаков. – Изд. 6-е, испр. и доп. – Л.: Учпедгиз, Ленингр. отд-ние, 1956. – 694 с.
5. Рябицев, В.К. Птицы Сибири: справочник-определитель: в 2 т. [Текст] / В.К. Рябицев. – М.; Екатеринбург: Кабинетный учёный, 2014. Т. 2. – 452 с.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАК ОСНОВА ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Особо охраняемыми в нашей стране принято называть те природные объекты и территории, которые по разным причинам взяты под охрану государством. Это понятие широко вошло в научную литературу благодаря работе Н.Ф. Реймерса и Ф.Р. Штильмарка [4] и в настоящее время является очень популярным в различных сферах науки и практики.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) имеют ряд особенностей, которые определяют их высокий образовательный и воспитательный потенциал. Это типичные и уникальные природные комплексы или объекты, соответствующие природным достопримечательностям, которые имеют особое природоохранное, научное, эстетическое, культурное, рекреационное и оздоровительное значение. Главные цели создания системы охраняемых природных территорий в глобальном масштабе – это сохранение жизни на Земле, охрана природы в целях развития общества и сохранение мирового природного и культурного наследия. Достижению этих целей способствует сохранение уникальных природных комплексов и объектов, генетического фонда живых организмов, растительного и животного мира, изучение естественных процессов в биосфере и экологическое воспитание населения.

Понятие ООПТ в значительной мере условно, так как согласно Конституции и природоохранному законодательству в России неохранных объектов и территорий нет вообще. Однако можно обозначить следующие ключевые критерии, согласно которым природные территории относят к «особо охраняемым»:

1. Законодательная основа – наличие нормативно-законодательного акта, в соответствии с которым территория приобретает статус особой охраны.

2. Наличие особых режимов охраны, т.е. системы природоохранных мероприятий и ограничений хозяйственного и рекреационного использования, выходящих за рамки повсеместных требований и норм.

С научной точки зрения, режим охраны – это система мероприятий, обеспечивающих сохранение природного объекта в состоянии естественной эволюции под действием только глобальных процессов [1]. Практический аспект режима охраны касается, прежде всего, строгости защиты территории от антропогенного воздействия через регулирование хозяйственного и рекреационного использования. Разные степени ограничения подразумевают:

- полный запрет хозяйственной и рекреационной деятельности, не связанной с охраной природы (абсолютный режим охраны или заповедный режим);
- запрет некоторых форм природопользования и строгое ограничение других с разрешением лишь тех форм хозяйственной деятельности, которые не противоречат природоохранным целям (заказные режимы);
- ограничения хозяйственной деятельности – регламентация допустимых форм и интенсивности природопользования.

Содержание режима охраны определяется формами и интенсивностью природоохранных мероприятий, осуществляемых на территории ООПТ и направленных на сохранение природных комплексов и объектов. Это может быть:

- невмешательство в ход естественных процессов, когда геосистемы сохранили способность к саморегулированию и устойчивому функционированию;
- минимальное вмешательство в ход природных процессов с регулированием антропогенных воздействий, нарушающих структуру и особенности функционирования – возвращение геосистемам свойств «коренных»;
- активное управление организацией и функционированием охраняемой территории, обеспечивающее сохранение структуры геосистем в состоянии определенных стадий сукцессионного ряда или антропогенно-длительно производных модификаций.

За многовековую историю становления и развития сформирована разветвленная сеть ООПТ. В разных регионах Российской Федерации в зависимости от географического положения и специфики природных условий функционирует более 70 категорий охраняемых объектов. Например, на территории Свердловской области сложилась функционально разнородная сеть ООПТ, которая включает 527 объектов разного статуса и назначения. Помимо категорий, предусмотренных Федеральным законом РФ (заповедник, национальный парк, природный парк, памятник природы, заказник, дендропарк и ботанический сад), сеть ООПТ области представлена региональными (507) и местными (17) природными резерватами (лесной парк, охраняемый природный ландшафт, городской парк, парк-выставка, памятник ландшафтной архитектуры) [2; 3].

Исторически сложилось, что сеть охраняемых природных территорий организуется по административному принципу. Охраняемые объекты функционируют практически во всех муниципальных районах Свердловской области. Повсеместное расположение в транспортной и пешеходной доступности для обучающихся образовательных учреждений – важный фактор, способствующий повышению потенциала для образовательной и воспитательной деятельности. С позиций ландшафтного принципа административный подход к планированию системы ООПТ не является рациональным, однако в отношении эколого-просветительской работы он обеспечивает реализацию краеведческого принципа и способствует патристическому воспитанию посредством изучения территории своей малой Родины.

Несмотря на популярность понятия «ООПТ» и высокий образовательный потенциал этой категории объектов, практическая работа с учителями города Екатеринбурга и Свердловской области выявила слабое владение теоретическим и фактическим материалом по обозначенной тематике. Анализ школьных учебно-методических комплексов по географии и биологии в среднем звене, окружающему миру в начальной школе также показал слабую освещенность темы в школе. Таким образом, возникла необходимость в разработке и реализации Концепции непрерывного краеведческого образования обучающихся образовательных учреждений Свердловской области на основе ООПТ.

Концепция рассчитана на все ступени образования от начальной до высшей школы и предусматривает разнообразные формы и методы работы в рамках урочной и внеурочной деятельности в соответствии с ФГОС нового поколения. Апробация Концепции происходит в рамках реализации проекта краеведческого образования школьников «Я расту с тобой, Урал!», осуществляемого на площадке МАОУ СОШ № 69 г. Екатеринбурга совместно учителями, преподавателями и студентами географо-биологического факультета УрГПУ. В высшей школе предусмотрено изучение вариативных курсов «Заповедное дело», «ООПТ

Урала и Свердловской области» студентами УрГПУ, а также проведение учебной полевой и педагогической практики. Это своего рода «сквозная» программа, основанная на использовании ООПТ в качестве объекта изучения и средства экологического просвещения. Программа предусматривает: 1) знакомство с содержанием понятия ООПТ путем постепенного расширения теоретической части знаниевого аппарата на основе возрастных особенностей и уровня общей подготовленности к восприятию материала; 2) изучение структуры системы ООПТ; 3) изучение и анализ конкретных охраняемых объектов на территории Урала и Свердловской области. Сквозная терминология и понятийный аппарат: биосфера, эволюция, особо охраняемые природные территории, природный комплекс, антропогенные изменения, типичность, уникальность, репрезентативность, загрязнение, Красная книга, редкие виды животных и растений, заповедник, национальный парк, природный парк, памятник природы, заказник.

Тематический план занятий

1. Особо охраняемые природные территории – стратегия охраны природы

Цель занятия – познакомить детей с содержанием понятия ООПТ. Выявить специфику особой охраны и отличия особо охраняемых природных территорий, значение природных резерватов с позиций выполняемых функций. Обосновать критерии особой охраны: уникальность, типичность, хорошая сохранность, ландшафтное и биологическое разнообразие. Подвести к признакам ООПТ – закон и режим особой охраны. Показать разнообразие охраняемых объектов: классификация, специфика категорий по значению и строгости охраны и выполняемым функциям.

2. Заповедник – высшая форма охраны природы. Заповедники Урала

В ходе занятия дети знакомятся со спецификой заповедников как высшей формы охраны природы. Обращаясь к истории создания, акцентируют внимание на «корнях» этой категории, возникшей в глубокой древности и получившей развитие в нашей стране. Узнают первые заповедники России и Урала. Выясняют значение заповедников как эталонов природы. Знакомятся с понятием географической и биологической репрезентативности. Старшие школьники расширяют знания за счёт знакомства с биосферными заповедниками, как международной формы охраны, возникшей в ответ на глобальные изменения биосферы. Апробация полученных теоретических знаний идет на основе изучения и выявления специфики заповедников Урала и Свердловской области в ходе игры-путешествия по заповедникам Большого Урала.

3. Национальные парки Урала и Свердловской области

Знания по теории национальных парков предполагают изучение истории развития этой категории, пришедшей в практику заповедного дела из-за рубежа. Первые национальные парки в мире и России. Национальные парки России – относительно молодая категория, выполняющая функцию охраны природы, регулируемого туризма и охраны историко-культурных объектов. Зачем нужно регулировать туризм? Понятие рекреационной нагрузки (емкости) территории в зависимости от природных особенностей. Классификация и виды историко-культурных объектов. Понятие «природное и культурное наследие страны». Выполнение национальными парками всех функций возможно при правильном планировании их территории: функциональное зонирование. География и специфика национальных парков Урала и Свердловской области. Национальный парк «Припышминские боры».

4. Природные парки Свердловской области: структура и пространственная организация

В ходе занятия выявляется специфика природных парков и их отличия от национальных. Излагается история создания природных парков России и Свердловской области. Рас-

сма­три­ва­ют­ся при­род­ные пар­ки Сверд­лов­ской об­ла­сти. Выяв­ля­ет­ся их спе­ци­фи­ка и гео­гра­фия. Да­ет­ся ха­рак­те­ри­сти­ка при­род­ных пар­ков «Оле­ньи ручьи», «Ба­жов­ские ме­ста», «Ре­ка Чу­со­вая». Рас­сма­три­ва­ет­ся их спе­ци­фи­ка как об­ъек­тов при­ро­до­ох­ран­ной и рек­ре­аци­он­ной де­я­тель­но­сти.

5. Па­мят­ни­ки при­ро­ды – уни­каль­ные при­род­ные до­сто­примечательности

Цель за­ня­тия – по­зна­ко­мить­ся со спе­ци­фи­кой па­мят­ни­ков при­ро­ды как ка­те­го­рии ООПТ, на­прав­лен­ной на со­хра­не­ние уни­каль­ных при­род­ных об­ъек­тов и фе­но­ме­нов. Дать по­ня­тие ти­пич­но­сти и уни­каль­но­сти, вы­яс­няя «вре­мен­ный» ха­рак­тер ти­пич­ных при­род­ных об­ъек­тов. Рас­сма­треть ви­ды и при­ме­ры па­мят­ни­ков при­ро­ды. По­зна­ко­мить­ся с па­мят­ни­ка­ми при­ро­ды сво­е­го ра­йона. По­про­бо­вать со­ста­вить пас­порт па­мят­ни­ка при­ро­ды.

6. За­каз­ни­ки – как форма ООПТ заказного режима

Спе­ци­фи­ка за­каз­ни­ков. Ис­то­рия фор­ми­ро­ва­ния за­каз­ни­ков в Рос­сии и на тер­ри­то­рии Сверд­лов­ской об­ла­сти. Ви­ды за­каз­ни­ков: ком­плек­сные (ланд­шафт­ные) и от­рас­ле­вые. Охот­ничьи за­каз­ни­ки и про­мы­словые ви­ды жи­вот­ных. «Ре­жев­ской» при­род­но-ми­не­ра­ло­гический за­каз­ник.

7. ООПТ в ок­ре­ст­но­стях сво­е­го го­рода

В хо­де за­ня­тия вы­яс­ня­ет­ся, ка­кие ООПТ су­ще­ст­вуют на тер­ри­то­рии ад­ми­ни­стра­тив­но­го ра­йона или на­се­лен­но­го пун­кта. Выяв­ля­ет­ся ис­то­рия фор­ми­ро­ва­ния ООПТ. Уста­нав­ли­ва­ют­ся ви­ды ООПТ, их ме­сто­по­ло­же­ние. Анали­зи­ру­ет­ся со­сто­я­ние, ре­пре­зен­та­тив­ность и эф­фек­тив­ность сло­жив­шей­ся се­ти ООПТ. Пред­ла­га­ют­ся ме­ро­прия­тия по улу­чше­нию со­сто­я­ния се­ти ООПТ сво­е­го ра­йона.

Раз­ра­бо­тан­ная Про­грам­ма эко­ло­гичес­ко­го про­све­ще­ния школь­ни­ков на ос­нове зна­ком­ства с осо­бо ох­ра­ня­е­мы­ми при­род­ными тер­ри­то­ри­ями яв­ля­ет­ся ба­зо­вой и со­дер­жит ма­те­ри­ал, не яв­ля­ю­щий­ся стро­го обя­затель­ным для ос­во­е­ния в хо­де од­но­го за­ня­тия или их ци­кла. Это от­прав­ная точ­ка, или мо­дель, ло­гике и со­дер­жа­нию ко­то­рой мож­но при­дер­жи­вать­ся, за­ни­маясь эко­ло­гичес­ким обра­зо­ва­нием и вос­пи­та­нием. Фор­ма про­ве­де­ния за­ня­тий и со­дер­жа­тель­ная часть ма­те­ри­ала по ка­ж­дой теме мо­гут варь­и­ро­вать в за­ви­си­мо­сти от уров­ня под­го­тов­лен­но­сти дет­ской ауди­то­рии и воз­раст­ных осо­бен­но­стей. Фор­ма­ми про­ве­де­ния за­ня­тий мож­ет слу­жить клас­сичес­кая бе­се­да-лек­ция с пре­зен­та­цией, а мож­ет быть ин­тер­ак­тив­ная иг­ра, пресс-кон­фе­рен­ция, или за­щита опе­ре­жа­ю­щих ис­сле­до­ва­тель­ских про­ек­тов по про­блем­ным во­про­сам тем. Выбор фор­мы и со­дер­жа­ния – это функ­ция транс­ля­то­ра (пе­да­го­га, учено­го или со­труд­ни­ка ООПТ).

Эко­ло­гичес­кое про­све­ще­ние школь­ни­ков ба­зи­ру­ет­ся на зна­ниях де­тей, по­лу­ча­е­мых в хо­де пред­мет­но­го обу­че­ния на уро­ках ок­ру­жа­ю­ще­го ми­ра, гео­гра­фии, био­ло­гии, ис­то­рии и ли­те­ра­ту­ры в школе. Опи­раясь на меж­пред­мет­ные свя­зи, пред­по­ла­га­ет­ся рас­ши­ре­ние тематичес­ких поз­на­ний, умений и на­вы­ков, по­лу­чен­ных на бо­лее ран­них ступе­нях ос­во­е­ния ск­воз­ной про­грам­мы. При зна­ком­стве с тема­ми де­ти ис­поль­зуют кра­евед­ческий ма­те­ри­ал, рас­сма­три­вая с бо­ль­шей под­роб­но­стью ох­ра­ня­е­мые об­ъек­ты сво­е­го края, об­ла­сти, ра­йона, пы­таясь об­яс­нить спе­ци­фи­ку этих об­ъек­тов осо­бен­но­стя­ми при­ро­ды. При этом чет­ко вы­дер­жи­ва­ет­ся по­сле­до­ва­тель­ность тер­ри­то­ри­аль­но­го рас­сма­тривания (Ми­р – Рос­сия – Урал – Сверд­лов­ская об­ла­сть – ра­йон – го­род, по­се­лок), обес­пе­чи­ва­ю­щая раз­ви­тие па­три­отичес­ких на­стро­е­ний и ощу­ще­ние при­час­тно­сти ка­ж­до­го че­ло­ве­ка, не­за­ви­симо от воз­ра­ста, к со­бы­ти­ям и об­ъек­там гео­гра­фичес­кой обо­лоч­ки на­шей план­еты; а поэ­тому от­вет­ствен­ность за её со­сто­я­ние и су­ще­ст­во­ва­ние. Ма­ксим­аль­ный эф­фект мож­ет быть до­сти­г­нут вов­ле­че­нием всех участ­ни­ков про­цес­са: де­ти – ро­ди­те­ли – учи­те­ля – сту­ден­ты – пре­по­да­ва­те­ли – со­труд­ни­ки ООПТ – уче­ные.

Разработанная методика формирования экологической культуры школьников в процессе экологического образования и просвещения на базе ООПТ может быть реализована в практике работы отделов экологического просвещения заповедников, национальных и природных парков, а также педагогами учреждений общего и дополнительного образования при планировании внешкольной учебно-познавательной, творческой и практической деятельности.

Библиографический список

1. Васильев, Н.Г. Заповедники СССР: Справочник [Текст] / Н.Г. Васильев, Д.А. Горин, В.Л. Рашек и др., под ред. А.М. Бородина и Е.Е. Сыроечковского. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 248 с.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2016 году» [Текст]. – Екатеринбург, 2017. – 330 с.
3. Особо охраняемые природные территории: состояние, проблемы и перспективы развития [Текст] / под ред. М.В. Ларионова. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2017. – 122 с.
4. Реймерс, Н.Ф. Особо охраняемые природные территории [Текст] / Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – 295 с.

А.Н. Данилов, Е.С. Исакова, С.А. Гулиева, Е.Е. Хорохова

г. Екатеринбург, Россия

aldan-rex@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ

Проблема формирования биологической культуры не теряет своей актуальности в любой период, так как именно от уровня отношений человека к природе, от его знаний, готовности к экологической деятельности и от его практических действий, согласующихся с требованиями бережного отношения к природе, зависит само существование жизни на Земле. Специфика нынешнего времени – увеличение внимания к экологической составляющей в образовании, которое требует, прежде всего, развития экологического сознания, воспитания новой личности с экологическим мировоззрением. Экологическая культура личности предполагает наличие у человека определенных знаний и убеждений, готовности к деятельности, а также его практические действия, согласующиеся с требованиями бережного отношения к природе.

Проведенные исследования показывают, что школьной программы, знаний, полученных только на уроках, недостаточно для формирования экологической культуры, что большинство школьников не видят взаимосвязей в природе, не осознают вреда, причиняемого природе действиями человека. Необходимы практические занятия на природе, дополнительная информация в школе.

Изучение проявлений экологических проблем на территории своей местности, конкретные действия по улучшению состояния окружающей среды силами учащихся (локальный и местный уровни) особенно важны при формировании экологической культуры подрастающего поколения, так как родной край в картине мира у ребенка осознается в качестве дома – одной из важнейших ценностей человека. Образ среды обитания как своего дома определяет и стратегию безопасного поведения, направленного на сохранение защищающего дома (среды обитания, Земли) и себя в этом доме. Исследование родного края является важнейшим фактором формирования системы ценностей школьников.

В связи с этим важнейшим средством биологического образования является организация разнообразных видов деятельности школьников непосредственно в природной среде, в мире природы. Использование особо охраняемых природных территорий (ООПТ) для проведения самостоятельных научных исследований учащихся позволяет развивать познавательную активность, является комплексным средством всестороннего развития детей, способствует более глубокому пониманию и конкретизации изучаемых в школе материалов, обогащению новыми экологическими знаниями и закреплению их в практической деятельности, эмоционально яркой и очень содержательной стороной жизни учащихся.

ООПТ – это природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное или оздоровительное значение, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования с установлением режима особой охраны. К ним относятся заповедники, природные парки, заказники, памятники природы, лесопарки, дендропарки и ботанические сады. Наиболее удобным вариантом для проведения научных исследований школьниками служат природные парки, обладающие, как правило, достаточно развитой инфраструктурой [1; 2; 3; 4; 5].

Природоохранные территории позволяют организовать проведение полноценных научных исследований с участием школьников. Накопленный опыт внеклассной работы в общеобразовательной школе показывает, что в ее основе должна лежать самостоятельная, преимущественно исследовательского характера деятельность учащихся, проводимая под руководством учителя: самостоятельные опыты и наблюдения за объектами природы, работа со справочниками, определителями, журналами, научно-популярной литературой.

Основное содержание внеклассной работы по биологии должно быть связано с изучением окружающей живой природы, общественно полезным трудом по охране природы, пропагандой природоохранных знаний среди населения, изготовлением наглядных пособий.

Внеклассная работа ботанического содержания, проводимая преимущественно с учащимися 5–6 классов, должна включать наблюдения и опыты по изучению строения и физиологии растений; ознакомление с многообразием растительного мира и значением дикорастущих растений в жизни человека, с сезонными явлениями в жизни растений и т.п.

Основное содержание зоологической внеклассной работы должно быть связано с занятиями по изучению школьниками видового состава наиболее распространенных животных местного края, выявлению животных, вредящих сельскому и лесному хозяйствам, и мер борьбы с ними, ознакомлению с редкими животными и способами их охраны. Из массовых мероприятий зоологического характера большой интерес у школьников вызывает работа по привлечению и охране птиц, охране муравейников [6].

В процессе внеклассной работы необходимо выработать у учащихся умения вести дневник наблюдений и делать зарисовки наблюдаемых явлений. Дневник должен быть принадлежностью каждого наблюдателя, как проводящего индивидуальные опыты и наблюдения, так и работающего по какой-либо групповой теме.

Записи наблюдений дают возможность тщательно разобраться в наблюдаемом материале, установить невыясненные вопросы, позволяют найти допущенные ошибки, сделать необходимые выводы.

Во всех видах внеклассной работы проводится единый принцип воспитывающего обучения, осуществляемый в системе и развитии. Все виды внеклассных занятий связаны между собой и дополняют друг друга. При внеклассных занятиях осуществляется прямая и обрат-

ная связь с содержанием уроков. Виды внеклассной работы позволяют организовать разнообразные формы работы, как индивидуальную, так и групповую, последняя приобретает общественную направленность, что имеет большое значение для воспитания.

Внеклассные занятия, проводимые в системе процесса преподавания, развивают исследовательский интерес учащихся, самостоятельность в работе, практические навыки, их мировоззрение и мышление. Формы таких занятий весьма разнообразны, но по содержанию и методам осуществления они связаны с уроком; на уроке у учащихся возникает интерес, который находит свое удовлетворение в той или иной форме внеклассных занятий и снова получает развитие и закрепление на уроке.

Интересы учащихся часто бывают чрезвычайно узкими, ограниченными коллекционированием, любительским отношением к отдельным животным. Задача педагога – расширить интересы учащихся, воспитать образованного человека, любящего науку и умеющего исследовать природу. При проведении экспериментов и длительных наблюдений за явлениями природы у школьников формируются конкретные представления об окружающей их материальной действительности. Проводимые самими учащимися наблюдения, например, за развитием какого-либо растения или животного оставляют в их сознании очень глубокий след и сильные эмоциональные впечатления.

Библиографический список

1. Постановление правительства Свердловской области от 17.01.2001 №41-ПП «Об установлении категорий, статуса и режима особой охраны особо охраняемых природных территорий областного значения и утверждении перечней особо охраняемых природных территорий, расположенных в Свердловской области».
2. Природный парк «Бажовские места» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://bm-park.ru/>
3. Природный парк «Оленьи ручьи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www olen.ur.ru/news>
4. Природный парк «Река Чусовая» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.chusovaya.org/about/>
5. Реймерс, Н.Ф. Особо охраняемые природные территории [Текст] / Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – С. 10, 30–32.
6. Савина, Н.В. Экскурсоведение: учеб. пособие [Текст] / Н.В. Савина. – Минск: БГЭУ, 2009. – С. 78–88.

Л.И. Емельянова
г. Челябинск, Россия
l.i.emelyanova@mail.ru

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛЕТНЕЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ «ИССЛЕДОВАТЕЛИ XXI ВЕКА» КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В качестве стратегического решения глобальных проблем современного общества предложена концепция устойчивого развития. Министерство образования Челябинской области считает своей главной целью обеспечение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития Челябинской области. Коллектив МБОУ СОШ № 135 способствует формированию готовности выпускника школы к обоснованному

выбору профессии, карьеры, жизненного пути с учётом его склонностей, способностей, потребностей рынка труда в специалистах промышленно развитого региона. Особенно значима в этом отношении самостоятельная поисково-исследовательская деятельность ребят, которая организована во время работы летней экологической школы (ЛЭШ).

Проблема охраны природы в настоящем и будущем становится главной, поэтому важность экологического воспитания детей в современном технологичном мире переоценить невозможно. Проведенные экологами исследования показывают, что школьной программы, знаний, полученных только на уроках, недостаточно для формирования экологической культуры, что большинство школьников не видят взаимосвязей в природе, не осознают вреда, причиняемого природе действиями человека. Мы считаем, что развитие познавательной компетентности обучающихся в эколого-биологическом образовании является необходимым компонентом, потому что экологические знания школьников остаются формальными, если дети не применяют свои знания в практической деятельности. Особенно значима в этом отношении самостоятельная поисково-исследовательская деятельность ребят. В процессе её дети приобретают навыки научного анализа явлений природы, получают возможность ощутить себя полноценными субъектами природоохранной деятельности.

В настоящее время в учебное время общеобразовательной школе сложно создать необходимые условия для формирования проектной и исследовательской деятельности, т.к. перегруженность учебных предметов требует затраты основного учебного времени на усвоение и закрепление большого количества информации и выработку навыков работы с нею. Экологическая проектно-исследовательская работа является одним из эффективных средств формирования экологической культуры и гражданской позиции учащихся в решении экологических проблем и овладении навыками экологического проектирования. Появилось противоречие между потребностями общества в выпускнике, обладающим проектным и исследовательским типом экологического мышления, и невозможностью формировать навыки в условиях классно-урочной системы. Проблема состоит в невозможности формировать проектный и исследовательский тип мышления без создания условий для развития соответствующих умений и навыков.

Помогает разрешить эту проблему созданная городская эколого-биологическая школа (в дальнейшем ЛЭШ), в которой обучаются учащиеся с 5 по 11 класс всех школ города. ЛЭШ позволяет формировать проектный и исследовательский тип мышления через систему работы в экологической школе «Исследователи XXI века» на базе предметной лаборатории «Биология. Экология», в рамках проекта «ТЕМП». В задачи ЛЭШ входят развитие у школьников научного стиля мышления, развитие логики, повышение общей и профессиональной культуры, подготовка к научной деятельности.

Создание условий для ведения экспериментальной и исследовательской деятельности юных исследователей, плодотворное сотрудничество педагогов, учащихся и их родителей, выпускников школы, передающих свой опыт, знания юным исследователям дают возможность увидеть результат их совместного труда.

Вызывают интерес у юных исследователей и их наставников проекты, в которых реализуются межпредметные связи. Например, для выполнения исследовательского проекта «Мониторинг эколого-паразитологической ситуации на предмет обнаружения церкарий трематод

семейства *Schistosomatidae* в озере Синара» выпускнику нужны знания в области биологии, экологии, математики, химии, физики. А при создании бизнес-проекта «Красная поляна Снежинска» – знания по биологии, математике, экономике, общественному. Для этого необходимы консультации специалистов из вузов, головного предприятия РФЯЦ ВНИИТФ. Юных экологов заинтересовал вопрос о влиянии предприятий города и региона на окружающую среду и применении зелёных технологий при производстве продукции данными предприятиями. В Снежинске в летнее время на базе общеобразовательных школ города работают профильные смены. Продолжительность работы такой смены не более 10 дней, за такой срок невозможно провести полевой практикум, подготовить работу к защите.

Годовой план нашей эколого-биологической школы включает следующие этапы:

- летняя смена профильного лагеря «Исследователи 21 века», на этом этапе учащиеся проводят свои исследования, проводят эксперименты;
- дистанционный, на этом этапе через систему сетевой город, сетевые сообщества юные исследователи получают задания от педагогов, обращаются за помощью к волонтерам, получают консультации, задают вопросы, отчитываются о проделанной работе по проектам;
- третий этап, в котором происходит отслеживание результатов работы учащихся; защита концепций своих работ; самооценка участниками лагеря; заполнение карты индивидуального маршрута;
- на четвертом этапе (рефлексии) юные исследователи дорабатывают проекты и представляют свои работы на конференциях разного уровня.

Что дает участие в работе в ЛЭШ?

Обучающимся – приобретение уникального опыта, невозможного при других формах обучения; информационные, коммуникативные, организаторские, лидерские и социальные качества личности; овладение различными способами деятельности, приобретение активной жизненной позиции; получение возможности работать по индивидуальному образовательному маршруту, составленному совместно с педагогом и куратором выбранного направления; проведение самостоятельных экспериментов и исследований. Обучение в ЛЭШ позволит подросткам попробовать себя в качестве настоящих ученых, повысить уровень собственных знаний и узнать много интересного, выбрать профиль обучения. Итоговой работой каждого обучающегося будет написание проекта по выбранной теме и защита его на конференциях разного уровня.

Педагогам, работающим в ЛЭШ, – передачу углубленных знаний по разделам биологии и экологии, способствующих развитию логического мышления.

Школе, обществу. Многочисленные исследования, проведенные как в нашей стране, так и за рубежом, показали, что большинство современных лидеров в политике, бизнесе, искусстве, спорте – люди, обладающие проектным типом мышления. ЛЭШ создаёт возможности для будущих выпускников приобрести такой тип мышления. «Школа будущего должна предоставить ребенку плацдармы, где он мог бы применять те знания, которые у него есть, с тем, чтобы порождать принципиально новые знания,двигающие вперед и науку в будущем, и общественную практику в целом».

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА УРОКАХ ХИМИИ

Наука экология очень простая, и в то же время очень сложная, т.к. именно экология старается понять взаимоотношения между живыми существами и веществами. В эпоху научно-технической революции огромную сложность и важность приобрели вопросы взаимодействия природы и человека.

Как правило, у большинства людей отсутствует правильное экологическое воспитание и мышление. Экологическое мышление складывается из комплекса качеств, которые необходимо воспитывать у ребенка: чувство прекрасного, эстетическое восприятие окружающего и естественнонаучные знания. Следовательно, естественные науки – химия, физика, биология – представляют особую важность.

В этом отношении для учителя очень важны каналы, с помощью которых он может воздействовать на личность ученика, и педагогические средства, осуществляющие экологическое образование и воспитание учащихся. В школьном курсе химии предлагается ознакомление учащихся с химическими проблемами экологии. Основное внимание сосредоточено на тех явлениях, которые вызывают серьёзную обеспокоенность за состояние природной среды и будущее цивилизации.

На уроках химии ставятся следующие экологические цели. Во-первых, формировать у учеников экологическую компетентность, направленную на положительное отношение к экологии окружающей среды. Во-вторых, формирование основ здорового образа жизни. В-третьих, формирование и развитие межпредметных связей в изучении экологических проблем (химия – биология, химия – география, химия – экономика, химия – социология).

Для осуществления поставленных целей решаются следующие задачи:

1. Вовлекать школьников в глубокую познавательную деятельность.
2. Развивать творческую активность и самостоятельность учащихся.
3. Воспитывать интерес к здоровому образу жизни и сохранению своего здоровья.

Вовлечение учащихся в глубокую познавательную деятельность, воспитание у них интереса к экологическим проблемам и к предмету, формирование экологической компетентности осуществляется через занимательные опыты, эксперимент, практические и лабораторные работы, изучение дополнительной литературы.

Необходимо постоянно вовлекать школьников в самостоятельную, творческую работу: проводить конкурсы рисунков, плакатов, листовок, стенгазет, подготовка сообщений, рефератов, докладов, мини-сочинений. Реализовать задачи экологического образования и воспитания, бережного отношения к природе можно, имея под руками материал, собранный и оформленный самими учащимися под руководством учителя.

Именно учащимися изготовлены красочные плакаты практически по всем экологическим проблемам, которые систематически используются как наглядный и дидактический материал. Демонстрация рисунков и плакатов, выполненных учениками, – это хороший прием обратной связи. Содержание листовок носит познавательный характер, используется для организации различных этапов работы учителя по проблеме на уроках и во внеурочной деятельности.

Необходимо преподнести экологический материал так, чтобы учащимся он был интересен. Хочу привести некоторые приемы, которые позволяют это сделать. Например, использование компьютерных программ с учетом возрастных особенностей производит достаточно сильное впечатление, а их обсуждение позволяет сформировать правильное понимание той или иной экологической проблемы.

Все дети – артисты, и с огромным удовольствием играют на сцене. Постановка экологических спектаклей – это благодатная почва для экологического воспитания при достаточно большом выборе экологических сценариев, публикуемых в различных источниках. Например, проведение театрализованного урока «В царстве рыжего дьявола» по теме «Коррозия металлов».

Недостаток знаний учащихся по химическому загрязнению можно восполнять, используя дополнительную информацию в различных темах. Однако такие знания будут фрагментарными, нецелостными. Поэтому по химическому загрязнению нужна система обобщающих уроков, а не отдельные уроки.

У учащихся должна быть сформирована не только система знаний и умений в области изучения окружающей природной среды, но и система отношений к экологическим проблемам.

В заключение следует отметить, что контроль должен соответствовать уровню сформированных экологических знаний у учащихся и обязательно затрагивать эмоциональную, нравственную и поведенческую стороны личности каждого ребенка, и тогда учитель сможет привить экологическую культуру.

Г.В. Еремина, Е.Н. Кадочникова,
г. Нижний Тагил, Россия
orgmassnt@yandex.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МИРОВОЗЗРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

В условиях промышленно развитого региона экологические проблемы можно решать с позиции двух основных стратегий: технологической – путем разработки и внедрения ресурсосберегающих технологий, и гуманитарной – требующей разработки и внедрения системы экологического образования и воспитания, изменения мировоззрения, стиля жизни жителя региона.

На протяжении многих лет педагоги МАУ ДО «Городская станция юных натуралистов» работают над созданием и развитием модели системы дополнительного эколого-биологического образования и воспитания, включающей систему целей и задач; содержание образовательно-воспитательной деятельности; методы, формы и технологии; организацию; управление и диагностику эффективности учебно-воспитательного процесса; условия, необходимые для общения детей с окружающей природной средой.

Содержание модели предполагает многоуровневое образование и воспитание, ориентированное на приобретение учащимися личностных, метапредметных и предметных результатов освоения дополнительных общеобразовательных программ естественнонаучной направленности; формирование у них основ экологической культуры, экологической компетентности в принятии решений по улучшению природной среды промышленного региона. Каждый из уровней обеспечивает формирование системы знаний, представлений об окружающей среде, а

также умений и навыков ее защищать. Мотивационный уровень направлен на приобретение начального опыта экологически грамотного взаимодействия детей с окружающей средой.

В процессе освоения ДОП «Экологическая азбука» (5–6 лет), «Ознакомление с экологией родного края» (7–10 лет) учащиеся разрабатывают и представляют детско-взрослому сообществу исследовательские проекты по темам: «Мы построим Экоград – это наш вклад в здоровье», «В нашем городе нам жить, мы должны его любить» и др. Познавательный уровень ориентирован на развитие социально-экологической активности и комплексного научно-практического подхода по сохранению природных ресурсов города. Осваивая ДОП «Экологические основы культуры природопользования», «Юные исследователи природы» (11–13 лет) и другие, ребята становятся участниками экологических акций, дней помощи природе города, социально значимых проектов.

Учебно-исследовательский уровень: проходя обучение по ДОП «Мониторинг окружающей среды и здоровье человека», «Исследователи природы» (14–17 лет) и другие, старшеклассники разрабатывают и выполняют учебно-исследовательские проекты, принимают активное участие в экспериментальной работе, сотрудничают с предприятиями города. Например, выполняя учебно-исследовательский проект «Условия выращивания эйхорнии в зимний период» старшеклассники в течение трех лет выращивают на нашей станции эйхорнию и передают управлению охраны природной среды ОАО «ЕВРАЗ НТМК» для биологической очистки промышленно-сточных вод, внедряя эйхорнию в процесс биореабилитации пруда осветителя на реке Вязовка.

При реализации многоуровневой системы большая роль отводится активным формам и методам, способствующим созданию условий для формирования субъективного опыта, эмоционально-целостного и практически-деятельностного отношения к окружающей среде родного города. В нашей практике это: эколого-биологические игры, конференции, конкурсы, выставки, семинары-практикумы, экскурсии, походы, детские экологические лагеря, тематические смены в каникулярное время. Созданная в учреждении модель дополнительного эколого-биологического образования и воспитания способствует формированию экологического мировоззрения жителей промышленного региона.

Г.С. Жадобина, Е.Б. Плотникова, Л.Н. Ходунова

г. Магнитогорск, Россия

cdtor@yandex.ru

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

Эколого-биологическое образование официально признано сегодня одним из приоритетных направлений совершенствования деятельности образовательных систем, основой формирования нового образа жизни, характеризующегося гармонией в отношениях человека с окружающей средой. Имеется определенный набор рекомендаций по его организации и воспитанию с его помощью подрастающих поколений [3].

Вместе с тем, именно сегодня эколого-биологическое образование нуждается в поддержке со стороны государства и общества, со стороны учительской общественности, руководителей общеобразовательных школ, так как есть определенный ряд проблем в его органи-

зации, в наполнении содержанием, в контроле результатов. Учитывая все это, обратим внимание на необходимость формирования у населения эколого-биологических компетенций, экологической культуры, экологического сознания, на воспитание у людей уже с раннего детства внимательного отношения к среде обитания [2].

Детство – это такой период в жизни человека, который сензитивен к восприятию педагогических влияний, регулирующих отношение детей к окружающему миру (природе, вещам, людям и т.п.), позволяющий формировать ценностные ориентации, делать из детей истинных ценителей безопасной и разумной жизни на земле. При этом очень важно, чтобы взрослые и сами любили природу и эту любовь старались привить детям.

Особую роль в привитии такой любви и в формировании у детей экологической культуры, эколого-биологических компетенций и проч. играют учреждения дополнительного образования детей (дополнительные программы эколого-биологического направления). Им отведено почетное место дополняющего звена к общей (школьной) системе эколого-биологического образования.

В рамках дополнительного эколого-биологического образования (далее «дополнительных программ эколого-биологического направления») дети изучают не столько объекты окружающего мира, сколько знакомятся с самым разным отношением к ним людей. Уже не в теории (как чаще всего в школе), а более всего на практике (в специально созданных лабораторных условиях) проверяют научные гипотезы и строят свои, «оттачивают» полученные в процессе обучения умения и пополняют «фонды» знаний.

Вследствие прохождения детьми дополнительных программ эколого-биологического направления сводится к минимуму потребительский смысл жизни человека, развиваются мотивы социально и экологически значимых поступков.

Работа по дополнительным программам эколого-биологического направления в числе других учреждений развернута и в муниципальном учреждении дополнительного образования «Центр детского творчества Орджоникидзевского района г. Магнитогорска» (далее по тексту «ЦДТОР»). Основная база реализации таких программ – обособленное структурное подразделение (ОСП) «Теплица». Здесь воспитанники находятся в непосредственной близости к объектам природы – комнатным и декоративным растениям, с удовольствием наблюдают за их ростом и цветением, учатся правильно за ними ухаживать.

Основными направлениями работы ОСП «Теплица» являются: 1) организация учебных занятий и воспитательной работы с детьми; 2) организация природоохранных мероприятий, научно-исследовательской работы детей; 3) проведение конкурсов, участие в экологических акциях; 4) знакомство, изучение и исследование природы родного края. Организация учебных занятий и воспитательной работы в теплице осуществляется педагогами дополнительного образования, имеющими образование первой и высшей категорий и опыт работы с детьми и их родителями. В теплице функционируют объединения, реализующие следующие образовательные программы: а) «Мир вокруг нас»; б) «Мы познаем мир»; в) «Комнатное цветоводство»; г) «Флористика»; д) «Мой край»; е) «Основы учебно-исследовательской и проектной деятельности». Образовательные программы педагогов предусматривают групповые и индивидуальные формы проведения занятий.

Обучение детей в объединениях по интересам позволяет каждому ребенку найти занятие, соответствующее его природным склонностям, непременно добиться успеха и на этой основе повысить собственную самооценку, свой статус в глазах сверстников, педагогов, ро-

дителей. Занятость детей в свободное время содействует развитию самоорганизованности, самодисциплины. Дети учатся самостоятельно планировать свое время, строить планы, ставить цели и прорабатывать маршруты их достижения...

На базе ОСП «Теплица» «ЦДТОР г. Магнитогорска» ежегодно проводятся традиционные мероприятия: 1) районный конкурс творческих работ обучающихся «Что нам Осень принесла»; 2) районный конкурс флористов «Красота Рождественского букета»; 3) акция «Добрая зима»; 4) выставка цветочных композиций «Милой мамочке»; 5) спортивно-развлекательное мероприятие «Лесные Робинзоны».

Образовательный процесс не заканчивается с окончанием учебного года. Обучающиеся получают задания по наблюдению за какими-либо объектами природы, разрабатывают самостоятельно проекты, пишут исследовательские работы. Те, кто достиг 14-летия, могут устроиться работать в трудовой отряд на базе теплицы.

У ОСП «Теплица» «ЦДТОР г. Магнитогорска», активно внедряющей программы эколого-биологического образования детей, безусловно, есть проблемы. Большею частью они касаются обновления оборудования. Но есть и проблемы, связанные с рассогласованностью в организации методического и содержательного аспекта этого образования между учреждением дополнительного образования и школой. Учителя неохотно идут на контакт для обсуждения этой проблемы, не работают пока в достаточной степени методические объединения учителей (для педагогов дополнительного образования они вообще отсутствуют).

Поэтому перспектива решения этих и других проблем в процессе развития дополнительного эколого-биологического образования крайне важны, хотя и не обсуждены окончательно. Важна не только непрерывность в экологическом образовании и воспитании детей [1], но и системность, прочность связей УДОД, например, со школами.

Библиографический список

1. Абрамян, Э.А. Экологическое образование должно быть непрерывным [Текст] / Э.А. Абрамян // Экология и жизнь, 1998. – № 3(7). – С. 16–18.
2. Мазур, И.И. Путь к экологической культуре [Текст] / И.И. Мазур, О.Н. Козлова, С.Н. Глазычев. – М.: Горизонт, 2001. – 194 с.
3. Методические рекомендации «Экологическое образование и воспитание на 2016/2017 учебный год» [Электронный ресурс] / Учреждение образования «Республиканский центр экологии и краеведения». Отделение экологии. – Режим доступа: <http://eco.unibel.by/> / 31.08.2016.

С.В. Захарова

г. Екатеринбург, Россия

zsv99@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН В ОБРАЗОВАНИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Концепция устойчивого развития вот уже три десятилетия занимает значимое место в мировой экономике, политике, экологическом менеджменте и сопредельных сферах. Ведущая роль образования в распространении и реализации идеи устойчивого развития всегда признавалась мировым сообществом.

В России, как правило, образование для устойчивого развития (ОУР) рассматривается как текущий этап развития экологического образования. Термин «экологическое образование

для устойчивого развития (ЭОУР) закрепился в одноименной концепции, принятой РАО в 2010 году [3]. Исторически именно ЭОУР заострило внимание на глобальных проблемах выживания человечества на планете. И именно «экологический блок» является наиболее разработанным в ОУР. Национальная стратегия образования для устойчивого развития прямо указывает, что «становление ОУР в России опирается на систему классического и инженерного экологического образования» [4]. Происходит отождествление экологического образования с ОУР, когда оно «реализуется вместо, а не вместе с ним» [1, с. 55]. Но зарубежный опыт не подтверждает правильность такого выбора. В материалах проекта «Образование для устойчивого развития в европейских начальных школах» [5], охватившего 11 стран, отмечается, что экологическое образование, существующее в Европе несколько десятилетий, не достигло своих целей. Основные причины «неуспеха» – переоценка роли экологических знаний и недостаточный уровень интеграции экологических вопросов с социальными, культурными, экономическими, политическими и другими. К такому же выводу пришли и российские исследователи. По мнению Е.Н. Дзятковской, «сохранение экологоцентрической направленности реализации ОУР в отечественном образовании, при незрелости его социально-ориентированного и экономического компонента может тормозить продвижение идей УР... при попытках ввести идеи ОУР в содержание школьных предметов сразу возникают общедидактические тупики, которые так и не удалось преодолеть теорией и многолетней практикой экологизации учебных предметов...» [4].

Для выхода из «тупика» необходимо коренное изменение методологии образования, которое должно быть основано на целостном представлении о мире и месте в нем человека. Современное образование базируется на аналитических знаниях о природе, преподаваемых в рамках естественнонаучных и технических дисциплин. Связь человека и мира природы на духовном, ценностном уровне в них фактически не рассматривается. Постоянное обращение к разуму и недогрузка эмоционально-образной сферы снижают остроту чувственного восприятия и понимание связей окружающего мира. Образование для устойчивого развития должно расширять содержание традиционного образования, иметь мировоззренческий характер и выступать в качестве методологии познания окружающего мира, определять изменение методов обучения от предметной подготовки к формированию способностей решать познавательные, личностные, профессиональные и социально-экологические проблемы.

Огромные возможности внести вклад в решение задач устойчивого развития, в его экономическую, социальную, культурную и экологическую составляющие имеет дизайн-образование. В дизайне сопрягаются художественная, научно-техническая и индустриально-технологическая культуры. Именно дизайнеры проектируют предметно-пространственную среду, «вторую природу», которая обеспечивает жизнедеятельность человека и решает проблему гармонизации сосуществования человека и окружающей среды. Эта область проектирования объединяет в себе и художественные основы, и научное, философское осмысление степени влияния деятельности человека на окружающую среду, последствий взаимодействия человека и окружающей среды.

Задачами современного дизайнера, в частности его экологического направления, являются: целенаправленное изменение ценностных установок общества; формирование новой культуры потребления; создание объектов, соответствующих требованиям природы, человека и культуры; поиск баланса между совершенствованием формы и функции объектов дизайна и соблюдением принципов экологического подхода.

В разработанных нами программе и учебном пособии [6] определено понятие экологического дизайна как актуального общественного и научного явления, систематизированы истоки экологического дизайна, обобщены его принципы и приемы. Изучение данного курса может быть включено в качестве вариативной части учебных планов подготовки будущих промышленных дизайнеров, дизайнеров среды и интерьера, экологов и специалистов в области экологического образования.

Библиографический список

1. Дзятковская, Е.Н. Методические рекомендации по реализации экологического образования в ФГОС второго поколения [Электронный ресурс] / Е.Н. Дзятковская, А.Н. Захлебный, А.Ю. Либеров. – М.: Образование и экология, 2011. – Режим доступа: <http://do.gendocs.ru/docs/index-357200.html>
3. Дзятковская, Е.Н. Концепция методической системы образования для устойчивого развития [Текст] / Е.Н. Дзятковская // Вестник бурятского университета. – 2014. – № 1(4). – С. 54–611.
4. Захлебный, А.Н. Концепция общего экологического образования для устойчивого развития [Электронный ресурс] / А.Н. Захлебный, Е.Н. Дзятковская, В.А. Грачев. – Режим доступа: <http://www.raop.ru/content/Prezidium.2010.09.29.Spravka.1.pdf>
5. Национальная стратегия образования для устойчивого развития в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.unesco.org/DAM/RussianFederationNS.r.pdf>
6. Образование в интересах устойчивого развития: приоритеты и практика в регионе ЕЭК ООН [Текст] // Образование в интересах устойчивого развития в международных документах и соглашениях. – М.: Эко-Согласие, 2005. – С. 122–143.
7. Панкина, М.В. Экологический дизайн: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры [Текст] / М.В. Панкина, С.В. Захарова. – М.: Изд-во «Юрайт», 2017.

С.Г. Захаров, Е.В. Рощина

г. Челябинск, Россия

s_zakcharov5@mail.ru

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ГОР В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ (НА ПРИМЕРЕ ГОР ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Горные районы занимают около 25% территории суши; здесь проживает около 12% населения Земли [7]. Долгое время сами горы и горные природные комплексы не являлись основным предметом географических исследований – на многих учебных и обзорных картах горные регионы так и обозначаются – горные районы. Это является следствием чрезвычайно разнообразных природных обстановок в горных системах, которые очень трудно отобразить на плоскости. В настоящее время внимание к горным регионам постоянно растет. В середине 1990-х гг. появляется новая научная дисциплина – монтология (гороведение) [2], а 2002 год был объявлен Международным годом гор. В горах в целом затруднена хозяйственная деятельность человека; но именно здесь залегают наиболее ценные полезные ископаемые (рудное и самоцветное сырье). Также многие горные местности обладают ценными биологическими и рекреационными ресурсами. Горы вследствие труднодоступности сохраняют высокое биоразнообразие природных комплексов и являются привлекательными объектами туризма (альпинизм, экологический туризм, горнолыжный туризм и др.). Именно в горах начинается формирование качественных водных ресурсов – этого важнейшего ресурса XXI века.

Учитывая вышеизложенное, можно резюмировать, что горам как отдельному объекту изучения должно уделяться повышенное внимание в школьном курсе географии 6, 7 и 8 классов. Тема «Горы» может изучаться на уроках и во внеурочной деятельности (во время экскурсий и походов) в рамках часов факультативных занятий и занятий географического кружка.

В Челябинской области доля горных районов составляет 17% [4]. Горы Среднего и Южного Урала очень разнообразны – по особенностям неотектонических движений и геологической структуры выделяют 5 подобластей: западных предгорий; Западных хребтов (Западный макросклон Урала); Центрально-Осевого кряжа (Осевая водораздельная зона); Восточных хребтов (Восточный макросклон Урала), восточных предгорий [1, 4, 5].

В полевых исследованиях наиболее оптимально изучать со школьниками геоморфологические особенности горного рельефа и связанные с ним особенности горного природного комплекса. Отдельно (для разных склонов гор и даже разных гор и хребтов) можно рассматривать вершинные комплексы, склоны различной экспозиции (длина, профиль, крутизна), особенности межгорных долин. Также необходимо обращать внимание на особенности перераспределения горным рельефом тепла и влаги, различия растительного покрова, мощности и структуры почвенного покрова на вершинах, склонах и участках горных долин. Ведущим методом полевых исследований гор будет комплексное физико-географическое профилирование.

Особенно привлекательными для изучения со школьниками среднего звена являются останцовые склоновые и вершинные комплексы: как объекты геоморфологии, как природные комплексы и как особо аттрактивные объекты местности.

При полевом исследовании гор необходимым элементом является восхождение на вершину. Помимо учебно-исследовательского значения, это и важный воспитательный момент – покорение горы, проверка своих сил. Изучая растительность склонов и вершин, можно выявить изменения современного климата и скорость современного движения природных зон в горах [6]. Изучая геоморфологические особенности вершин и склонов, обучаемые наглядно убеждаются в качественном различии гор различных частей Южного и Среднего Урала, учатся распознавать этапы геологической истории и ведущие процессы, формирующие морфоструктурные и морфоскульптурные особенности конкретных хребтов, гор, вершинных комплексов (останцов).

Наиболее интересные горные местности Челябинской области, изучение которых позволит обучаемым наглядно убедиться в сложной геологической истории Урала, представлены в таблице.

Таблица

Живописные горы и элементы горного рельефа

Западные хребты	Центрально-осевой кряж	Восточные хребты и восточные предгорья
Казарменный гребень (г. Аша), Пожарный гребень (окрестности г. Миньяр), Жукова шишка (г. Сим), долина р. Сим в районе Игнатьевской пещеры, Сикияз-Тамакский пещерный комплекс (долина реки Ай) и др.	хребет Зюраткуль, хребет Нургуш и др.; останцы Медведи и Столбы (национальный парк «Зюраткуль»), Двуглавая, Откликной гребень, Круглица, Каменная река, Александровская сопка и др. (национальный парк «Таганай»), г. Юрма	Аракульский Шихан (близ озера Аракуль), г. Сугомак, (г. Кыштым), останец Дракон (окрест. г. Кыштым), Ильменский и Чашковский хребты (окрест. г. Миасс), Лысая гора (Чебаркульский район), останец Каменные палатки (близ озера Б. Аллаки)

Изучение горного рельефа с детьми целесообразнее осуществлять в рамках концепций динамической геоморфологии «рельеф – количественные данные – прогноз развития процесса», а также экологической и рекреационной геоморфологии «человек – рельеф – человек» [3]. В первом случае по состоянию рельефа можно получить данные об опасных процессах, осложняющих хозяйственную деятельность и ставящих под угрозу жизнь человека (оползни, сели, лавины, камнепады); во втором случае изучаются эстетические характеристики рельефа, имеющие важное значение для развития туристской индустрии и экологического туризма.

При изучении смены растительности на склонах обучаемые исследуют особенности местной вертикальной зональности и связанный с ним режим горного почвообразования – для выявления степени устойчивости горных экосистем к хозяйственной деятельности человека, в частности – к рекреационной нагрузке.

Библиографический список

1. Андреева, М.А. География Челябинской области: учеб. пособие для учащихся 7–9 классов [Текст] / М.А. Андреева, А.С. Маркова. – Челябинск, ЮУКИ, 2002. – 320 с.
2. Баденков, Ю.П. Горы в стратегиях регионального развития: роль и вклад науки [Текст] / Ю.П. Баденков, В.М. Котляков, К.В. Чистяков // Вопросы географии. Сб. 137; Исследования гор. Горные регионы Северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений. – М.: Кодекс, 2014. – С. 13–27.
3. Буланов, С.А. Геоморфология: на пути от прошлого к будущему науки [Текст] / С.А. Буланов // Вопросы географии. Сб. 140; Современная геоморфология. – М.: Кодекс, 2015. – С. 13–28.
4. Дерягин, В.В. Краеведение. Челябинская область: учебник для 6 класса общеобразовательных учреждений [Текст] / В.В. Дерягин, М.С. Гитис. – Челябинск: Абрис, 2008. – 144 с.
5. Природа Челябинской области [Текст] / под ред. М.А. Андреевой. – Челябинск: изд-во ЧГПУ, 2000. – 269 с.
6. Шиятов, С.Г. Мониторинг климатогенной динамики высокогорной древесной растительности при помощи ландшафтных фотоснимков на Южном Урале [Текст] / С.Г. Шиятов, П.А. Моисеев, А.А. Григорьев // Вопросы географии. Сб. 137; Исследования гор. Горные регионы Северной Евразии. Развитие в условиях глобальных изменений. – М.: Кодекс, 2014. – С. 125–155.
7. Why invest in sustainable mountain development / Ed.J. Shaw. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). – Rome, 2011. – 73 p.

О.Н. Клишина

г. Челябинск, Россия

ecosolga@yandex.ru

НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕДЕНИЮ БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объекты и явления, изучаемые в экологии, сложны и многообразны. Поэтому экологические исследования чаще комплексные: они включают не только эксперимент, но и изучение теории. В большинстве случаев опыт является единственно возможным способом решения поставленной задачи и критерием истинности теоретических выводов [1].

Научное *биоэкологическое исследование* обычно состоит из *трех основных этапов*: планирование и подготовка; проведение экспериментов, наблюдений, анализ и др.; обработка и обобщение полученных данных.

Самой трудной и ответственной частью исследования является его планирование и подготовка. Сначала необходимо определить цели, задачи и объект исследования. Обычно исследователи исходят либо из объекта исследования и подбирают к нему темы для всестороннего познания выбранного организма, популяции или сообщества, либо, наоборот, сначала определяют тему исследования, а затем подбирают объекты, позволяющие изучить интересующую проблему, закономерность или явление [2]. Далее необходимо разработать схему исследования или опыта, выбрать условия для его проведения – помещение, участок природного или искусственного сообщества.

Успешность проведения исследования во многом зависит от правильного выбора темы и точной постановки цели и задач. При выборе темы следует руководствоваться интересами и возможностями такими, как уровень подготовленности исследователя (возраст), оснащенность материалом и оборудованием, доступность объектов исследования, сроки, отводимые на выполнение исследования.

Тема исследования должна отвечать трем обязательным требованиям: быть четко сформулированной; отражать сущность исследования; подразумевать практическую ценность получаемых в исследовании результатов.

При выборе темы исследования необходимо ответить на такие вопросы, как «Почему интересно выполнить именно это исследование?», «Насколько оно актуально?», «Какова его практическая ценность?».

При постановке цели необходимо понимать, что надо узнать в ходе работы. Один опыт, одно исследование должно быть ограничено рамками данного вопроса. Цель исследования должна быть конкретной, четко сформулированной и в полной мере отражать сущность исследования [1].

Во время решения цели необходимо решить конкретные задачи исследования, поэтому ход исследования можно представить как последовательность нескольких этапов. На каждом этапе решается одна конкретная задача. Поставленные задачи должны быть доступными – должны соответствовать уровню знаний и материально-техническому оснащению.

Необходимо представлять себе, насколько хорошо изучена интересующая исследователя проблема, чтобы по незнанию не повторить работу и результаты тех, кто уже занимался подобным исследованием. Это дает возможность разработать собственную рабочую гипотезу.

Рабочая гипотеза – это предсказуемое, проверяемое и логичное научное предположение об изучаемом объекте. Выдвигая рабочую гипотезу, можно заранее с определенной долей вероятности предсказать и объяснить результаты, которые исследователь ожидает получить в планируемом опыте [2].

В соответствии с рабочей гипотезой исследователь составляет план работ с указанием ориентировочных сроков и намечает ход решения первоочередных задач. Он разрабатывает программу исследования – поэтапное описание действий при проведении исследования. В программе указывают схемы опытов, основные методики экспериментов, наблюдений и учетов.

Составление схемы опыта – наиболее сложная задача. От качества ее выполнения в значительной степени зависят успех исследования и возможность применения на практике полученных результатов. В схеме опыта описывают возможные варианты опыта. Каждый вариант опыта – это одна или несколько совокупностей организмов, обитающих на определенной территории. Число таких одноименных единиц варианта опыта называют повторностью.

Варианты опыта могут быть качественными (виды-сорты растений, виды-породы животных, штаммы микроорганизмов или грибов, способы обработки почвы и др.) и количественными (количество применяемого удобрения и других препаратов, длительность периодов освещенности или затенения и др.).

Две любые повторности, осуществлённые одним исследователем, никогда не будут абсолютно одинаковыми, даже если экспериментатор строго соблюдает методику эксперимента. Повторности вариантов опыта позволяют оценить величину случайной ошибки и учесть ее при обработке результатов [1].

В каждой схеме опыта обязательно должен присутствовать контрольный вариант или контроль (стандарт), с которым сравнивают все опытные варианты. Контрольный вариант опыта помогает выяснить, действительно ли разное количество исследуемого фактора оказывают различное влияние на объект исследования или расхождение между результатами опытных вариантов мнимое.

Для правильной постановки опыта необходимо соблюдать правило единственного различия: нужно выдерживать единство всех условий, кроме того, которое изучают. Выполнение этого правила позволяет сравнивать данные разных вариантов опыта и дает право утверждать, что обнаруженные различия определяются изучаемым фактором.

Чтобы убедиться в достоверности результатов опыта, исследователю необходимо выяснить, каковы сопутствующие неизучаемые условия эксперимента-наблюдения, и отметить их в отчете [2].

Результаты наблюдений и экспериментов подвергают статистической обработке, оформляют в виде таблиц и диаграмм. Данные исследований, представленные таким образом, удобны для обобщения, сравнения, определения, характерных свойств изучаемых объектов, выявления закономерностей – в чем и заключается сущность анализа данных исследования.

Каждый этап анализа результатов завершается формулированием выводов. Исследователь сравнивает полученные выводы с рабочей гипотезой и в зависимости от результата принимает или отвергает ее. Заключительное суждение – общий вывод по проведенному исследованию. Правильно сформулированный общий вывод отвечает на вопрос, который исследователь задавал вначале, формулируя цель исследования.

Завершающий этап исследовательской работы – подготовка основной документации, т.е. литературное оформление результатов исследования в виде научного отчета, статьи, олимпиадной или конкурсной работы.

Библиографический список

1. Голуб, Г.Б. Метод проектов как технология формирования ключевых компетентностей учащихся [Текст] / Г.Б. Голуб, О.В. Чуракова. – Самара: Изд-во «Профи», ЦПО, 2003. – С. 23.
2. Матвеева, А.В. Формирование экологической компетентности обучающихся средствами исследовательской проектной деятельности [Текст] / А.В. Матвеева, Е.А. Кротова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОГРАММЫ «ЮНЫЙ ЭКОЛОГ» В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

На начальном этапе необходимо сформулировать культурологические ценности, связанные с охраной природных объектов. Возникает необходимость разработки содержательного курса по экологии, который бы формировал представление об экологических аспектах охраны окружающей среды и ее целесообразного использования. Необходимо формировать способы деятельности, которые позволили бы учащимся проводить определенные опыты, эксперименты, исследования по оценке состояния объектов природы.

Таким образом, происходит формирование:

- 1) системных знаний о природоохранной деятельности подростков, возможности ориентироваться в поиске знаний об экологических аспектах объекта познания;
- 2) способов учебно-познавательной деятельности естествоиспытателей по охране окружающей природной среды (опыты, эксперименты, наблюдения);
- 3) экологической культуры обеспечивающей раскрытие убежденности учащихся в рациональном использовании природных объектов.

Внедрение экологического курса обусловлено использованием учебно-исследовательских методик, позволяющих познакомить учащихся с методами познания и оценки состояния окружающей природной среды. В результате чего формируется умение определять качество ОПС (формирование рефлексии).

Целью программы является формирование навыков учебно-исследовательской деятельности в рамках изучения объектов природы и оценки их экологического состояния.

В процессе обучения решаются следующие задачи:

1. Формирование экологических знаний на примере объектов природы г. Троицка и Троицкого района.
2. Развитие структуры учебно-исследовательской деятельности при выполнении исследований по оценке объектов природы.
3. Формирование культурологических ценностей к охране объектов природы.

Программа рассчитана на 3 года обучения: 5 классы – оценка окружающей природной среды; 6 классы – влияние экологических факторов среды на рост и жизнедеятельность растительного покрова; 7 классы – здоровый образ жизни обучающихся, оценка физического развития организма в процессе роста организма подростка (экология человека).

Внедрение курса экологии: 1) позволяет сформировать структуру учебно-познавательной деятельности учащихся на исследовательском уровне, адекватно отражающей деятельность естествоиспытателя; 2) программа построена на оценке природоохранных объектов местного и регионального уровня.

На начальном этапе используем: 1) систему оценки с усвоением знаний по предметам (понятия, законы, методы); 2) способы деятельности умения проводить наблюдения, опыты, эксперименты, оформления презентации; 3) уровень действий и операций учебно-исследовательской деятельности при выполнении исследований оценки объектов природы; 4) заинтересованность, т.е. потребность в методике, тематических экскурсиях, познавательный интерес учащихся к данному курсу.

В 5 классе осуществляется коллективная работа обучающихся, в 6 классах – групповая работа обучающихся, в 7-х классах – индивидуальная работа.

За три года обучения проводится работа: 1) коллективная (рассказ, наблюдение, беседы); 2) общие методы исследования ОПС; 3) группировка ребят, работа с родителями; 4) индивидуальная работа ребят – проводятся исследования с использованием самостоятельно разработанных методов или методик.

Обучающиеся проходят всю структуру учебно-исследовательской деятельности, которая помогает достичь основную цель. Для организации проведения учебно-исследовательского курса используются учебные пособия: 1) разработка тетрадей; 2) методические пособия; 3) лабораторное оснащение; 4) интернет ресурсы; 5) лаборатории «Архимед», «Крисмасс».

Результатом обучения школьников 5–7 классов является участие и победы во всероссийских и областных конкурсах исследовательских работ, таких как «Таланты России», Медалинград, Талантоха, Рассударики, в международном конкурсе «Эрудит», областном конкурсе им. Белкина, международном конкурсе «100 чудес света», а также городских командных соревнованиях «Юный натуралист» и «Тропинка». Большой интерес у обучающихся вызывает проведение всероссийских акций «Зеленая весна», «Здоровье планеты в твоих руках», а так же проведение всероссийского урока «Хранители воды».

При реализации данной программы решаются научно-экологические аспекты биологического образования среди обучающихся 5–7 классов в рамках новой концепции эколого-биологического образования. Обучающиеся знакомятся с методами оценки экологического состояния природы в г. Троицке. Осуществляется формирование бережного отношения учащихся к природе и рациональному использованию природных ресурсов.

Б.Д. Крапивин

г. Златоуст, Россия

krapivinboria5555@mail.ru

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В УСЛОВИЯХ ТЬЮТОРСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ

Согласно концепции устойчивого развития человека и природы, современное экологическое образование должно стать одним из приоритетных направлений в деятельности мирового сообщества. Она предполагает переход от простой передачи экологических знаний и навыков к умению применять их на практике, готовности заниматься экологоориентированной деятельностью и развитию умения предвидеть результаты своей деятельности. При этом очень важно способствовать развитию формального и неформального обучения, содействовать проведению школьных научных исследований в области экологии, создавать ситуации для применения междисциплинарных знаний и постоянно мотивировать и заинтересовывать учащихся [6].

В связи с этим необходимо обеспечить включение школьников в разнообразные виды экологоориентированной деятельности, которые позволят сформировать экологические знания, ценности и ориентиры, необходимые для развития положительного опыта взаимодействия с объектами природы. Конечным результатом данного процесса будет становление личных экологических потребностей, мотивов и интересов, которые будут определять индивидуальные образовательные потребности школьников.

Для удовлетворения индивидуальных экологических потребностей личности экологическое образование должно носить индивидуальный характер. Для достижения этой цели педагогу необходимо построить индивидуальный план обучения или исследования школьника, воспитывать в нем самостоятельность и оказывать поддержку в сложных ситуациях. В результате этого происходит смена роли преподавателя от учителя к тьютору, т.к. именно он способен наиболее эффективно организовать индивидуальное экологическое образование учащихся.

Тьютор – это педагог, сопровождающий разработку и реализацию обучающимся индивидуальной образовательной программы [4]. Тьюторское сопровождение – это совместное движение тьютора и тьюторанта по индивидуальной образовательной программе, осуществление первым навигации и оказание своевременной помощи. Тьюторскому сопровождению очень близки по смыслу такие определения, как педагогическая поддержка и педагогическое управление. Но между тем они не являются родственными. Тьюторское сопровождение в отличие от педагогической поддержки имеет продолжительный и непрерывный характер, направленно на непосредственное взаимодействие тьютора и тьюторанта. Позволяет проводить своевременную диагностику деятельности школьника для внесения в нее необходимых корректив.

Тьюторское сопровождение в отличие от педагогического управления предполагает наличие общих интересов и склонностей у тьютора и тьюторанта, способствует установлению доброжелательных отношений между ними, которые регламентируются морально-нравственными ценностями, а не нормативными положениями [5]. Сопровождение направлено на развитие самостоятельности и раскрытие творческого потенциала школьника, что невозможно при управлении.

Технология тьюторского сопровождения обладает огромным воспитательным и образовательным потенциалом. Особенно стоит отметить роль тьютора в организации исследовательской деятельности школьников. Эколого-исследовательская деятельность направлена на расширение знаний учащихся о природе, развитие у них практических умений и навыков, повышение уровня мотивации к природоохранной деятельности.

Для осуществления процесса тьюторского сопровождения эколого-исследовательской деятельности к тьютору предъявляется ряд требований:

- содействовать в выборе и реализации индивидуального экологического исследования тьюторанта;
- хорошо ориентироваться в предмете и проводимом исследовании;
- создавать необходимые условия для благоприятной деятельности тьюторанта;
- организовывать консультации для разработки и реализации исследования;
- сопровождать и корректировать процесс исследования;
- организовывать рефлексию деятельности тьюторанта;
- использовать и адаптировать опыт других тьюторов в собственной практике.

В процессе тьюторского сопровождения эколого-исследовательской деятельности тьюторанту предоставляется возможность самостоятельно построить свою исследовательскую деятельность, исходя из собственного интереса. Но самостоятельно не означает бесконтрольно. Процесс реализации целей исследования находится под чутким сопровождением тьютора. При этом можно выделить четыре взаимосвязанных этапа осуществления тьюторского сопровождения эколого-исследовательской деятельности школьников.

Диагностический этап. На диагностическом этапе происходит первая встреча тьютора и тьюторанта. Тьютор при помощи тестирования, анкетирования, интервьюирования пытается-

ся определить наличие экологических знаний у школьника, выяснить его интересы и склонности. Выяснив причины, толкающие тьюторанта к исследованию, он старается показать практическую значимость исследования, обозначает дальнейшие перспективы совместной деятельности. На данном этапе очень важно создать ситуации «позитивной атмосферы» и «психологического комфорта» для благоприятного вхождения тьюторанта в тьюторское взаимодействие [2].

Проектировочный этап. На проектировочном этапе тьюторант определяется с тематикой исследования, занимается сбором и обработкой информации по выбранной теме. Тьютор занимается проектированием индивидуального плана исследования, проведением занятий. Очень важно при этом поддерживать самостоятельность и креативность деятельности ученика, мотивировать его [1].

Реализационный этап. На данном этапе тьюторант занимается непосредственным проведением исследования. Под контролем тьютора составляет план исследования, формулирует гипотезу, выстраивает ее доказательство, отбирает образцы и пробы в полевых условиях, обрабатывает их в лабораторных, оформляет результаты исследования. По завершении работы представляет результаты своего исследования тьютору на проверку. После исправления недочетов (если такие есть) участвует в публичной защите работы. На реализационном этапе тьютор объясняет школьнику, как проводить исследование, обучает методике проведения исследования. Организует консультации для оказания помощи в решении сложных вопросов, помогает раскрыть тему исследования, поддерживает самостоятельность и активность тьюторанта.

Аналитический этап. На аналитическом этапе проводится тьюторская консультация по итогам защиты исследовательской работы. Тьютором организуется обсуждение самого выступления для определения трудностей и положительных моментов, возникших в ходе защиты. В завершении тьютор и тьюторант занимаются планированием следующего исследования [7].

В зависимости от этапа сопровождения исследовательской деятельности школьника тьютор использует следующие виды рабочей документации:

1. Тьюторский журнал и дневник тьюторанта – необходимы для записей встреч и консультаций. В тьюторском журнале также могут отражаться результаты встреч [3].

2. Индивидуальная образовательная программа тьюторанта представляет собой персональный путь реализации школьником своего исследования. В ней отражаются цели и задачи тьюторского сопровождения, описываются формы взаимодействия с тьюторантом, намечается результат исследования.

3. Анкеты, опросные листы, тесты и др. используются для оценки деятельности тьюторанта на проектировочном и реализационном этапах, определения его знаний и умений на диагностическом и аналитическом этапах.

4. Портфолио тьюторанта позволяет определить успешность тьюторского сопровождения эколого-исследовательской деятельности и динамику достижений тьюторанта.

Тьюторское сопровождение эколого-исследовательской деятельности – это особый вид педагогической деятельности, который направлен на:

- развитие у тьюторанта желания взаимодействовать, охранять и изучать окружающую природную среду;
- овладение практическими навыками проведения экологического исследования;
- изменение отношения к природе (формирование экоцентрического типа сознания);

- расширение круга общения;
- формирование умений и навыков решения проблемных ситуаций.

Тьюторское сопровождение эколого-исследовательской деятельности предполагает, что школьник при поддержке тьютора, займется построением и реализацией индивидуальной исследовательской программой, которая должна включать в себя цель и задачи исследования, его содержание, описание необходимых опытов, форм и вариантов презентации результатов исследования.

Таким образом, в условиях тьюторского сопровождения образовательное пространство становится более открытым, что дает возможность школьнику расширить свои возможности, произвести самостоятельный поиск путей решения своих образовательных потребностей и реализовать себя через исследовательскую деятельность.

Библиографический список

1. Александрова, Е.А. Теория и практика тьюторской деятельности в России [Текст] / Е.А. Александрова // Известия саратовского университета. Новая серия. Акмеология образования. Психология развития. – 2013. – № 2. – С. 222–232.
2. Исаев, И.Ф. Технология тьюторского сопровождения учебно-профессиональной самореализации студентов вуза [Текст] / И.Ф. Исаев, В.Н. Кормакова // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Сер. Медицина. Фармация. – 2012. – № 12. – С. 160–167.
3. Ковалёва, Т.М. Материалы курса «Основы тьюторского сопровождения в общем образовании»: лекции 5–8 [Текст] / Т.М. Ковалева. – М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2010. – 64 с.
4. Ковалева, Т.М. Профессия «Тьютор» [Текст] / Т.М. Ковалева, Е.И. Кобыща, С.Ю. Попова, А.А. Теров, М.Ю. Чередилина. – М. – Тверь: СФК-офис, 2012. – 246 с.
5. Мошкина, Е.В. Организационно-педагогическое сопровождение процесса подготовки студентов заочной формы в условиях электронного обучения: дис. канд. пед. наук / Е.В. Мошкина. – Красноярск, 2014. – С. 61–62.
6. Основные положения стратегии устойчивого развития России [Текст] / под ред. А.М. Шелехова. – М.: изд-во Наука, 2002. – 161 с.
7. Панцова, Н.И. Модель тьюторского сопровождения проектно-исследовательской деятельности учащихся в общеобразовательной школе [Текст] / Н.И. Панцова // Биология. Всё для учителя. – 2012. – № 4 (16). – С. 9–13.

Г.В. Кузина, Е.Б. Плотникова, И.Н. Соколова

г. Магнитогорск, Россия

plotnikova747@mail.ru

РАЗВИТИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ (ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОЙ) ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ СРЕДСТВАМИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ МАГНИТОГОРСКОГО ОТДЕЛЕНИЯ «МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК»)

Отечественное дополнительное образование учащейся молодежи сегодня представляет широкую возможность развития научно-исследовательской деятельности в области экологии и биологии. Во многих населенных пунктах России открыты экопарки и биологические лаборатории для дошкольников и школьников, учащихся лицеев и колледжей. Успешно функционируют теплицы, уголки юного зоолога и проч. Определенную известность и репутацию получили цен-

тры дополнительного эколого-биологического образования детей, эффективно действуют дополнительные программы естественнонаучной направленности в школах и клубах по месту жительства. Все это позволяет учащейся молодежи России овладевать опытом генерирования идей, формулирования гипотез, проектирования практических предложений, в том числе по решению эколого-биологических проблем как отдельной территории, состояния микро и макро экобиосистем, так и совокупности территорий, состояния макро и микро экобиосистем.

Особую роль организатора такой деятельности в условиях дополнительного образования играют общественные объединения типа «Малой академии наук» и ее многочисленных подразделений, одним из которых выступает Магнитогорское отделение, расположившееся на базе МУДО «Центр детского творчества Орджоникидзевского района» (далее «ЦДТОР г. Магнитогорска»). В рамках данной организации на протяжении ряда лет проводится серьезная работа по развитию у детей школьного возраста формирования интереса к эколого-биологическим и другим научным проблемам, по обучению организованному реагированию на них с использованием элементарного научно-исследовательского инструментария.

История «Малой академии наук» в Магнитогорске помимо других форм ее деятельности отражается также в долгосрочной реализации проекта «Юный исследователь» (всероссийской детской научно-практической конференции), а также в прохождении воспитанниками специально разработанной модульной программы «Основы научно-исследовательской деятельности». Программа способствует гибкости в организации занятий по различным областям и объектам фундаментальной и прикладной науки, рассредоточенных в содержании комплексных тематических планов по образовательным модулям. Спецификой реализации такого проекта и этой программы следует считать удачный опыт индивидуального и группового взаимодействия детей с отдельными учеными-исследователями и целыми их группами (лабораториями НИИ «Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова», кафедрами Магнитогорских лицеев). Успешен и опыт тьютерского сопровождения детских научно-исследовательских работ, участия детей в городских, региональных и всероссийских олимпиадах по предметам, в том числе естественнонаучной направленности, в конкурсах детских научно-исследовательских разработок и проектов.

Однако потенциал «Малой академии наук» в Магнитогорске, как и возможности «ЦДТОР» до сих пор был, очевидно, недостаточно учтен. Его следует тщательнее изучить и использовать в наиболее полной мере. В частности, обновить опыт воплощения главной идеи – надлежащего обеспечения обучения детей научно-исследовательской деятельности, в числе других направлений акцентируя внимание на естественнонаучной (в том числе эколого-биологической) направленности исследований. Для этого имеется благоприятная и вполне оборудованная материально-техническая база (теплица), хотя и ограничен список непосредственных партнеров по взаимодействию на уровне «взрослой» научно-исследовательской организации.

Такие (ограниченные недостатком использованного потенциала) учреждения в обязательном порядке должны интенсивно развиваться по причине общей ситуации в стране с низким уровнем массового просвещения населения по проблемам окружающей среды и устойчивого развития общества, т.е. по проблемам экологического образования и его материально-технического оснащения [1, с. 19]. Этого требует как ситуация нарастания эколого-биологических проблем малых и больших территорий. Об этом сегодня не устают говорить

на правительственном уровне, на уровне профильных учебных заведений, в учебных и методических пособиях по экологическому воспитанию учащихся [2; 3; 4].

Теоретико-практической основой и доминантой развития научно-исследовательской деятельности детей в области экологии и биологии на базе теплицы как структурного подразделения «ЦДТОР г. Магнитогорска», действующей в рамках «Малой академии наук» и обновляемой с учетом выявленных недостатков, на наш взгляд, должен выступить современный научно-педагогический «сетевой» подход, а также процесс интеллектуальной социализации воспитанников.

В сеть взаимодействующих учреждений должны войти: *новые* партнеры – заинтересованные учреждения общего и высшего образования, научно-исследовательские лаборатории и центры, общественные объединения и организации, связанные с поиском решения проблем экологии и биологии, формирования у населения и учащейся молодежи эколого-биологических компетенций, экологической культуры, культуры бережного отношения к биосфере, ноосфере, ноксосфере планеты. Большие надежды инициаторов работы, исходя из этого, связаны с готовностью открытия на базе «ЦДТОР г. Магнитогорска» экспериментальной образовательной площадки по организации детских эколого-биологических исследований, по вовлечению в этот процесс активных спонсоров, вузов, министерств и т.п.

Интеллектуальная социализация воспитанников «Малой академии наук» – необходимое условие развития их научно-исследовательских (эколого-биологических) компетенций. Под интеллектуальной социализацией личности в результате ее продвижения по ступеням от элементарного уровня к зрелости здесь важно понимать наличие способности индивида с помощью научного творчества создавать «полезное» и «безопасное», «разумное», «рациональное», «доброе»; объединяться для этого в целевые группы.

В целом необходимо отметить следующее.

Во-первых, отдельные учреждения дополнительного образования детей (как «ЦДТОР г. Магнитогорска») в настоящее время имеют хороший «задел» для развития научно-исследовательской (эколого-биологической) деятельности детей и учащейся молодежи.

Во-вторых, важно усилить инициативу взаимного сотрудничества предприятий, организаций, отделов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), административных и правительственных организаций, связанных с поиском и решением проблем развития эколого-биологической компетентности и культуры учащейся молодежи.

Библиографический список

1. Алексеев, С.В. Экологическое образование: ожидание и результаты [Текст] / С.В. Алексеев // На пути к устойчивому развитию. – 2014. – № 67. – С. 16–27.
2. Колобова, Б.А. Совершенствование системы дополнительного экологического образования подрастающего поколения в северном регионе: Монография [Текст] / Б.А. Колобова. – Нижневартовск: Изд-во Нижневарт. гуманит. ун-та, 2009.
3. Лобов, В.А. Экологическая культура – забытое старое или актуальная педагогическая проблема? [Текст] / В.А. Лобов // Народное образование. – 2011. – № 8.
4. Проект программы экологического воспитания детей и молодежи в системе образования Российской Федерации на 2017–2020 годы [Текст]. – М.: Федеральный детский эколого-биологический центр, 2016.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ КАК СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

В школьном естествознании в содержание учебного материала предметов «Окружающий мир», «Биология» включены сведения об особо охраняемых природных территориях (ООПТ). Для учителя остается сложным определить эффективные формы, методы и технологии изучения этих материалов. Результаты выполненного педагогического исследования позволили определить методические компоненты успешного их освоения и обозначить методические условия достижения цели. Раскроем некоторые из них.

Одной из ценных методических составляющих является обращение к публикациям ученых об ООПТ. В научной литературе даны дефиниции категории «особо охраняемые природные территории». С учетом особенностей режима ООПТ и статуса находящихся на них природоохранных учреждений различаются следующие категории указанных территорий: Государственные природные заповедники (в том числе биосферные); Национальные парки; Природные парки; Государственные природные заказники; Памятники природы; Дендрологические парки и ботанические сады [1].

Правительство Российской Федерации, соответствующие органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органы местного самоуправления могут устанавливать и иные категории особо охраняемых природных территорий (территории, на которых находятся памятники садово-паркового искусства, охраняемые береговые линии, охраняемые речные системы, охраняемые природные ландшафты, биологические станции, микрозаповедники и другие). Особо охраняемые природные территории относятся к объектам общенационального достояния.

Всего в России по состоянию на 2013 год имеется более 13 тысяч ООПТ федерального, регионального и местного значения [2]. Среди таких территорий значимыми являются памятники природы. «Памятники природы» – это уникальные, невозполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношении природные комплексы, а также объекты естественного и искусственного происхождения» [1].

Воронежская область в связи с её уникальными природными ресурсами включает 150 памятников природы. Среди наиболее значимых и интересных для изучения были выделены «Каменная степь» в Таловском районе, «Хрипунская степь» в Богучарском районе, «Вулканический пепел» в Борисоглебском районе и «Кантемировка» в Кантемировском районе. Ученики были включены в выполнение исследовательской деятельности. В результате о памятниках природы подготовлены видеофильмы, оформлены тематические презентации и буклеты, опубликованы научные статьи. Учащиеся установили, что Хрипунская степь – последний и единственный в Центральном Черноземье сохранившийся ландшафт разнотравно-типчачково-ковыльных степей. Здесь произрастает 8 видов ковылей: Лессинга, красивейший, перистый, узколистный, опушеннолистный, Залесского, украинский, волосовидный, и все

они числятся в списке Красной книги России. Научные факты убеждают, что создание памятника природы в данной степи – это исключительная мера охраны редких видов растений.

При изучении научных данных о памятнике природы «Вулканический пепел» было выяснено, что он располагается на левом берегу р. Хопёри обнаружен в 1933 году. Пласт ископаемого вулканического пепла имеет цвет от белого до серого, грязно-серого и светло-розового. Мощность слоя достигает 2–2,5 метра, протяжённостью 700 метров. По составу это типичные вулканические пеплы лапаритовой, лапарито-дацитовый магмы. Извержения эти происходили в ачкагыльское время – неоген (по А.А. Дубянского, 1939).

Анализ состава пепла позволил сделать предположение, что в его состав входит алмаз в виде пылевидных частиц. Образовались такие частицы в результате отложения пеплового материала, перенесённого ветрами из района действующих в то время вулканов Центрального Кавказа.

Изучение памятника природы «Кантемировка» позволило установить, что это участок особой природной зоны – типчаково-ковыльная степь. Здесь встречаются разные жизненные формы растений: кустарники (терн, шиповник), полукустарники (дрок красильный), полукустарнички (чабрец), многолетние, двулетние, однолетние травянистые растения. Луговое разнотравье включает редкие и охраняемые растения, такие как ковыль волосатик, узколистный ковыль, типчак, ковыль украинский, келерия (тонконог), житняк, степной овес, розовый тюльпан, петушки (ирисы), степная валериана, астрагал, лютики и др. Наиболее редкими являются касатик низкий, ломонос цельнолистный, чемерица Лобеля, Тюльпан Биберштейна. Животный мир представлен полевыми – степной, пашенной, серой, а также хомяками, зайцами, сусликами, хорьками, лисицами. Из степных птиц здесь обитают: стрепет, журавль красавка, степной орел. На склоне оврага обнаружены норы сурков-байбаков.

Изучение научных сведений о видовом составе растений и животных памятников природы позволило конкретизировать представление о биоразнообразии в природе, убедиться в важности выделения ООПТ как реальной меры его сохранения в природе области и нашей страны.

Кроме научных статей ученых использовались и другие источники информации (Постановление администрации области о присвоении территории статуса памятника природы, фильмы, буклеты, фотографии, путеводители, энциклопедии, экологический словарь, материалы СМИ и др.). Также был учтен опыт других школ по изучению памятников природы обучающимися.

Другой методической находкой является проведение тематических экскурсий (реальных и виртуальных) в памятники природы. В План-маршрут экскурсии (рис. 1) были включены остановки, на которых обучающиеся могли выполнить практические задания исследовательского уровня.

Остановки на маршруте:

1. Выход из школы. Инструктаж. Постановка задач экскурсии.
2. Общий вид памятника природы, его овражистый рельеф. Размеры оврага.
3. Отложения мергеля и образование пещеры.
4. Охраняемые растения на территории памятника природы. Барвиноктравянистый – один из видов охраняемых растений.

5. Изучение следов жизнедеятельности животных, обитающих на территории памятника природы.

6. Сурок-байбак (луговая собачка) самый уникальный зверь, обитающий на территории памятника природы.

7. Как ученые-экологи заботятся о сохранении биологического разнообразия на территории памятника природы.

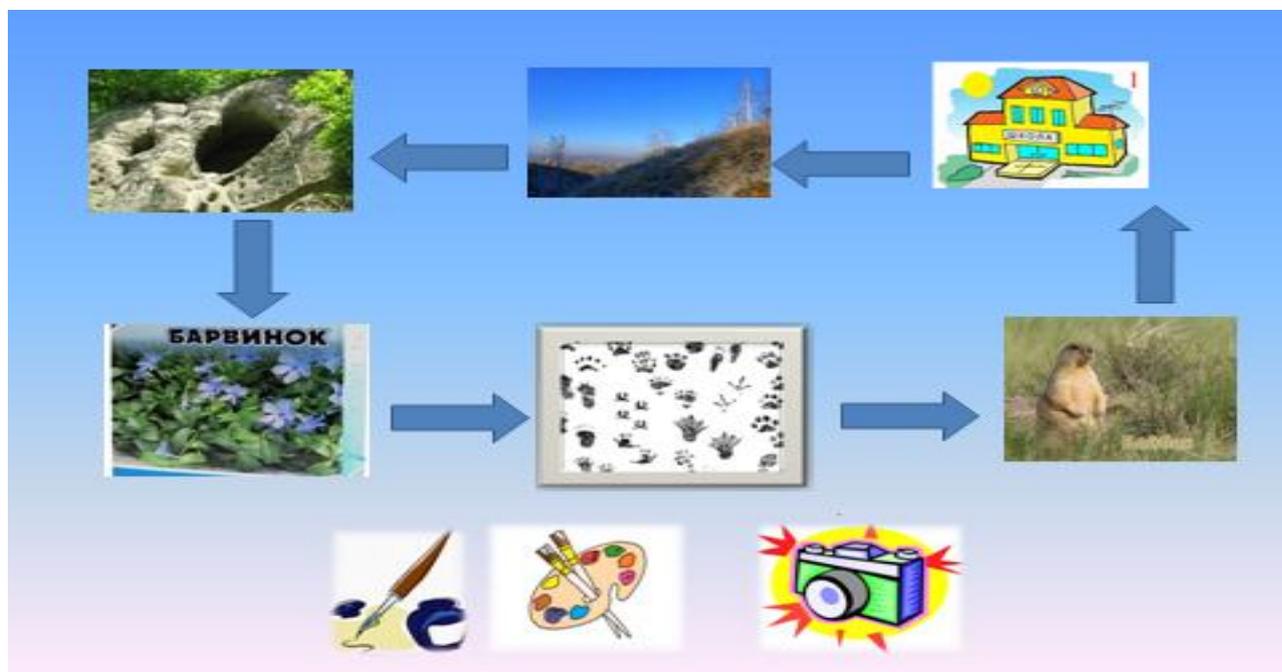


Рис 1. План – маршрут экскурсии в памятник природы «Кантемировка»

Задания обучающимся при проведении экскурсии в памятник природы:

1. Установите местоположение памятника природы, перенесите его на план местности, отметьте его нахождение на физической карте Воронежской области.

2. Взять пробы почвы, образцы горных пород для определения и описания их.

3. Описать видовой состав растений, произрастающих на территории памятника природы. Выполнить их фотографии, определить по фотографиям виды растений (работу по определению видов выполнить в учебном кабинете по возвращении с экскурсии).

4. Сделать фотографии следов животных на поверхности почвы. Определить по следам деятельности виды животных.

5. Взять интервью у работников этой охраняемой территории о видах их деятельности по сохранению памятника и его обитателей.

6. Сделать фотографии, отражающие содержание деятельности учащихся на экскурсии и оформить фотоальбом, сдать его в школьный музей.

7. Подготовить отчет об экскурсии.

8. Составить кроссворд по изученной теме.

9. Вылепить из пластилина модель памятника природы, отразив его рельеф.

Таким образом, содержание о ООПТ обладает достаточным потенциалом для формирования экологической культуры обучающихся. Эти аксиологические аспекты учебного содержания выступают эффективным средством для воспитания гуманного, экологически-осознанного отношения к природе.

Библиографический список

1. Степаницкий, В.В. Постатейный комментарий к Федеральному закону РФ «Об особо охраняемых природных территориях» [Текст] / В.В. Степаницкий. 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2001. – 196 с.

2. Федеральный закон Российской Федерации «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 г. N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/57423117/#ixzz4t0f1eYhD>

Н.М. Лисун, Е.В. Шабаева

г. Челябинск, Россия

lisun@list.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ НА ОСНОВЕ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСА «БАКТЕРИИ. ГРИБЫ. РАСТЕНИЯ»

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования содержит требования к метапредметным результатам обучения [3, с. 7]. В соответствии с данным документом к метапредметным результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования относятся: умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение сопоставлять собственные действия с планируемыми результатами, реализовывать контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией; умение производить оценку правильности выполнения учебной задачи и собственных возможностей её решения.

Как следует из указанного образовательного стандарта, метапредметные результаты обучения универсальны, цели их достижения преследуются в рамках любого образовательного курса. Соответственно метапредметный подход к обучению может быть использован при работе с любым предметным материалом. В частности, данный подход может быть использован в рамках курса биологии. Учитывая, что 2017 год объявлен в России годом экологии, полагаем, что актуально применение указанного выше подхода в целях экологического образования.

Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации достаточно эффективно можно реализовать в курсе ботаники средней школы [3, с. 9–10].

С этой целью активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся можно через комплекс ситуационных, практико-ориентированных задач с экологическим содержанием. Применение задач данного рода требует метапредметного подхода к обучению.

Задачи такого характера могут быть определены едиными приемами, технологиями, образцами мыслительной работы, требующими метапредметных умений, которые применяются при работе с любым предметным материалом [1]. К ним относятся: составление деревьев понятий, кластеров, операции обобщения, выделение существенных признаков, сравнение и сопоставление по заданным или самостоятельно выбранным критериям, классификация по заданным критериям, различные техники графические модели знания, приемы сворачивания информации (конспект, таблица, схема) и пр.

Ниже мы приводим несколько дидактических приемов включения заданий с экологическим содержанием с использованием метапредметного подхода в учебный процесс в курсе «Бактерии, грибы, растения».

Представление заданий не только в текстовой форме, но и другими способами: стихами, рисунками, схемами, которые либо наглядно изображают содержание текста, либо дополняют и конкретизируют его.

Пример 1.

И тревога за жизнь неустанна,
 Чтоб не сгинуть в космической мгле
 Исчерпаемы все океаны,
 Исчерпаемо все на земле.
 Мы леса и поля обижаем,

Стонут реки от горьких обид
 И себя мы прощаем,
 И себя мы прощаем,
 Но грядущее нас не простит.

Приведите высказывание поэта, в которых он говорит о причинах охраны природы. Объясните выражение поэта – «исчерпаемо все на земле».

Данное задание можно использовать на вводных уроках биологии курса «Бактерии, грибы, растения».

Составление кластеров формирует умение классифицировать, распределять какие-либо объекты по отделам, разрядам, классам в зависимости от их общих характеристик. В ходе выполнения таких задач и усвоения учебного материала посредством разных упражнений происходит формирование логических действий: сравнение, типология, обобщение, анализ, синтез, сопоставление, установление причинно-следственных связей.

Пример 2. По описанным в задаче приспособительным признакам растительных организмов определите их местообитание (таблица). Запишите цифры, соответствующие выбранным ответам [2].

Таблица

По описанным признакам определите местообитание растений

Признаки	Местообитание
1. Растение имеет слабый нетолстый стебель; нежные бесцветные листья; нетолстые корни, практически без корневых волосков; покрыто тонкой кожицей, устьица отсутствуют.	1. Озеро 2. Остепненный луг 3. Верховое болото
2. Растение обладает нетолстым прямостоячим стеблем; неширокими листьями с восковым налетом; листьями, расположенными ребром к солнцу; длинными корнями.	4. Степь 5. Лес 6. Скалы
3. Растение низкое, с темновато-зеленоватыми широкими листовыми пластинками; листья оголенные; длинное корневище; белые, собранные в соцветия цветки.	
4. Листья растения мелкие, обильно покрыты белыми волосками; стебель тонкий, прочный; корни длинные с множественными корневыми волосками.	
5. Растение невысокое; листья мелкие; корни разветвленные, зигзагообразные, прочные; стебли искривленные, стелющиеся, сильно ветвящиеся у поверхности субстрата, легко формируют придаточные корни.	
6. Кустарничек с мелкими линейными плотными листьями, интенсивно выделяющими эфирные масла; края их немного загнуты книзу; стебли очень разветвлены, легко образуют придаточные корни; корневая система неглубокая.	

Придание большого личностного смысла заданию. Задание связывают с реальными учебными и жизненными ситуациями. Учащимся предлагают описать ситуацию, где необходимо осуществить такие же действия, как и при выполнении определенного задания (составить план, сравнить предметы или ситуации, найти аналоги, провести обобщение и классификацию, дать рецензию, провести и описать наблюдение и др.).

Пример 3. Ботанический сад приобрел одновозрастные саженцы сосны обыкновенной из 3-х мест – с Кольского полуострова, из средней полосы РФ и с Кавказа. Приемщик уложил их все в одно место, спутав квитанции. Можно ли различить данные категории саженцев и выросшие из них деревья по внешним признакам? Каким именно? [2] При обсуждении этого задания важно показать значение его выполнения:

1) для изучения учебного предмета «Биология»: оно позволяет повторить как материал по теме «Голосеменные», так и по многим другим темам («Ткани растительных организмов», «Вегетативные органы», др.), т.е. способствует применению и закреплению знаний;

2) в повседневной деятельности: с одной стороны, правильное выполнение задания приучает к систематизации каких-либо фактов, а не к их бессистемному перечислению, а с другой стороны, позволяет научиться находить ответы в природе.

Раскрытие ключевых понятий, используемых при выполнении задания непосредственно в его формулировке или в памятке, которая предлагается учащимся. Этот приём особенно важно применять, если понятие еще недостаточно хорошо усвоено учащимися или требует актуализации.

Пример 4. Известно, что кубышка – это растение, прикрепляющееся ко дну водоема на глубине до 4–5 м. Подберите особенности, которые описывают характерные для такого организма признаки.

1. Листья плавающие, округлые. 2. Листья без черешков. 3. Стебли длинные, нетолстые. 4. Черешки листьев длинные. 5. В черешках много воздухоносных каналов. 6. Корни длинные, толстые. 7. Корневища толстые, горизонтальные. 8. Корни практически без корневых волосков. 9. Кожистые рассеченные листья. 10. Цветки яркие, желтоватые, на длинных цветоножках. 11. Семена с пушинками. 12. Плоды могут долго плавать [2].

Приведенные выше дидактические приемы предоставляют хорошую возможность для формирования у обучающихся универсальных учебных действий и глубокого усвоения знаний. В связи с этим, полагаем, что использование такого рода заданий необходимо для достижения метапредметных образовательных результатов, предусмотренных новым образовательным стандартом.

Библиографический список

1. Васильева, Т.С. ФГОС нового поколения о требованиях к результатам обучения [Текст] / Т.С. Васильева // Теория и практика образования в современном мире: материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2014 г.). – СПб.: Заневская площадь, 2014. – 76 с.

2. Ермаков, Л.Н. Задачи и вопросы по экологии: пособие для учителей 5-8 классов [Текст] / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. – Новосибирск: Книжица, 2013. – 103 с.

3. Концепции федеральных государственных образовательных стандартов общего образования [Текст] / Под ред. А.М. Кондакова, А.А. Кузнецова. – М.: Просвещение, 2014.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗЕ

На современном этапе развития общества наиболее актуальной является проблема современного экологического образования в связи с переходом страны к модели экологической устойчивости как единственно возможной и обеспечивающей гармоничное взаимодействие социума и природной среды. Одним из ведущих факторов устойчивого и безопасного развития общества является экологическое здоровье личности, которое можно определить как состояние здоровья экологически совершенной личности.

Целью и результатом экологического образования должна стать экологически здоровая личность, которой присущ экоцентрический тип экологического сознания, характеризующийся психологической включенностью человека в мир природы, восприятием природных объектов как полноправных субъектов, стремлением к непрагматическому взаимодействию с миром природы. Такая личность выступает, по мнению Б.Т. Лихачева, как единство соответственно развитых сознания и эмоционально-психических состояний [3].

В соответствии с Экологической доктриной РФ экологическое воспитание, образование и просвещение признаны одним из средств реализации государственной экологической политики нашей страны. Экологическое воспитание призвано формировать активную природоохранную позицию, должно базироваться на идее необходимости и возможности выхода из экологического кризиса [1]. Конституционные обязанности сохранять природу и окружающую среду и бережно относиться к природным богатствам конкретизируются в действующем законодательстве РФ (см. статью 12 Закона «Об охране окружающей природной среды»). Значение экологического образования существенно возрастает, так как выпускники вузов в своей профессиональной педагогической деятельности в зависимости от ее направленности призваны участвовать в экологическом воспитании и образовании новых поколений.

Основной целью экологического образования является формирование экологической культуры личности, с целостным представлением о жизни, об окружающем мире, руководствующейся в своей деятельности природосообразными принципами, то есть является мировоззренческой основой перехода общества на путь устойчивого развития. Одним из ожидаемых результатов экологического образования должна стать возможность каждого индивидуума решать жизненные задачи с опорой на экологический подход к ним. Экологическую образованность следует рассматривать с позиции экологической компетентности педагога, которая имеет научно-теоретическое и практическое значение.

Существует круг проблем, препятствующих развитию экологического образования и образования для устойчивого развития, одной из которых является выраженный наукоцентризм экологического образования, оторванность от реалий данной территории, местности, населенного пункта, при недостаточном использовании потенциала внеурочной деятельности, эмоций и чувств ребёнка. Этому способствует и дефицит педагогических кадров с эколого-педагогической компетентностью, соответствующей реалиям настоящего и будущего развития социоприродной среды. Это было отмечено педагогами при проведении Уральского этапа Всероссийского марафона по экологическому образованию для устойчивого развития с меж-

дународным участием [4]. На этом мероприятии образовательным организациям было рекомендовано предусмотреть реализацию образования для устойчивого развития с использованием механизмов сетевого взаимодействия и принципов социального партнерства.

При подготовке будущих педагогов дошкольного образования и начальной школы опора на сетевое взаимодействие с научно-исследовательскими организациями г. Екатеринбурга в процессе экологического образования студентов целесообразно, поскольку уровень базовых знаний по биологии и экологии у большинства студентов небологических специальностей вузов низкий. Мало выпускников городских школ взаимодействовали с натуральными биологическими объектами, так как школы не располагают своими коллекциями, «живыми уголками», ограничены возможности для посещения зоопарков, ботанических садов, музеев.

Слабо развиты навыки сопоставления своих поступков с образцами экологически правильного поведения; обучающиеся не способны грамотно сформулировать ценностные суждения об отношениях человека к окружающей природной среде, не владеют ключевыми понятиями направления «устойчивое развитие», им не знакомы «зелёные аксиомы», «экологический след», склонны к неограниченному потреблению (психология консюмеризма) и др. Одной из причин этого является дефицит педагогических кадров с эколого-педагогической компетентностью, соответствующей реалиям настоящего и будущего развития социоприродной среды, низкая мотивация учащихся к изучению предметов естественнонаучного цикла, формальность в их преподавании.

Для повышения качества экологического образования и подготовки будущего бакалавра педагогики не только как носителя знаний, но и носителя общечеловеческих и профессиональных ценностей, студентам Института педагогики и психологии детства Уральского государственного педагогического университета, обучающимися по направлениям «Начальное образование», «Дошкольное образование», «Управление дошкольным образованием», в учебные планы введены дисциплины «Экология с практикумом», «Основы ботаники и зоологии», «Естественнонаучная картина мира», «Научные основы преподавания курса «Окружающий мир», «Экологическая педагогика», «Экологизация среды в ДОУ» и другие. С 2017 г. возобновлена летняя (экологическая) практика, на которой в течение двух недель студенты изучают экосистемы леса, луга, водоёма, знакомятся с основами экологии животных и растений.

Наряду с традиционными формами организации обучения, принятыми в вузе, мы считаем целесообразным использование потенциала учреждений г. Екатеринбурга, которые готовы сотрудничать с вузом и заинтересованы в таком взаимодействии. В течение нескольких лет мы сотрудничаем с Информационным центром по атомной энергии (ИЦАЭ), посредством которого организуются экскурсии, вызывающие неизменный интерес студентов (например, на полигон хранения радиоактивных отходов, на Уральский электрохимический комбинат г. Новоуральска).

При посещении Ботанического сада УрО РАН студенты знакомятся с работами по изучению ресурсов природной флоры, работами по оптимизации их сохранения, воспроизводства, обогащения (интродукции) и рационального использования в экономике и социоэкологии. В ходе экскурсии обучающиеся получают исходную информацию для последующей учебной исследовательской работы. Музей природы г. Екатеринбурга представляет экспозицию не только о флоре и фауне Урала, но и информирует о влиянии деятельности человека на состояние окружающей среды, о живом мире городской среды. Активно сотрудничаем с Геологическим музеем, обладающим уникальными коллекциями минералов, полезных ископаемых, палеонтологических находок. Это позволяет установить связь между живой и неживой

вой природой, реализовать принцип историзма в естественнонаучном образовании, опираясь на который, можно отказаться от видения «только здесь и сейчас», а рассмотреть возможный будущий сценарий развития человечества.

Таким образом, осуществляется такое содержание экологического образования, в котором студент овладевает не только знаниями о природе, биологическом разнообразии, природных сообществах и закономерностях их развития, охране окружающего мира, но и становится активной личностью, способной активно осуществлять деятельность по охране природы. Организация исследовательской деятельности студентов даёт возможность каждому проявить и развивать свою познавательную и социальную активность, овладевать умениями, обеспечивающими единство образовательной и профессиональной подготовки будущего педагога.

Библиографический список

1. Гайсин, И.Т. Преемственность системы непрерывного экологического образования [Текст]: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. / И.Т. Гайсин. – Казань, 2000. – 32 с.
2. Глазачев, С.Н. Экологическая культура и образование: очерки, истории, теории и практики [Текст] / С.Н. Глазачев. – М., 1997. – 197 с.
3. Моисеева, Л.В. Экологическое развитие личности в гуманистической парадигме дошкольного образования: монография [Текст] / Л.В. Моисеева, В.А. Зибзеева. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2008. – 169 с.
4. Всероссийский марафон по экологическому образованию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://partner-unitwin.net/archives/1775>.

С.В. Мамихин
г. Москва, Россия
svmamikhin@mail.ru

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА КАК УЧЕБНАЯ ДИСЦИПЛИНА: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Исследования в области экологии связаны, как правило, с предварительным накоплением исходной информации, ее обработкой и последующим анализом. Появление персональной вычислительной техники значительно облегчило эти задачи и в тоже время выдвинуло дополнительные требования к подготовке необходимых специалистов. В настоящее время происходит бурное развитие вычислительных средств и информационных технологий. Персональные компьютеры и разнообразная периферия к ним, совершенствование коммуникационных информационных технологий и программного обеспечения сделали доступными для широкого круга исследователей все те возможности, которые предоставляли ранее большие ЭВМ, а также целый ряд принципиально новых. У экологов появился новый инструмент, который предполагает и новую научную стратегию.

Применение компьютеров и связанных с ними технологий в научных исследованиях поднимает организацию работы на принципиально иной уровень, обеспечивает возможность использования новых методов и инструментов. В связи с этим ранее чисто технический термин компьютеризация, подразумевавший оснащение компьютерами, в настоящее время приобрел методологическое значение. Поэтому, если исходить из энциклопедического определения методологии как учения о структуре, логической организации, методах и средствах

деятельности, то компьютеризацию естественнонаучных изысканий можно охарактеризовать как методологию, основанную на применении электронно-вычислительных машин и информационно-вычислительных технологий для планирования и проведения полевых, лабораторных и теоретических исследований и накопления, обработки, формализации и анализа их результатов. Это в свою очередь предъявляет особые требования к подготовке экологов современного уровня, которые можно выполнить включением в программу обучения курса экологической информатики и сопутствующих ему.

Экологическая информатика, как учебная дисциплина, призвана обеспечить учащимся теоретические знания и практические навыки применения информационно-вычислительных технологий в экологических исследованиях. Сюда в первую очередь входит следующее:

- Рассмотрение современных форм представления и способов накопления, хранения, обработки, анализа и интеграции экологической информации.

- Изучение применения компьютерного моделирования для исследования и прогнозирования экологических процессов.

- Ознакомление с проблемами аппаратного и программного обеспечения при проведении экологических исследований, а также перспективами компьютеризации в экологии.

Проиллюстрируем вышесказанное на конкретном примере. В рамках подготовки радиоэкологов современного уровня на кафедре радиоэкологии и экотоксикологии факультета Почвоведения МГУ им. М.В. Ломоносова уже на протяжении нескольких лет читаются спецкурсы по применению информационно-вычислительных технологий в экологических исследованиях. В качестве базовой учебной литературы используются как собственные работы [1; 2; 3], так и работы других специалистов в данной области. Помимо этого создан и регулярно обновляется радиоэкологический информационно-учебный ресурс «ЭКОРАДМОД», который содержит информацию по радиоэкологии и некоторым пограничным областям знаний и может использоваться для дистанционного обучения. Адрес ресурса: <http://soil.msu.ru/kaf-radioecologia/ecoradmod>. В первую очередь, это материалы по поведению радионуклидов в биосфере, по воздействию ионизирующих излучений (радиации) на компоненты биосферы, по динамике дозовых нагрузок и т.д. Также там представлены материалы по математическому моделированию в радиоэкологии и несколько демонстрационных версий имитационных моделей, разработанных на кафедре.

Основой для разработки спецкурсов послужил опыт компьютеризации многолетних чернобыльских исследований и работ по изучению биологического круговорота углерода, проводившихся на кафедре. Для изучения и прогнозирования таких экологических процессов, как глобальное изменение климата, варьирование продуктивности экосистем, радиоактивное загрязнение биосферы и формирование дополнительных дозовых нагрузок использовалось компьютерное моделирование. Создан целый ряд программных продуктов: базы данных, банк имитационных моделей, информационные системы.

При чтении курса экологической информатики предполагается, что в результате изучения данной дисциплины студент должен овладеть широким спектром информационно-вычислительных технологий, адаптированных к применению в экологических исследованиях, уметь применять методологию компьютеризации при обработке, анализе и синтезе полевой и лабораторной информации и использовать ее при осуществлении экологической экспертизы, мониторинга и прогнозирования. В ходе обучения учащиеся выполняют практические задания по созданию математических моделей различных экологических объектов в ситуациях, требующих экспертного решения.

Программа обучения включает в себя следующие разделы:

- Компьютеризация экологических исследований, как научная методология.
- Научная информация и ее современные источники.
- Исследования, прогнозирование (математическое моделирование).
- Интеграция накопленной информации (информационные и информационно-прогностические системы, в том числе ГИС).
- Перспективы компьютеризации экологических исследований.

На последний раздел нам хотелось бы обратить внимание. Перечислим некоторые достижения и процессы в области информатики, которые, как нам представляется, будут интересны экологам в ближайшие несколько лет.

- Наносенсорные сети сбора данных.
- Программы решения систем уравнений, использующие метод интеллектуального подбора.
- Использование воксельных фантомов в моделях организменного уровня.
- Реализация универсальных многокомпонентных имитационных моделей экосистем различного типа.
- Создание компьютерных моделей регионального и планетарного масштаба (глобальных), основанных на ГИС-технологиях.
- Открытые системы. Системы распределенных вычислений.
- Расширение применения мультимедийных возможностей презентаций.
- Международные электронные научные библиотеки.
- Проведение международных сетевых конференций при решении важнейших экологических проблем хронического характера и «мозговых штурмов» при возникновении крупномасштабных аварийных ситуаций.

В настоящее время напряженная экологическая обстановка требует от экологов умения грамотно выбирать цель исследований, создавать для них эффективные программы, оперативно собирать, обрабатывать и анализировать исходную информацию и, в конечном счете, прогнозировать ситуацию и предлагать способы ее решения, основываясь на количественных оценках возможных последствий. Все это возможно только при использовании современных информационно-вычислительных технологий, что делает экологическую информатику, как нам кажется, крайне востребованной учебной дисциплиной. Необходимым условием эффективности обучения является постоянное обновление курса, поиск новых перспектив и их внедрение в практику экологических исследований.

Библиографический список

1. Касьяненко, А.А. Практические работы по курсу «Радиоэкология»: учеб. пособие [Текст] / А.А. Касьяненко, О.А. Максимова, С.В. Мамихин, В.Р. Ахмедзянов. – М.: РУДН, 2011. – 210 с.
2. Мамихин, С.В. Динамика углерода органического вещества и радионуклидов в наземных экосистемах (имитационное моделирование и применение информационных технологий) [Текст] / С.В. Мамихин. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. – 172 с.
3. Мамихин, С.В. Компьютеризация исследований в экологии, почвоведении и агрохимии [Текст] / С.В. Мамихин, Е.А. Кулигина, Д.М. Хомяков. – М.: Издательство Моск. ун-та, 2005. – 100 с.

НАУЧНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКИЕ ИНИЦИАТИВЫ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ЧЕЛЯБИНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

Ботанические сады традиционно рассматривались как материальный ресурс для улучшения жизни людей через интродукцию новых экономически важных видов растений, озеленение территорий, рекреацию, фитооптимизацию и фиторемедиацию [9]. В общем объеме экологически значимых ресурсов ботанического сада нематериальные аспекты деятельности, такие как учебно-просветительские курсы, публикации, лекции, выставки, консультации, экскурсионная деятельность и другие научно-просветительские инициативы, не менее важны, чем материальные ресурсы, и могут рассматриваться в современном мире как имеющие равную ценность с вышеуказанными [9]. Таким образом, многие задачи ботанических садов позиционируются как экологически значимые ресурсы в любом регионе, в первую очередь, через исследования, образование и просвещение [6; 9].

Определения и классификации ботанических садов и их функций связаны с этническими особенностями культурного и экономического развития, зависят также от географической и культурной локации, от состава коллекций и научно-технической базы ботанических садов. Наиболее известным является определение ботанического сада как организации, имеющей документированные коллекции живых растений и использующей их для научных исследований, сохранения биоразнообразия, демонстрации и образовательных целей [5], принятое также Международным советом ботанических садов (BGCI) [3]. ГОСТ 28329-89 определяет, что ботанический сад – это «озеленённая территория специального назначения, на которой размещается коллекция древесных, кустарниковых и травянистых растений для научно-исследовательских и просветительных целей» [4]. Таким образом, современный ботанический сад, особенно находящийся в городском мегаполисе – это и документированные коллекции живых растений научного ландшафтного парка и оранжерей, и законсервированные образцы растений (гербарий, банк семян и пр.), представляющие фактическую или потенциальную ценность для целей научных исследований, образования, публичных демонстраций, сохранения биоразнообразия, устойчивого развития, и объект туризма и рекреационной деятельности, а также производства услуг и товарной продукции на основе растений для улучшения благополучия людей [2; 6; 9]. Таким образом, образовательно-просветительская и научно-просветительская части всегда присутствуют в деятельности ботанического сада, более того, в современной западной практике территория ботанического сада подается с точки зрения музейной экспозиции, где посетитель не только получает новые знания через общение с представителями (экскурсоводами) своеобразного «экомuzeя», с экспозиционными предметами, но и формирует собственное эстетическое восприятие [2], при этом намечается процесс смены ориентиров ботанического сада с хранения и использования природного наследия и материала на формирование и развитие личности, а следовательно, и общества в целом на основе культурной самоидентификации. Являясь центром исследований и обмена знаниями, современные ботанические сады проводят семинары, практикумы и мастер-классы, открывают временные и

постоянные выставки, проводят экскурсии, публикуют монографии и работы не только ботаников, но и краеведов, художников, медиков, биотехнологов, экологов и др. [16].

На Южном Урале одним из научных центров по экологическому и ботаническому просвещению является ботанический сад Челябинского государственного университета [7; 9; 11], решение о создании которого было принято в 1999 году (решение Ученого совета №11 от 29.06.1999 г.). Фактически основные работы по освоению территории и формированию коллекционных фондов начинаются с 2006 года, когда ботанический сад становится самостоятельным научным структурным подразделением классического университета, вводится его штатная структура, и в этом же году ботанический сад становится действительным членом Совета ботанических садов Урала и Поволжья [8; 10; 11]. В настоящее время ботанический сад ЧелГУ является динамичной развивающейся структурой, которая в своей научно-исследовательской, образовательной и просветительской деятельности учитывает все современные тенденции, направленные на социализацию ботанического сада. В коллекционном документированном фонде ботанического сада около 3200 таксонов живых растений, более 25000 гербарных образцов (CSUH) [8; 10; 12; 13; 15]. В ботаническом саду существует несколько продолжающихся и новых перспективных научно-просветительских социально значимых проектов и инициатив, некоторые из которых описаны в данной статье.

«Зеленый понедельник» в ботаническом саду – один из успешных образовательных проектов Челябинского государственного университета, который впервые стартовал 27 июня 2016 и был продолжен в 2017 году. «Зеленый понедельник» был запланирован как еженедельная акция в рамках мероприятий, ассоциированных со вступительной кампанией, а его старт был приурочен ко Дню молодёжи, который традиционно отмечается в последнюю неделю июня. «Зеленый понедельник» в ботаническом саду представляет собой комбинированную форму лектория под открытым небом на участках экспозиций и обзорной экскурсии по ботаническому саду (рис. 1). Лекторий обычно рассчитан на 1–1,5 часа и изначально проводится параллельно или последовательно на нескольких площадках, чтобы слушатели имели возможность выбрать удобное время и наиболее интересную для себя тему лекции. Однако в 2017 году от данной практики отступили в пользу инвариантной лекции. Для проведения мероприятия приглашаются сотрудники университета из числа профессорско-преподавательского состава, научные сотрудники ботанического сада и другие специалисты университета, готовые презентовать достижения той или области знаний (по различным актуальным вопросам современной академической и прикладной науки) в форме проблемно построенной лекции с элементами беседы. Соответствующая информация о темах лекций и сроках их проведения каждую неделю появлялась на сайте ЧелГУ на странице календаря событий. Физики, математики, биологи, историки, филологи, философы, психологи – вот далеко не полный перечень специалистов, работавших в тематике данного образовательного проекта. Перечислим некоторые темы «зеленого понедельника», звучавшие в ботаническом саду: «Как понять и найти смысл жизни» (Алла Камалетдинова, доцент, заведующая кафедрой философии факультета Евразии и Востока), «Драконы: от мифологии до современной массовой культуры» (Александр Фокин, преподаватель историко-филологического факультета, кандидат исторических наук), «Основы русского жестового языка и наиболее часто встречающиеся при общении фразы» (Мария Забродина и Влада Ангольд, факультет психологии и педагогики), «Лекарственные растения Челябинской области и сопредельных территорий»

(Павел Попков, биолог ботанического сада), «Смысл жизни через призму философии» и «Почему Платон считал, что государством должны управлять философы?» (Наталья Худякова, доктор философских наук, профессор факультета Евразии и Востока), «Современные мифы о ГМО, электронных сигаретах и вегетарианстве с точки зрения биохимии» (Артур Сафиуллин, сотрудник кафедры химической технологии и вычислительной химии), «Парадоксы научной логики» (Александр Тараданов, доктор социологических наук, доцент, заведующий кафедрой социальной работы и социологии), «Политическое лидерство. Качества, необходимые лидеру, сквозь призму менталитета России и Китая» (Екатерина Белоусова, преподаватель факультета Евразии и Востока), «Визуальные генеалогии видеоигр: почему мы смотрим так, как мы смотрим, и видим то, что мы видим» (Александр Ветушинский, преподаватель философского факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, сотрудник Московского центра исследований видеоигр (Moscow Game Center), «Национальная безопасность со знанием восточных языков» (Булат Фаткулин, кандидат филологических наук, доцент кафедры восточных и романо-германских языков), «Осторожно – вредный тренинг!» (Михаил Овчинников, заведующий кафедрой специальной и клинической психологии, кандидат психологических наук), «Аркаим: тайны древней цивилизации» (Елена Фазуллина, сотрудник музея археологии и этнографии ЧелГУ), «Городские стресс-факторы» (Елена Куба, старший преподаватель факультета психологии и педагогики), «Нарратология: как научиться рассказывать интересные истории» (Василий Фёдоров, доцент кафедры журналистики и массовых коммуникаций), «Что нам говорят слова-паразиты?» (Юлиана Корсакова, преподаватель кафедры теоретического и прикладного языкознания) и многие другие. Всего за время существования проекта в его работе приняли участие 27 лекторов (7 профессоров, 6 доцентов), прочитано 38 публичных лекций. Необходимо отметить прикладную составляющую проекта – мастер-классы по персидскому языку (фарси) (Булат Фаткулин, кандидат филологических наук, доцент кафедры восточных и романо-германских языков факультета Евразии и Востока), по китайскому языку (Надежда Иванченко, преподаватель факультета Евразии и Востока), по японскому языку (Анна Дьячкова, преподаватель японского языка), практикум по художественной прозе «Напиши свой рассказ» (Елена Куба, преподаватель факультета психологии и педагогики), занятие по арт-терапии «Ассоциативный цветок» (Василий Федоров, кандидат филологических наук, доцент кафедры журналистики и массовых коммуникаций), были развернуты точка буккроссинга (свободного обмена книг) и точка продажи изданий «Челябинский суперболид» и «ЧелГУ. 40 лет с регионом». Несмотря на ориентацию лектория на потребителей образовательных услуг в лице абитуриентов, мероприятие носит открытый характер и доступно для посещения всеми желающими. Разнообразные формы и темы научно-просветительской инициативы позволяют привлекать самую разнообразную аудиторию, действительно заинтересованных слушателей. В 2017 году лекторий и экскурсии посещали школьники – участники «Трудовых отрядов администрации Челябинска» в рамках экологической смены. Несомненным достоинством является совершенно неформальная обстановка общения, благодаря чему проект сегодня набирает обороты. После окончания лекций все желающие могут присоединиться к экскурсии по ботаническому саду, которая пользуется не меньшей популярностью и включает общую информацию об истории создания и развития университетского ботанического сада, его задачах и функциях, а также посещение его тематических экспозиций и сформированных родовых комплексов, таких как большой рокарий,

многоярусный розарий, пионарий, иридарий, водоём (пруд), луковая поляна, отдел лекарственных, пряно-ароматических и витаминных растений, географическая коллекция растений восточноазиатской флоры.

В нашем ботаническом саду практикуются регулярные специализированные экскурсии, которые можно рассматривать как одну из активных форм научно-просветительского общения со школьниками и студентами, способствующей получению новых и актуализации полученных знаний. В ходе экскурсии у слушателей, как правило, утилитарные интересы постепенно уступают место естественнонаучным [9]. Особой популярностью среди экскурсионных тем пользуется отдел лекарственных и пряно-ароматических растений, как в рамках «зеленого понедельника», так и в основной экскурсионной деятельности.



Рис. 1. Лекции по археологии, философии, тифлокомментированию и экскурсия по ботаническому саду, июль 2017 г.

Вниманию слушателей представляется информация о месте фармакогнозии и фитотерапии в системе научного знания, актуальные данные по количеству фармакопейных видов растений в разных странах, обзор существующих баз данных по использованию ресурсного потенциала растений в медицине, в том числе в продуктах и напитках функционального назначения [1; 9; 14]. Таким образом, первым шагом на пути перелома обывательского сознания служит информационная встряска, которая заполняет познавательный вакуум. Как оказалось, население волнует множество разных тем, содержащих ботаническую компоненту. Кроме того, озвучиваются проблемы интродукции диких растений местной флоры и инородных видов, проводится знакомство с ассортиментом лекарственных, пряно-ароматических и витаминных культур ботанического сада. Экспозиция лекарственных и пряно-ароматических растений в ботаническом саду (рис. 2) формируется с 2012 года для выращивания и демонстрации важнейших лекарственных, витаминных, антибиотических, фитонцидных и пряно-ароматических растений местной и инородной флор. Для размещения коллекционных

растений выбрана форма – квадрат, площадью 1 м x 1 м, позволяющая на близком расстоянии познакомиться с образцом растения. В экспозиции подготовлено 57 «квадратов» и полоса, шириной 1 м и длиной 47 м. По периметру данной экспозиции размещены витаминные древесно-кустарниковые растения. Перечислим некоторые виды растений местной и иноземной флор, внесенных в состав данной экспозиции: *Nepeta subsessilis* Maxim., *N. grandiflora* Bieb., *Salvia tesquicola* Klok. et Pobed., *S. stepposa* Shost., *S. nemorosa* L., *Melissa officinalis* L., *Mentha × piperita* L., *M. × verticillata* L., *M. spicata* L., *Saturea montana* L., *Arctium lappa* L., *Ruta graveolens* L., *Vincetoxicum hirundinaria* Medik., *Artemisia abrotanum* L., *Althaea officinalis* L., *Aconitum napellus* L., *A. Baicalense* Turcz. ex Rapaics, *Dictamnus gymnostylis* Stev., *Echinacea pallida* Nutt., *Digitalis grandiflora* Mill., *Origanum vulgare* L., *Hypericum perforatum* L., *Potentilla erecta* (L.) Raeusch., *Inula helenium* L., *Sanguisorba officinalis* L.

К сожалению, подобные публичные научно-просветительские акции на базе ботанического сада не могут проводиться на регулярной основе ввиду высокой загруженности сотрудников уставными задачами. Однако действительно заинтересованные лица всегда могут рассчитывать на консультационную помощь в частном порядке, а наиболее активные имеют возможность вступить в Челябинское отделение Русского ботанического общества, тем самым став участником специализированного круга общения, объединяющего ботаников, садоводов, цветоводов и прочих профессионалов, любителей и энтузиастов, связанных с выращиванием и использованием растений.



Рис. 2. Отдел лекарственных растений, 2015 г.

Одним из инновационных проектов является проект «Философский сад Камня», над созданием которого сегодня трудятся не только ботаники и ландшафтовики, но и геологи, дизайнеры, архитекторы и другие специалисты. «Философский сад» не является экспозиционным музеем под открытым небом, это аттрактивный познавательный комплекс, где воедино сливаются экологические, исторические, этнографические и эстетические аспекты взаимодействия человека с Камнем и Растениями. «Философский сад» призван формировать эмоциональный взгляд в «зеркало, где человек может увидеть себя и окружающий мир природы и культуры» [16]. Формально «Философский сад» – это экспозиция природных камней

и каменных изваяний и сооружений различной функциональности и различных исторических эпох, которая призвана осуществить некое погружение в среду природного и культурного наследия. В целом «Философский сад» представляет собой крупномасштабную архитектурно-ландшафтную композицию камней, основной связующей нитью которой является протяженная цепь в виде уменьшенной копии уральских гор с ее основными вершинами и хребтами. Для строительства сада выбран открытый участок неосвоенной территории ботанического сада к востоку от учебного корпуса №1, примыкающий к плодовому саду с севера и имеющий уклон к р. Миасс. Перепад высот позволяет разместить несколько террас, устройство которых открывает множество возможностей для создания различных экспозиций (композиций) камней, равномерно размещенных относительно основной оси (стилизованной цепи Уральских гор). Преимущества такой планировки очевидны – «ось Уральских гор» визуально разделяет территорию на «Архитектурный» или «Исторический» сад (с рукотворными элементами) и «Природный» сад камней, при оформлении которого можно успешно имитировать естественные выходы горных пластов на поверхность земли, располагая камни под углом к искусственно созданному рельефу. В «Архитектурном», «Историческом» саду размещаются экспозиции менгиров разного назначения, каменных баб, дольменов, различных по стилю каменных кладок, каменных фонарей и чаш и пр. В «Природном» саду показаны камни с разным генезисом и разной степенью денудации, «природные кладки» камней (матрасовидные отдельности, слоистые участки, уплотненные прибрежные кладки, каменные осыпи), а также коллекция уральских минералов. Данная многоплановая экспозиция позволяет развивать специализированные научно-просветительские экскурсии и практические занятия экологической, исторической и этнографической направленности.

Таким образом, ботанический сад ЧелГУ как уникальный комплекс ресурсов выходит далеко за рамки узкоспециального образования в рамках университета, играя важную социально-экологическую роль в своем регионе.

Библиографический список

1. Вигоров, Л.И. Сад лечебных культур [Текст] / Л.И. Вигоров. – Свердловск: Ср.-Уральск. кн. изд-во, 1979. – 176 с.
2. Водяник, А. Ботанический сад – другое измерение [Электронный ресурс] / А. Водяник. – Режим доступа: URL: http://ecorportal.su/view_public.php?id=3399
3. Горбунов, Ю.Н. Стратегии ботанических садов России по сохранению биоразнообразия растений [Текст] / Ю.Н. Горбунов. – М.: Красная звезда, 2003. – 32 с.
4. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения
5. Джексон, П. Анализ коллекций и научно-технической базы ботанических садов [Текст] / П. Джексон // Информационный бюллетень СБСР и ОМСБСОР. – М., 2001. – Вып. 12. – С. 59–65.
6. Кузеванов, В.Я. Ресурсы ботанического сада Иркутского государственного университета: образовательные, научные и социально-экологические аспекты [Текст] / В.Я. Кузеванов, С.В. Сизых // Справочно-методическое пособие. – Иркутск: Изд-во Ирк. гос. ун-та, 2005. – 243 с.
7. Меркер, В.В. Ботанический сад Челябинского государственного университета [Текст] / В.В. Меркер // Энциклопедия Челябинской области. – Челябинск, 2007. – С. 480.
8. Меркер, В.В. Дендрологическая коллекция Ботанического сада ЧелГУ [Текст] / В.В. Меркер // Бюллетень Брянского отделения Русского ботанического общества. № 2. – Брянск: ФГБОУ ВПО «Брянский государственный университет им. акад. И.Г. Петровского», 2014. – С. 86–89.

9. Меркер, В.В. Задачи ботанического сада университета в экологическом и природоохранном просвещении в регионе [Текст] / В.В. Меркер, П.Н. Попков // Красная книга Челябинской области: состояние, сохранение, перспективы: матер. науч.-практ. конф., 27 ноября 2013 г. – Челябинск: Полет, 2013. – С. 43–48.
10. Меркер, В.В. Каталог коллекции растений открытого грунта Ботанического сада Челябинского государственного университета [Текст] / В.В. Меркер, М.Ф. Вуколова, А.Ю. Биткин. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2010. – 86 с.
11. Меркер, В.В. Коллекции Ботанического сада Челябинского государственного университета и их использование в учебном процессе [Текст] / В.В. Меркер // Проблемы экологии и экологического образования Уральского федерального округа: матер. регион. науч.-практ. конф. 15–17 апреля 2008 г. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2008. – С. 248–255.
12. Меркер, В.В. Редкие и охраняемые виды растений в коллекциях ботанического сада Челябинского государственного университета [Текст] / В.В. Меркер, Ю.В. Львова // Вестник Челяб. гос. ун-та. 2011. – № 5 (220). Экология. Природопользование. – Вып. 5. – С. 95–99.
13. Меркер, В.В. Создание и развитие коллекции растений Красной Книги Челябинской области в Ботаническом саду Челябинского университета [Текст] / В.В. Меркер // III Всерос. науч.-практич. конф. с межд. участием. – Волгоград, 23–27 октября 2017 г. – С. 263–271.
14. Попков, П.Н. Получение фитоадаптогенных бальзамов на основе растительного сырья [Текст] / П.Н. Попков // Современные проблемы науки и образования. – № 1. – 2015. – С. 1801–1809.
15. Розанова, А.А. Коллекция декоративных травянистых растений ботанического сада Челябинского государственного университета [Текст] / А.А. Розанова, В.В. Меркер // Актуальные вопросы современного естествознания Южного Урала (к 130-летию со дня рождения И.М. Крашенинникова): матер. Всерос. науч.-практ. конф., Челябинск, 2 дек. 2014 г. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2014. – С. 199–203.
16. Сафронов, В.В. Ботанический сад – основа культурного наследия. Современные проблемы ботанического сада в России [Электронный ресурс] / В.В. Сафронов, А.Ю. Порошина, М.Н. Дивакова // Научное сообщество студентов XXI столетия: Электронный сборник статей и материалов XXXII студ. межд. науч.-практ. конф. – Новосибирск: СибАК, 2015. – № 5 (32). – Режим доступа: URL: [http://www.sibac.info/archive/guman/5\(32\).pdf](http://www.sibac.info/archive/guman/5(32).pdf).

А.Б. Мишина, С.Г. Левина, М.Ж. Симонова
г. Челябинск, Россия
simonovamg@cspu.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У ПЯТИКЛАССНИКОВ В КУРСЕ «Я ИЗУЧАЮ ПРИРОДУ»

Умение жить в равновесии с природой и обществом, а также в согласии с самим собой не рождается спонтанно – оно определено высокими показателями развития экологической культуры. Задача формирования экологической культуры, развития экологического образования и воспитания в современном обществе является одной из важнейших государственных стратегий сохранения экологической безопасности граждан Российской Федерации [3, 4].

В Челябинской области уделяется большое внимание формированию экологической культуры обучающихся, принята и реализуется с 2013 г. «Концепция по формированию экологической культуры населения Челябинской области до 2025 года» [2]. Становление экологической культуры и реальной экологической деятельности на основе знаний о системном

строении окружающей среды наиболее благоприятно происходит в подростковом возрасте [1]. Личностные и метапредметные универсальные учебные действия (УУД), развитие естественнонаучного мышления становятся основой для экологоориентированной познавательной, коммуникативной, социальной практики и последующей профессиональной ориентации обучающихся [5, 6].

По нашему мнению, решению задачи формирования экологической культуры и УУД на уроках и во внеурочной деятельности может помочь выполнение учебных исследований и проектов, направленных на творческое осмысление, креативное восприятие учебного материала и формирование естественнонаучных понятий на основе активной учебно-познавательной деятельности школьников экологического содержания.

В филиале МАОУ СОШ № 104 г. Челябинска в ответ на запрос обучающихся и их родителей нами разработан и реализован курс внеурочной деятельности для пятиклассников «Я изучаю природу». Программа курса ориентирует учителя на создание условий для овладения интегративными знаниями, обобщенными умениями и формирование элементов экологической культуры подростков. Курс предполагает пропедевтику понятий предметных линий биологии, экологии, физики, химии, географии, направлен на организацию экологически ориентированной проектной, исследовательской, практической и рефлексивно-оценочной деятельности при изучении объектов природы и приобретение опыта природоохранной деятельности [6].

Занятия курса внеурочной деятельности проводятся в форме конференций, диспутов, практикумов по решению экологических задач, интеллектуальных квестов, выполнения учебно-исследовательских проектов. В результате освоения программы курса школьники получают возможность научиться анализировать реальные экологические ситуации, выделять и формулировать проблемы, цель и задачи исследования, выдвигать и проверять гипотезы, планировать свои действия, работать в команде, брать ответственность за свой выбор, бережно относиться к природе.

Приведем некоторые технологии и приемы, использованные при реализации программы. Расширение знаний о биоразнообразии и формирование морально-ценностного отношения к объектам живой природы проводится в форме интеллектуального квеста. Вопросы квеста «Неживая и живая природа в жизни человека» были направлены не только на повышение мотивации обучающихся к изучению естественнонаучных предметов, но на развитие навыков работы с различными видами информации, анализа, синтеза и применения знаний в новых ситуациях, умения выдвигать гипотезы и находить решение проблем. Квест предполагал движение школьников по различным станциям. Например, на станции «Учимся у природы» было предложено следующее задание: Паутина состоит из множества связанных друг с другом нановолокон. Если бы паутина имела диаметр 25 см, то она могла бы выдержать груз массой 50000 кг. (масса танка 50 т). Объясните, в каких отраслях можно использовать это свойство? На станции «ЭКО-дозор» ученики из предложенного списка: А) повышение атмосферного давления; В) сплошная вырубка лесов и лесные пожары; С) уничтожение лесов (затопление водохранилищами, создание промышленных комплексов); Д) туризм, загрязнения объектов окружающей среды; Е) снижение ультрафиолетового излучения – должны были выбрать антропогенные воздействия на растительные сообщества и нарисовать эмблему, привлекающую внимание к данной проблеме. Вопросы, предлагаемые на станции «Чудеса природы», были следующего содержания: 1. Какие птицы несколько десятилетий тому назад из средних и северных широт улетали осенью на юг, а сейчас живут круглый год в крупных городах. Объясните, с чем это связано. 2. Клесты строят гнезда и выводят птенцов зимой (в феврале). Это

происходит потому, что: а) у клестов есть особые приспособления, помогающие переносить низкие температуры; б) в это время много корма, которым питаются взрослые птицы и птенцы; в) им необходимо успеть вывести птенцов до прилета основных конкурентов – птиц из южных районов. Данные вопросы направлены на моделирование, конструирование и применение знаний для решения практическо-экологических задач. Они требуют более высокого уровня развития абстрактного мышления в сочетании с чувственным познанием и выполнением обучающимися практических действий. Задания такого типа требуют не только знаний, но и умений проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций, устанавливать причинно-следственные связи и отношения между предметами и явлениями, учат выражать свое отношение к природе через рисунки, модели, проектные работы. Успех в прохождении квеста зависит от уровня гибкости и динамичности мышления, и в тоже время способствует развитию этих качеств. Реализация данной программы позволила создать обучающимся условия для развития умения находить выход из нестандартной ситуации, представлять продукт своего труда, показать свои таланты, повысить самооценку школьников. Занятия по предлагаемой нами программе активизировали стремление учащихся к общественно полезной экологической деятельности, направленной на позитивные изменение социального и природного окружения: недопущение действий, наносящих ущерб природной среде; посильный вклад в преодоление негативных влияний на природу; разъяснение и пропаганду правил и законов об охране природы, составляющих компоненты экологической культуры.

На уроках открытия новых знаний и обобщения материала мы отдавали предпочтение технологии развития критического мышления (ТРКМ), позволяющей корректно перейти от «житейских» представлений к осознанию школьниками элементов естественнонаучной картины мира. Например, на одном из этапов занятия «Фотосинтез» в 5-ом классе обучающиеся работали с текстом, используя технологический прием ИНСЕРТ (INSERT – Interactive Noting System for Effective Reading and Thinking) – интерактивной системой заметок для эффективного чтения и размышления. В нижеприведенном тексте естественнонаучного содержания: «крупный вклад в изучение роли растений внесен великим русским биологом К.А. Тимирязевым. Он изучал количественную сторону фотосинтеза и показал, что синтез органического вещества в зеленых растениях происходит в полном соответствии с законом сохранения энергии. Фотосинтез наиболее интенсивно идет под действием красных лучей, т. е. в наиболее богатой энергией части солнечного спектра. Растения, используя солнечную энергию, создают колоссальное количество органических веществ. За счет этих веществ существуют все гетеротрофные организмы», – ученики отмечали уже известные им факты, выделяли новые для них сведения, маркировали информацию, требующую дальнейшего разъяснения. Такая форма работы с текстом способствовала развитию у пятиклассников навыков смыслового чтения. На следующем этапе занятия школьники объясняли, в чем заключается космическая роль зеленых растений и почему так важно сохранить этих «посредников между небом и землей».

Новый опыт эмпирического исследования по оценке состояния природных объектов вокруг школы школьники получили на занятиях метапредметного центра «Неуроки» на базе естественно-технологического факультета ЮУрГГПУ. Работа на цифровых лабораториях по экологии была направлена на овладение пятиклассниками несложными методами определения некоторых параметров почвы и воды в пробах, взятых с участка около школы. Большую заинтересованность проявили школьники к самостоятельному проведению экспериментов по очистке воды от растворимых и нерастворимых примесей. Освоение навыков экспериментального исследования способствовало развитию регулятивных и познавательных УУД.

В рамках курса при помощи родителей пятиклассников, большинство из которых выпускники школы, был реализован групповой социально-экологический проект, посвященный 80-летию школы «Экологическая тропинка». Участие пятиклассников и их родителей в этом проекте позволило получить новые знания, способствовало воспитанию у детей чувства гордости за родителей и место, где им посчастливилось родиться, чувства ответственности за поделанную работу, формированию бережного отношения к природе, еще большего желания узнавать что-то новое и сохранять окружающую среду.

Важно было оценить, как повлияли разработанные нами занятия внеурочной деятельности на достижение личностных и метапредметных результатов пятиклассников. Обобщенные результаты диагностического исследования представлены на рис. 1 и позволяют говорить о положительной динамике сформированности личностных и метапредметных УУД обучающихся к окончанию 5-го класса.

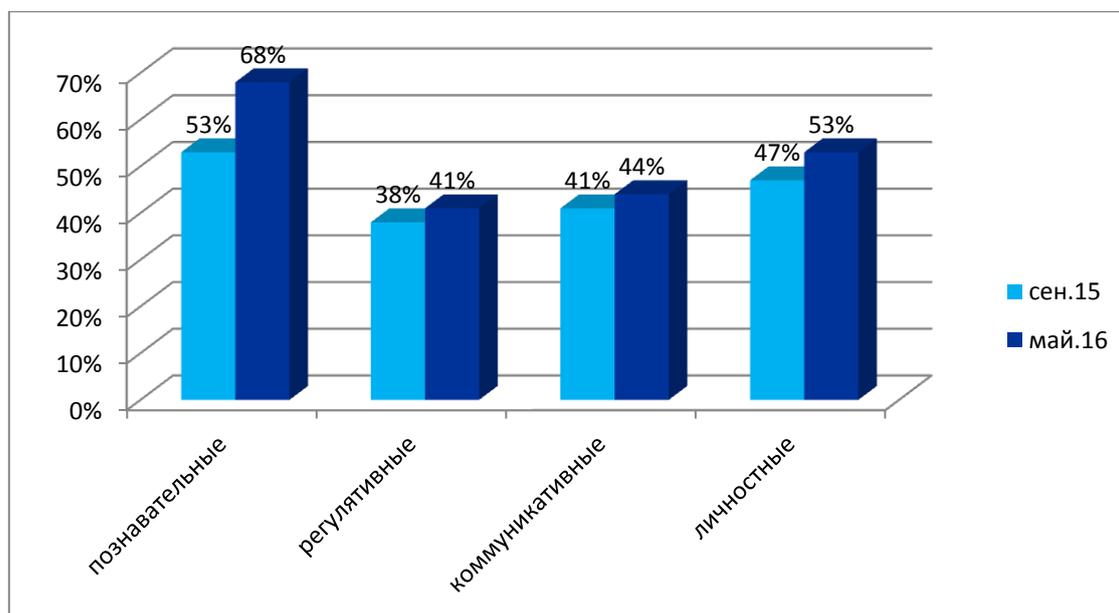


Рис. 1. Динамика сформированности УУД обучающихся 5-го класса

Таким образом, использование учебных исследований экологического содержания, сочетание традиционных методов обучения и современных педагогических приемов и технологий на занятиях внеурочной деятельности, положительно повлияло на развитие навыков проектной деятельности, способствовало получению школьниками более высоких образовательных результатов и развитию экологической культуры пятиклассников.

Библиографический список

1. Владимирова, Т.В. Модель формирования экологической культуры старшекласников во внеурочной деятельности [Текст] / Т.В. Владимирова, М.Ж. Симонова, С.Г. Левина // Экология в средней и высшей школе: синтез науки и образования: сб. материалов III Всерос. науч.-практ. конф., 18–19 февраля 2016 г. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед ун-та, 2016. – С. 11–16.
2. О Концепции по формированию экологической культуры населения Челябинской области до 2025 года: постановление Правительства Челябинской области от 20 февраля 2013 года № 23-П [Электронный ресурс] // Правительство Челябинской области. – Режим доступа: <http://pravmin74.ru>
3. Основы государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Президентом Российской Федерации 30.04.2012). – Доступ из справ.-правовой системы «Консультант-Плюс».

4. О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года: Указ Президента РФ от 19 апреля 2017 г. N 176 [Электронный ресурс]. – Доступ из системы ГАРАНТ http://base.garant.ru/71659074/#block_1000#ixzz4sHE0cg6n

5. Проблема совершенствования естественнонаучного образования в школе: поиски и находки [Текст] / А.В. Усова, М.Д. Даммер, В.С. Елагина, М.Ж. Симонова; под ред. А.В. Усовой. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2010. – 120 с.

6. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.minobraz.ru/federalnye_gosudarstvennye_obrazovatelnye_standarty/federalnye_gosudarstvennye_obrazovatelnye_standarty_obshhego_obrazovaniya

Т.А. Морозова
г. Челябинск, Россия
cde_chel@mail.ru

ОБ ОПЫТЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ТЕМП. ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ. БУДУЩИЕ МЕТАЛЛУРГИ, ХИМИКИ, БИОЛОГИ, ЭКОЛОГИ ЖИВУТ НА ЮЖНОМ УРАЛЕ» В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В крупном мегаполисе, каким является Челябинск, основные предприятия связаны с металлургической промышленностью, химическим производством. Для них необходимы квалифицированные кадры, знающие и понимающие производственные процессы на всех его этапах. Знания, получаемые в области естественных наук, становятся все более необходимыми. Они активно применяются в производстве, лежат в основе создания техники и технологий, являются двигателем инженерной мысли, имеют самое непосредственное влияние на социальную жизнь общества.

В связи с уменьшением количества учебных часов образовательной области «Естествознание» («Химия», «Физика», «Биология») в общеобразовательных школах встает острая необходимость восполнения естественнонаучных знаний в системе дополнительного образования. Знания и компетенции, полученные в дополнительном образовании, увлечения, которым школьники посвящают свое свободное время, часто становятся основой выбора будущей профессии [1].

В настоящее время одной из проблем является отсутствие мотивации у подрастающего поколения получать профессию, востребованную в реальном секторе экономики, а также отсутствие желания и возможностей у педагогов эту мотивацию создавать.

Существующая система профориентационной работы начинает свое «воздействие» на школьника в старших классах, когда у подростка уже сформированы свои представления о будущем, которые зачастую строятся не на реальных фактах о ситуации на рынке, знаниях о перспективах его развития, а на воздействии массовой культуры, СМИ и других факторов.

Практика показывает, что работу по воспитанию мотивации можно начинать уже в младшем и среднем школьном возрасте. Особую роль в этом может сыграть система дополнительного образования, естественнонаучное и технологическое направление, которые за последние десятилетия серьезно уступили свои позиции более «легким» творческим направлениям – вокальным студиям, спортивным секциям. Одновременно с мотивацией школьников очень важна и мотивация педагогов, которые также должны быть заинтересованы в подготовке будущих кад-

ров для металлургической, химической промышленности, сельскохозяйственного производства, растениеводства, производства продуктов, а также медицинских работников, экологов, биологов, преподавателей дисциплин образовательной области «Естествознание».

В 2016/2017 учебном году МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» стал опорной площадкой по реализации муниципального образовательного проекта «ТЕМП: масштаб – город Челябинск» и активно включился в реализацию программы «ТЕМП. Естествознание. Будущие металлурги, химики, биологи, экологи живут на Южном Урале». В рамках данной программы педагогами центра реализуются разнообразные активные формы профессиональной ориентации, развивающие мотивацию у детей и подростков в выборе будущей профессии.

Основные интерактивные формы работы с обучающимися:

1. Организация деловых игр для обучающихся «Траектория движения к профессии». Деловая игра проводится в форме погружения в профессию. Деловая игра начинается с просмотра специально подготовленного фильма о профессии. Далее ребята участвуют в конкурсах, викторинах, выполняют практические задания. Завершается деловая игра коллективной защитой профессии. В 2016/2017 учебном году более 300 обучающихся МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» приняли участие в деловых играх и познакомились с профессиями: «Химик», «Биолог», «Эколог», «Эколог», «Медицинский работник». Деловые игры были подготовлены методистами, педагогом-организатором и педагогами дополнительного образования МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» с привлечением студентов факультета экологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ», студенческого отряда «Адреналин» ФГБОУ ВО «ЮУрГМУ».

2. Проведение экскурсий на объекты, связанные с будущей профессией.

В 2016/2017 учебном году были организованы экскурсии для обучающихся в Зоопарк, Музей леса, Ботанический сад ФГБОУ ВО «ЧелГУ», тепличное хозяйство «Сады России», Дом аквариум и другие. При этом, несколько экскурсий в зоопарк были проведены обучающимися детского объединения «Юные зоологи» МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска», что повышает уровень компетенции ребят и интерес к будущей профессии.

Экскурсия «Зеленый трамвай» была организована и проведена для обучающихся МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» на экологически чистом виде транспорта – трамвае. В ходе эколого-краеведческого маршрута школьники узнали об особенностях зеленых уголков родного города, познакомились с экологическим состоянием реки Миасс, провели эксперименты с водой, показали свои знания по экологии, познакомились с промышленными предприятиями мегаполиса, приняли участие в эколого-краеведческой викторине. Данное мероприятие было освещено в программе «Вести Челябинска и области» (ГТРК «Южный Урал», выпуск от 04.03.2017 г.).

Запомнилась ребятам и экскурсия в МУП «ГорЭкоЦентр», где обучающимся показывали работу передвижной экологической лаборатории. Вместе со специалистами ребята определяли загрязнение и содержание различных компонентов в атмосферном воздухе.

Экскурсии по «зеленым уголкам» родного города старшеклассники проводили по городскому саду им. А.С. Пушкина, городскому саду «Победа», скверу на Алом поле, Парку культуры и отдыха им. Ю.А. Гагарина, скверу на площади Революции. Они нацелены на то, чтобы, изучая родной город, дети «прикипели» к нему душой и были готовы в будущем жить и работать на Южном Урале. Также экскурсии имеют большие воспитательные и познавательные ресурсы для патриотического воспитания школьников.

Большое значение для профессиональной ориентации обучающихся имеют Дни открытых дверей в образовательных организациях высшего и средне специального профессионального образования. Так, обучающиеся МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» приняли участие в днях откры-

тых дверей на естественно-технологическом факультете ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ», факультете экологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ», ФГБОУ ВО «Южно-Уральский государственный аграрный университет», ГБОУ СПО «Южно-Уральский государственный технический колледж».

3. Хорошим ориентиром в правильности жизненного и профессионального самоопределения для обучающихся является участие в конкурсах, викторинах, научно-практических конференциях, природоохранных акциях. МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» является организатором системы конкурсов естественнонаучной направленности, объединенных в социально-образовательный проект «Городской экологический марафон».

Конкурсы проводятся с учетом возрастных особенностей детей, личностных интересов, наклонностей и возможностей каждого ребенка с целью развития его творческого потенциала для определения будущей профессии:

- кто любит рисовать – рисует на экологическую тему и участвует в конкурсе рисунков «Край родной», в конкурсе экологической рекламы «ЭкоРОСТ» (Реклама. Ответственность. Социальность. Творчество);

- кого интересует исследовательская деятельность – участвует в научно-практических конференциях «Человек на Земле», «Малахитовая шкатулка», «Химический калейдоскоп»;

- кого увлекает проектная деятельность, принимает участие в городском конкурсе проектов «ЭкоБУМ»;

- для юных интеллектуалов-знатоков природы организованы конкурсы «Тропинка», «Удивительный мир природы», интернет-викторина «Удивительное рядом»;

- для тех, кто любит выступать на сцене, смотр творческих коллективов экологической направленности «Я меняю мир вокруг себя»;

- кого привлекает практическая деятельность – организуются сплавы, походы, экологические акции и экспедиция «Экосити».

4. Живое общение ребят со специалистами, кто гордится своим профессиональным выбором, может являться решающим фактором в выборе профессии. В 2016/2017 учебном году для обучающихся были организованы встречи со специалистами Управления Росприроднадзора по Челябинской области, Управления лесами, ОГУ «Особо охраняемые природные территории Челябинской области», ботанического сада ЧелГУ, преподавателями ЮУрГГПУ, ЧелГУ, а также студентами ЮУрГМУ.

Таким образом, в 2016/2017 учебном году были получены следующие результаты:

- увеличение числа обучающихся, занимающихся в детских объединениях МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» естественнонаучной направленности, на 13% по сравнению с прошлым годом;

- увеличение числа обучающихся, сделавших выбор профильных классов при переходе в старшее звено в пользу естественнонаучной направленности, на 15% по сравнению с прошлым годом;

- увеличение числа выпускников (из числа занимающихся в МБУДО «ЦДЭ»), сделавших выбор на ЕГЭ в пользу учебных предметов «Химия», «Биология», на 17% и 21% соответственно.

Библиографический список

1. Артеменко, Б.А. Экологическое образование – часть государственной политики в сфере деятельности по формированию экологической культуры [Текст] / Б.А. Артеменко // Здоровьесберегающее образование – залог безопасности жизнедеятельности молодежи: проблемы и пути решения: сб. материалов VIII Международ. науч.-практ. конф. – Челябинск: изд-во ЧГПУ, 2013. – С. 102–104.

УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ КАК ДЕЙСТВЕННЫЙ КОМПОНЕНТ ЭФФЕКТИВНОЙ ПОДГОТОВКИ БАКАЛАВРОВ-ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Обеспечить подготовку высококвалифицированных природопользователей в создавшихся условиях возможно при формировании не только специальных профессиональных умений в ходе изучения курса «Общая экология», но и ключевых умений – приводить исследования в различных биогеоценозах, работать с различными источниками информации, видеть проблему, формулировать её и определять пути ее решения, налаживать межличностное взаимодействие с помощью различных методов общения и др.

Переход на многоуровневую подготовку создает много трудностей в формировании первой группы умений. В связи с этим необходимо уже в рамках предметной подготовки спроектировать такой учебный процесс, который будет направлен не просто на освоение содержания, а на овладение различными способами деятельности в процессе работы над содержанием.

Учебная практика является важным элементом профессиональной подготовки будущих выпускников – бакалавров. Практика проводится при соблюдении принципов непрерывности и последовательности овладения студентами профессиональными навыками и их дальнейшего применения, а также являются связующим звеном между теоретическим обучением студента и его будущей самостоятельной деятельностью [2].

Учебная практика по общей экологии – значимая часть подготовки будущих экологов. Она не может быть заменена никакими другими видами подготовки студентов. Только с помощью наблюдений в природной обстановке, экспериментов, сбора фактического материала можно практически закрепить теоретические положения курса общей экологии, убедиться в разнообразии существующих в природе экосистем и сложности взаимосвязей живых организмов между собой и окружающей средой.

Согласно учебному плану практика проводится после первого года обучения. Продолжительность практики 1 неделя (54 часа). В настоящее время в связи с введением модульно-рейтинговой системы преподавания статус самостоятельной работы в глазах современного студента должен поменяться. Этому, несомненно, способствуют внедряемая рейтингом система оценки с понижающими и повышающими коэффициентами и всевозможная мотивация студентов.

В нашем университете летняя учебная практика по общей экологии проводится стационарно на базе спортивно оздоровительного лагеря «Чайка». База прохождения практики имеет разнообразные в экологическом отношении площадки, что позволяет студентам приобрести навыки сравнительного анализа природной среды и оценить масштабность антропогенного воздействия.

Самостоятельной работе студентов на практике уделяется большое значение. Время для занятий самостоятельной работой отводится после проведения экскурсий и составляет 1,5–2 ч в день (около трети всего времени полевой практики). Студенты приобретают навыки

сбора материала, его обработки, анализа и обобщения. Овладение методами полевых исследований, пусть даже самыми простыми и общими, умение анализировать полученные данные являются необходимой основой для начала самостоятельных научных исследований.

На практике организация самостоятельной работы студентов проводится в различных формах, предполагающих не только освоение содержания материала, но и его активное осмысление. Так, например, студентам предлагаются задания на заполнение готовой структурно-логической схемы, направленной на систематизацию некоторых методов исследования, применяемых в экологии и их краткую характеристику. Для заполнения схемы рекомендуются конкретные литературные источники с указанием страниц. Также возможно использование задания, которое требовало бы сравнительного анализа и обобщения материала, однако форма представления результатов была произвольной.

Эффективной и интересной формой самостоятельной работы является и составление небольшого словарика по отдельной теме или разделу. Такое задание дается студентам при изучении разнообразных биотических взаимоотношений организмов в биоценозах (комменсализм, нейтрализм и др.).

Обязательными формами групповой самостоятельной работы являются проектные задания и оформление полевого дневника бригады, которые способствуют совершенствованию не только интеллектуальных умений и навыков, но и навыков планирования исследований, сбора необходимой информации.

Практика проводится в форме экскурсий в природные экосистемы. Экскурсии в природу проводятся с целью изучения природных объектов в разных ландшафтах, экосистемах и их биоразнообразием. В ходе экскурсии проводится сбор и анализ материалов и выполнение индивидуальных заданий.

Индивидуальные работы студентов – это различные исследования, носящие учебно-исследовательский характер [2]. К каждому блоку экскурсий указаны задания студентам и последовательность их действий, а также необходимая отчетность по блокам наблюдений, определены темы индивидуальных работ и план по их выполнению, например:

1. Определите химические показатели воды с помощью экспресс-тестов полевых лабораторий «НКВ» и «Пчелка-У».
2. Выявите основные экологические группы водных растений в данном водном биоценозе и охарактеризуйте их наиболее массовых представителей.
3. Выявите экологические группы растений по отношению к свету и покажите морфологические и анатомические приспособления при существовании в различных условиях освещенности.
4. Определите жизненные формы растений лесного биоценоза и др.

Большие возможности в активизации самостоятельной работы предоставляют и современные информационно-коммуникационные технологии, например, задания по составлению и защите презентации к докладу на итоговой конференции. Такие задания студенты выполняют с большим интересом, так как его выполнение показывает умение отбирать, структурировать информацию и представлять материал.

Таким образом, подводя итог краткому разбору проведения занятий студентов на летней учебной практике по общей экологии необходимо отметить, что они крайне разнообразны как по содержанию, так и по методам их выполнения. Но, несмотря на большое разнообразие ви-

дов самостоятельных работ, цель их одна – готовить студентов к их дальнейшей практической деятельности, чтобы они применяли свои знания с максимальной эффективностью и при этом испытывали органичную потребность в углублении и расширении своих знаний.

Библиографический список

1. Анищенко, Л.Н. Полевая практика по общей экологии: учеб. пособие [Текст] / Л.Н. Анищенко. – Брянск: РИО БГУ, 2012. – 160 с.
2. Методические рекомендации по реализации экологического образования в федеральных государственных стандартах второго поколения [Электронный ресурс] / Е.Н. Дзятковская, А.Н. Захлебный, А.Ю. Либеров. – М.: Образование и экология, 2011. – Режим доступа: URL: <http://do.gendocs.ru/docs/index-357200.html> (дата обращения: 18.01.2014).

Н.П. Парфенова, Н.В. Калашиников

г. Челябинск, Россия

cde_chel@mail.ru

РОЛЬ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СООБЩЕСТВА В ФОРМИРОВАНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ ЖИТЕЛЕЙ г. ЧЕЛЯБИНСКА

На протяжении нескольких лет в г. Челябинске работает городское методическое объединение педагогов дополнительного образования эколого-биологической и естественнонаучной направленностей. Необходимость создания методического объединения, с одной стороны, определена государственной политикой в области экологического образования населения, с другой – стремлением объединить педагогов, естественнонаучных дисциплин, занимающихся вопросами экологического воспитания обучающихся, ориентированных на научно-поисковую деятельность с детьми, проектную деятельность и т.д. Первоочередной целью методическое объединение ставит перед собой – формирование педагогом экологического сознания, воспитание экологической культуры подрастающего поколения.

С момента создания и по сегодняшний день методическое объединение педагогов дополнительного образования эколого-биологической и естественнонаучной направленностей функционирует на базе МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска». Работа объединения осуществляется при постоянной поддержке администрации Центра, его специалистов, педагогов дополнительного образования. Деятельность городского методического объединения направлена на создание условий для эффективной работы детских объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленностей в интересах развития личности воспитанника и удовлетворения его образовательных потребностей в области экологии и естествознания.

Основные задачи, которые решаются в ходе работы методического объединения:

- оказание методической и консультационной помощи педагогам дополнительного образования в организации деятельности детских объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленностей;
- осуществление взаимодействия с образовательными организациями, способствующими совершенствованию содержания, формам деятельности детских объединений, социализации и профессиональному самоопределению воспитанников;

– повышение уровня экологического образования и экологической культуры воспитанников детских объединений.

Городское методическое объединение включает в себя не только педагогов дополнительного образования, но и учителей биологии, химии, других естественных наук, т.е. педагогов, занимающихся вопросами экологического образования и воспитания обучающихся в урочное и внеурочное время. Следовательно, методическое объединение – это союз единомышленников, профессионалов, стремящихся научить детей любить природу во всех ее проявлениях, понимать ее, бережно к ней относиться, рационально использовать ее богатства.

Сегодня деятельность методобъединения нами рассматривается и выстраивается несколько шире. Это совместная работа и приложение совместных усилий методистов, педагогов, учителей, специалистов экологических предприятий и учреждений, наших социальных партнеров, всех заинтересованных лиц, направленных на формирование экологического менталитета всех жителей города.

Указом Президента РФ 2017 год объявлен Годом охраны окружающей среды, кроме того, в этом же году исполняется 95 лет юннатскому движению в нашей стране. Это и стало основанием для планирования работы методического объединения на текущий год. Особое внимание объединение уделяет формам и методам экологического воспитания и образования обучающихся в условиях современного мегаполиса.

С этой целью была разработана и проведена серия семинаров, на которых рассматривались вопросы современной методики организации учебных занятий в детских объединениях эколого-биологической и естественнонаучной направленностей и возможности использования предложенных материалов во внеурочной деятельности. На семинары приглашались не только педагоги дополнительного образования и учителя общеобразовательной школы, но также специалисты из сетевых партнеров Центра детского экологического, а именно: преподаватели вузов-партнеров, сотрудники учреждений культуры, экологических предприятий и учреждений города, все желающие.

Первый семинар такого рода был проведен в октябре на базе Урало-Сибирского Дома Знаний. Тема семинара: «Формирование экологической культуры средствами искусства». Он проходил по итогам городского конкурса творческих коллективов экологической направленности «Я меняю мир вокруг себя». Разрабатывался и проводился семинар совместно с городским методическим объединением руководителей театральных коллективов (руководитель А.И. Пастернак), специалистов Русско-Британского института управления, Урало-Сибирского дома знаний (директор И.Л. Белихов).

Другие семинары всецело были посвящены практическим формам и методам экологического воспитания и образования детей в условиях современного мегаполиса. Так, например, семинар «Практико-ориентированная модель развития экологических понятий и компетенций воспитанников детских объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленностей» проводился в октябре 2016 г. на экологической тропе Челябинского (Шершневского) городского бора – памятника природы.

На семинаре были показаны формы и методы проведения практических занятий с детьми и взрослыми на экологической тропе как в активной, так и интерактивной формах. Участникам семинара были предложены простейшие методики изучения состояния природного сообщества в городской черте, на живых примерах рассматривались факторы антропогенного воздейст-

вия на природные объекты. Организаторами семинара был подготовлен раздаточный материал: книга-пособие «Экологические тропы Южного Урала» Д.К. Драковой, подборка экологических игр в природе и др.

Семинар «Возможности использования коллекций горных пород и минералов при изучении природных объектов Челябинской области на занятиях детских объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленностей» проходил в Областном краеведческом музее. Он включал в себя экскурсию по Саду камней, фрагменты учебных занятий в экспозиции отдела природы (заведующий отделом природы Э.А. Шайгородский). В качестве практического дополнения к семинару были подготовлены и проведены для присутствующих мастер-классы.

Таким образом, за истекший период Городским методическим объединением было организовано и проведено 11 семинаров, большинство из них имело практико-ориентированный характер. В семинарах приняло участие свыше 240 педагогов дополнительного образования, учителей-предметников, специалистов и родителей.

Помимо семинаров, в рамках работы объединения, сотрудниками Центра была организована консультационная работа. Всего на индивидуальные консультации было вынесено более десяти тем. Спектр рассматриваемых вопросов на консультациях весьма разнообразен, но все они касались вопросов экологии. Это помощь в организации и проведении учебных исследовательских работ, нормативно-правовое обеспечение благоустройства территорий образовательных учреждений, вопросы содержания и ухода за домашними экзотическими животными и комнатными растениями.

Другим значимым направлением деятельности профессионального сообщества педагогов дополнительного естественнонаучного образования является разработка и подготовка методических продуктов к проводимым семинарам, конкурсам, консультациям как для специалистов, так и всех желающих.

Например, к городскому конкурсу «Зеленые уголки родного города», проводимому совместно с администрацией городского сада им. А.С.Пушкина, преподавателями ЧелГУ и специалистами Урало-Сибирского дома знаний, был разработан и предложен участникам конкурса электронный вариант «Виртуальная экскурсия по городскому саду им. А.С. Пушкина». Такую экскурсию-путешествие могут совершить не только специалисты, но и любой из жителей нашего города.

К городскому семинару «Практико-ориентированная модель развития экологических понятий и компетенций воспитанников детских объединений эколого-биологической и естественнонаучной направленностей» проводимому в Челябинском (Шершневском) городском бору, подготовлена брошюра «Образовательные возможности экологической тропы».

Таким образом, городское методическое объединение педагогов дополнительного образования эколого-биологической и естественнонаучной направленностей через различные формы деятельности активно участвует в формировании экологической культуры не только обучающихся, но и всех жителей г. Челябинска.

КОЛЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ БОТАНИЧЕСКОГО САДА КАК ПЛОЩАДКА ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ

Ботанические сады – уникальные структуры, в которых успешно сочетаются как научные, так и образовательные цели [5]. В далеком прошлом растения культивировались в приусадебных плодово-ягодных и декоративных садах, позже аптекарских огородах при монастырях. Современные ботанические сады – широко распространенные в мире научно-исследовательские учреждения. Непрерывно совершенствуясь в своем развитии, они становятся центрами ботанической науки и ландшафтного искусства. В настоящее время в мире насчитывается свыше 3,5 тыс. ботанических садов и дендрологических парков. В России функционирует свыше 80 ботанических садов и дендрариев, большинство из них создано во второй половине XX столетия [1].

Уфимский ботанический сад был организован в 1932 г. на базе Миловского ботанического питомника. Основными научными направлениями научной деятельности Ботанического сада-института являются фундаментальные и прикладные научно-исследовательские работы в области интродукции, генетики, селекции, экологии с целью сохранения биологического разнообразия растений. Одной из главных задач Ботанического сада-института является также научно-просветительская и образовательная деятельность.

На крупнейших ботанических форумах отмечалось, что ботанические сады обязаны проводить более активную образовательную политику, обращенную ко всему обществу, выделять работу по экологическому образованию населения в качестве приоритетного направления деятельности [3]. Содействие просвещению и повышению осведомленности общественности в вопросах разнообразия растений является одной из 16 целевых задач «Глобальной стратегии сохранения растений» [2]. БСИ УНЦ РАН всегда был центром подобной деятельности.

За всю историю Ботанического сада можно выделить два периода наибольшего расцвета интродукционных и селекционных исследований декоративных травянистых растений. Первый – это 50-е–60-е гг. прошлого столетия. основополагающий вклад в создание, формирование и исследование большинства коллекций в этот период внесли О.А. Кравченко, курирующая коллекции цветочно-декоративных многолетников, а также Р.И. Рогова, работавшая с коллекциями летников. За это время было интродуцировано и изучено более 1000 таксонов декоративных травянистых растений, впервые в Башкирии начата селекционная работа с цветочными культурами [4]. В этот период активно проводилась не только научная, но и просветительская работа. В результате в 1950–1960-х гг. Ботанический сад стал ведущим научным учреждением по цветоводству в Башкирии.

Второй период начался в конце 90-х гг., когда директором Ботанического сада был избран З.Х. Шигапов. В Саду значительно интенсифицировался научно-исследовательский процесс по интродукции растений, развернулись активные работы по пополнению, поддержанию и созданию новых коллекций.

Большое внимание в институте уделяется образовательной деятельности. Расширяются связи с высшими и средними профессиональными учебными заведениями столицы. В Ботаническом саду-институте в совместных научных исследованиях участвуют студенты Башгосуниверситета, аграрного, педагогического, медицинского университетов. Они под руководством сотрудников института выполняют курсовые и дипломные работы, проходят учебную практику в его лабораториях и на коллекциях растений. Практические занятия проводятся также и для учащихся ряда колледжей и лицеев. Ботанический сад оказывает поддержку Республиканскому детскому эколого-биологическому центру, городским и районным центрам и станциям юных натуралистов. Специалисты института проводят занятия для учителей дополнительного образования по цветоводству, фитодизайну и флористике.

Развивается научно-просветительская деятельность Ботанического сада: ежедневно на экскурсии в Сад приезжают сотни детей и взрослых со всех концов Башкортостана. Ботанический сад постоянно проводит благотворительные акции и организует бесплатные экскурсии для инвалидов и ветеранов труда, пожилых людей, сирот, детей из малообеспеченных, многодетных семей, воспитанников детских домов, интернатов, подростковых и молодёжных клубов, различных лечебно-профилактических учреждений.

Ботанический сад активно и очень успешно участвует в различных выставках по цветоводству, садоводству и ландшафтной архитектуре. Сотрудники Сада были неоднократными победителями и призёрами конкурсов, награждались дипломами и ценными подарками. Учёные Института постоянно пропагандируют ботанические и экологические знания на страницах газет и журналов, по радио и телевидению.

Библиографический список

1. Банаева, Ю.А. Роль Центрального сибирского ботанического сада СО РАН в сохранении биоразнообразия и экологическом образовании населения [Текст] / Ю.А. Банаева, В.М. Доронькин // Охрана природы и образование: на пути к устойчивому развитию. – Новосибирск: ГЦРО, 2009. – С. 61–63.
2. Глобальная стратегия сохранения растений [Текст]. – М, 2002. – 16 с.
3. Джексон, П.В. Анализ коллекций и научно-технической базы ботанических садов [Текст] / П.В. Джексон // Информационный бюллетень СБСР и ОМСБСОР. – М., 2001. – Вып. 12. – С. 59–65.
4. Миронова, Л.Н. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан [Текст] / Л.Н. Миронова, А.А. Воронцова, Г.В. Шипаева. – М.: Наука, 2006. – Ч. 1. – 211 с.
5. Образование для устойчивого развития: руководство для ботанических садов [Текст]. – М.: Полтекс, 2005. – 20 с.

В.П. Семенюк, Ю.Ю. Семенюк
г. Витебск, Республика Беларусь
vitebskvet19881988@mail.ru

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ ПО ЭКОЛОГИИ ВО ВНЕУРОЧНОЕ ВРЕМЯ С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ

В условиях современного экологического кризиса решение экологических проблем рассматривается с позиции двух основных стратегий. Первая из них – технологическая: предусматривает разработку и широкомасштабное внедрение ресурсосберегающих технологий.

Вторая – гуманитарная: призвана способствовать изменению самого человека, его мировоззрения, поведения, стиля человека, поведения, стиля жизни. Основное средство реализации гуманитарной стратегии – экологическое обучение и воспитание, которое необходимо применять с младенчества для того, чтобы при достижении деятельного возраста человек имел навык экологического поведения. До сих пор основным образовательным звеном является школа, поэтому экологическое просвещение должно носить интенсивный деятельный характер. Исследовательская работа школьников позволяет постигнуть причины и механизмы происходящего в природе; донести экологические знания до широких масс, возможно, через агитационную творческую деятельность. Выработать жизненную позицию можно только через практическую природоохранную работу.

Научно-исследовательская деятельность школьников – это деятельность учащихся под руководством учителя, связанная с решением творческой исследовательской задачей с заранее неизвестным решением и предполагающая наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере.

Одним из средств экологического воспитания детей младшего школьного возраста может стать экологический театр. Экология – в переводе с греческого – «наука о душе». Значение и специфика театрального искусства заключаются в сопереживании, познавательности, коммуникативности, воздействии художественного образа на личность. Экологический театр – один из самых доступных видов искусства для детей, помогающий через воздействия на чувства решить многие актуальные проблемы экологии.

В этом возрасте ребёнок воспринимает природу очень эмоционально. Именно экологический театр позволяет ребёнку увидеть красоту окружающего мира, познакомиться с экологическими понятиями, осмыслить экологические связи, оценить свою роль в восстановлении природы, пропустив это всё через себя. «Годы детства – это, прежде всего воспитание сердца» – писал В. Сухомлинский. Экологическое воспитание школьников без воспитания сердца невозможно. Именно театр на экологические темы является тем ключиком к сердцу ребёнка, который открывает всё то хорошее, что заложено в него матушкой-природой на более высоком уровне. После спектакля ребёнок не только чувствует, что он часть природы, но и знает, что нужно делать и что нельзя делать, чтобы сохранить её богатства. В. Сухомлинский писал: «Школьник делает плохое не всегда потому, что его учат делать плохое, а чаще потому, что его не учат делать хорошее». Экологические постановки дают примеры правильного поведения в природе.

Услышав первые аплодисменты, маленькие артисты осознают, что они не просто играют, а несут пользу людям. Их охватывает чувство гордости от того, что они занимаются полезным делом и вносят посильный вклад в дело охраны природы. Человек, который становится на путь созидания, никогда не станет разрушать. Играя в театре, ребёнок переживает в себе «чувство восхищения красивым, человеческим в самом себе». Старинная украинская поговорка гласит: «Держа в руках скрипку, человек не способен совершить плохого». Артисты экологического театра никогда не нанесут вред окружающей среде. Ребята становятся настоящими защитниками природы.

Г.Д. Сидельникова, Ж.В. Радченко, Н.В. Темняк
д. Юкки, Всеволожский р-н, Ленинградская область, Россия
gou_ysci@mail.ru, school_ysci@mail.ru

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЮККОВСКОЙ ШКОЛЕ-ИНТЕРНАТЕ

При разработке экологического образования учащихся в Юкковской школе учитывали системный подход, который разработал австрийский ученый Карл Людвиг фон Бергаланфи для биологических систем. Под системой он понимал нечто большее, чем сумму составляющих ее элементов. В дальнейшем теоретическая концепция систем переросла в научную и методологическую теорию построения любых процессов, в том числе и педагогических. «Система – выделенное на основе определенных признаков упорядоченное множество взаимосвязанных элементов, объединенных общей целью функционирования и единства управления, и выступающее во взаимодействии со средой как целостное явление» [5].

«Педагогическая система – это взаимодействие взаимосвязанных структурных компонентов, которые объединены одной образовательной целью развития личности» [3].

Необходимо отметить, что построение научного содержания школьной экологии тоже носит системный характер. И живые системы, рассматриваемые в ней, являются открытыми системами, элементы которой обмениваются с окружающей средой веществом, энергией и информацией.

Отмечая важность экологических школьных знаний, необходимо отметить, что учащиеся должны осознавать, что сегодня экология носит интегральный характер. Она состоит из общей экологии, биоэкологии, эволюционной и глобальной экологии (биосфера в целом и роль человека в ней). Большое значение имеет прикладная экология. По мнению ученых, прикладная экология включает: инженерную (промышленную, строительную, транспортную), сельскохозяйственную (агроценологию, экологию сельскохозяйственных животных), биоресурсную, промысловую, медицинскую, архитектурную экологию. Экология человека изучает взаимодействие трех систем (природы, человеческого общества и порождённой им техники), а также адаптацию человека к новым условиям, экологические факторы здоровья. Учитывая эту особенность экологии, следует строить ее изучение на основе интегративных знаний, при теоретическом и практическом изучении многоаспектных вопросов экологии в школе. Опираясь на вышесказанное, проанализируем учебное содержание, которым должны овладеть учащиеся. Они носят прерывистый характер, так как в разных разделах школьной программы формируются начальные экологические понятия. В начальной школе большое внимание уделяется годовой периодичности. Мы не можем рассматривать растительный или животный организм без его непосредственного местонахождения в природе, т.е. учитываются условия и факторы среды, влияющие на живой организм. Человек, как представитель животного царства, изучается во взаимосвязи с его физиологической активностью, социальной принадлежностью к обществу как в начальной, так и в неполной средней и средней школах.

Сама биология в школе, а следовательно, и пропедевтические курсы, изучаемые в начальной, включают экологическое содержание, которое можно представить в следующей системе: среды жизни: водная, наземно-воздушная, почвенная, организменная; факторы сре-

ды (биологические (внутривидовые, межвидовые, абиотические), абиотические: температура, плотность среды и др.); неизменные во времени (регулярно-периодические, нерегулярные), непрерывно и необратимо меняющиеся; экологические системы: популяция, биоценозы (связи в них: пищевые, энергетические, информационные). Вопросы экологии человека тесно связаны со знаниями по биологии и безопасностью жизнедеятельности.

Учитывая особенности содержания экологии в школе, рассмотрим специфику учебного процесса. Системообразующим фактором педагогического процесса являются его цели [3]. Главной целью системы экологического образования является формирование познавательной самостоятельности в процессе получения экологического знания. При этом процесс должен носить целостный и проблемно-развивающий характер.

Н.М. Верзилин разработал теорию, которая базируется на том, что содержание образования диктует выбор методов и приемов их реализации. Изучая школьное экологическое знание, ведущие методисты И.Н. Пономарева, С.С. Красновидова, Т.И. Куляпина, Т.В. Добрецова, И.Д. Зверев, И.Т. Суравегина и др. [4] разработали формы, методы и приемы работы с учащимися, как изучения на уроках, так и в дополнительное время.

Ориентируясь на системный подход в педагогике, в построении экологического знания, мы определили, что целью экологической системы является формирование познавательной самостоятельности в процессе осуществления экологического образования.

Экологическое образование в школе включает: учебную, внеурочную и внеучебную работы. Ведущие формы работы: проектная деятельность, уроки, занятия, экскурсии, творческие мастерские. Методы – наблюдение, эксперимент, приемы – анализ, сравнение, обобщение, формулирование выводов и др.

Опираясь на теоретические положения о систематизации экологического материала, системный подход в образовании, ведущие формы, методы и приемы обучения, необходимо спланировать работу с учащимися на целый год. Намеченные и частично реализованные практические занятия по экологии: «Экологический десант», «Красота и чистота нашего дома-школы зависит от нас», «Вырастим рассаду для пришкольного участка», «Операция «Орхидея», «Весна – время пересадки комнатных растений», «Наводим порядок на делянке «Сирень победы», «Клумбам у школы – нашу практическую помощь», «Приводим в порядок многолетние растения на делянках у школы», «Нашу заботу братским могилам», «Посадка выращенной рассады перед школой». «Изучаем памятник природы – лиственницу»– проводятся во внеучебное время.

Экскурсии по экологии: «Есть ли жизнь под снегом» (1 кл.), «Читаем следы на снегу» (3–4 кл.), «Зимний лес» (5–6 кл.), «Можно ли увидеть животных зимой» (7 кл.), «Грязевые альбомы» (7–8 кл.), Заказник «Линдуловская роща» (6 кл.), «Музей воды» (4кл.), «Зоопарк» (5, 7, 4 кл.) – проводятся во внеурочное время.

Обязательным условием развития творческих способностей учащихся являются открытые уроки, которые обязательны для каждого учителя-предметника.

В феврале учителями проводились открытые уроки на экологическую тематику: «Лес наше богатство» (1 кл.), «Путешествие в подснежное царство» (1 кл.), «Жалобная книга природы» (3 кл.), «Экологический след человека на Земле» (3 кл.), «Деревья – легенды» (5 кл.), «Слезы планеты» (7 кл.), «Вечная слава воде», «Электромагнитное загрязнение планеты»

(8–10 кл.), «Слепим сами охраняемых животных Ленинградской обл.» (5 кл.), «Экологическая система болота (в рисунках и лепке)» (5 кл.), «Горячие точки нашего края» (8 кл.), «Экологические проблемы Балтийского моря» и др. В реализации года экологии использовалась проектная деятельность, рассчитанная на несколько месяцев: «Как мы следы весны искали», «Выращивание туи из семян», «Мой след на Земле» и др.

При планировании любых видов деятельности, форм, методов и приёмов учитываются возрастные особенности учащихся, их готовность к осуществлению намеченной работы.

Все запланированные виды экологической деятельности сводятся в общий план мероприятий на целый учебный год.

Для наглядности представим фрагмент плана, разработанный и частично реализованный нами – «Экологическое образование в Юкковской школе-интернате 2016–2017 г.».

Содержание, которым должны овладеть воспитанники школы-интерната, доводится до всех учащихся и организаторов воспитательного процесса. Кроме того, указываются форма обучения и ответственные за реализацию мероприятия педагоги. В случае, если деятельность является всеобщей, она прописывается через все классы, занятые в ней целой строкой. Ответственность за качество проведения работы ведут и классные руководители, и учителя предметники, и воспитатели всех классов.

Такой план очень нагляден. В нем четко прослеживается занятость учителей и классов в реализации экологического образования.

Спланированная работа еще не есть реализация плана. В плане указано, как должна пройти реализация, следовательно, должны быть представлены ее конкретные результаты. Они тоже организуются в разных формах, а именно: в отчетах на линейках, в красиво и грамотно оформленных письменных отчетах, стендах с материалами учащихся, в практических поделках как из природного, так и из бросового материала.

Большое значение для того, чтобы учащиеся были в курсе проделанной работы, создается стенд, где представляются следующие разделы: «Экологический словарь», по материалам схемы «системы экологических знаний», «Карта заботы учащихся за территорией нашей школы», «Наши трудовые объекты», «Мы друзья твои, природа», еженедельные или ежесемейные «Вести из классов», «Это интересно знать» и др.

Завершается год экологии научно-практической конференцией, которой представляются отчеты по проектам и разыгрываются экологические сказки. Проводимая работа в такой системе, несомненно, скажется как на знаниях, так и на отношении учащихся к природе.

Библиографический список

1. Белова, Н.И. Школьная биология. Самое необходимое [Текст] / Н.И. Белова, Г.Д. Сидельникова, Н.Н. Наумова. – СПб.: «Авалон», «Азбука-классика», 2004. – 206 с.
2. Добрецова, Н.В. Экологическое воспитание в пионерском лагере [Текст] / Н.В. Добрецова. – М.: ВО «Агропромиздат». – 239 с.
3. Ильина, Т.А. Системно-структурный подход к организации обучения [Текст] / Т.А. Ильина. – М., 1972.
4. Пономарева, И.Н. Методика обучения биологии [Текст] / И.Н. Пономарева, Г.Д. Сидельникова, В.П. Соломин. – М.: Наука, 2002.
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki.ref-1>

ВКЛАД УРАЛЬЦЕВ В РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ

Указ президента РФ «О проведении в Российской Федерации Года экологии» направлен на привлечение внимания общества к вопросам экологического развития в России, сохранения биологического разнообразия и обеспечения экологической безопасности.

Современная экология имеет глубокие общекультурные, гносеологические, научные, социально-политические и экономические корни, потому что объектом её является система «человек, общество, природа (биосфера)», которая рассматривается в связи с принципами системности и устойчивого развития.

Осознание значимости устойчивого развития земной цивилизации, оформленного терминологически и понятийно, произошло совсем недавно в семидесятые годы 20 века. Значительный вклад в утверждение принципа устойчивого развития внесли и ученые, работавшие на Урале: *в общенаучном аспекте* Станислав Семенович Шварц, Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский, Александр Леонидович Чижевский, *а в прикладном аспекте* Петр Симон Паллас.

Между тем интуитивные представления о единстве «всего и всякого» зародилось ещё в Древней Греции. Общность сущностных начал Человека и Природы отображалась древнегреческими философами через утверждение взаимосвязи «порядок, гармонии и красоты», отображенной в созданном ими понятии «космос», под которым понималась любая система (в том числе человек), исполненная согласно целесообразности.

Первым употреблял термин «космос» Пифагор, который таким образом обозначал «окружающий мир».

Изначальная и естественная взаимосвязь Человека и Природы отображалась древними греками и в терминологическом базисе: человек – это малый космос – микрокосмос, а все остальное – великий космос, так называемый макрокосмос.

В эпоху Возрождения отношения к Человеку и Природе возведены были до уровня культа.

Однако последовавшие великие открытия и освоение огромных природных ресурсов, а также расширяющаяся хозяйственная деятельность и развитие естественных наук, доведенное до сциентизма, повернули установившиеся на протяжении многих веков взаимоотношения Человека и Природы в русло противостояния, покорения, переустройства Природы.

Осмысление этого отрицательного явления не могло не привести к формированию научной системы знаний о рациональных взаимоотношениях Человека и Природы, породивших на определенном этапе собственно экологию, как науку.

В настоящей работе рассмотрим генезис экологических знаний с точки зрения вклада ученых, которые трудились на Урале в разные периоды его истории.

Академик Петр Симон Паллас отличался среди прочих естествоиспытателей комплексным (экологическим) подходом. Он всегда стремился в далекие и неизученные области

Земли и мечтал увидеть мыс Доброй Надежды и Индию. Однако «судьба» распорядилась так, что он многие годы путешествовал по России.

В 1770 году П.С. Паллас посетил Урал с целью изучения минералов и растительности горы Иртиш-Тау на реке Ай. Чтобы подчеркнуть величие исследований этого ученого, уместно привести слова В.И. Вернадского, который сказал, что значение Палласа в нашей научной мысли до сих пор нами ещё не осознано, и мы обязаны его мысли гораздо больше, чем мы думаем [2].

На основе огромного фактологического материала (географического, геологического, ботанического, зоологического, этнографического и др.) он разрабатывал вопросы биологической эволюции, систематики, флоры, региональной экологии.

Его именем, великого естествоиспытателя, изучавшего провинции Российского государства, назван вулкан на Курильских островах, рифы у Новой Гвинеи, а также многие растения и животные.

Таким образом, отмечено название вклада П.С. Палласа в развитие современных эколого-биологических знаний.

Одной из самых, пожалуй, популярных областей деятельности и знаний стала в наше время экология. Однако эта популярность имеет опасную тенденцию сведения её, как отмечает Н.Ф. Реймерс, до уровня дилетанства. Во избежание этого, исходными должны быть два тезиса: первый – *единственно приемлемой теоретической и методологической базой экологии является эволюционная теория*; и второй – *экология – это биология окружающей среды*. Тем самым, всё остальное, соотносимое с экологией, является либо прикладной её частью, либо *экологизацией конкретных областей знаний и деятельности человека (по Н.Ф. Реймерсу)*. Вершиной же современной экологии является эволюционная экология, доступная тем, кто владеет биологическими знаниями и эволюционной методологией.

Одним из основоположников этой «вершины» науки является академик АН СССР (1970 г.) **Станислав Семенович Шварц** (1919–1976).

С 1946 года С.С. Шварц в Свердловске в Институте экологии растений и животных АН СССР организовал и руководил лабораторией популяционной экологии животных, а с 1955 года возглавил этот институт, придавая ему современную направленность. Заслуги его перед наукой велики. С.С. Шварц разработал метод морфофизиологических индикаторов для определения состояния и прогнозирования развития популяций животных; новые представления об экологических механизмах эволюционного процесса в природе; метаболической регуляции скорости роста и развития в популяции животных. Он внес огромный вклад в развитие *популяционной экологии животных*.

Более 20 лет С.С. Шварц со своими учениками проводил многосторонние исследования, результатом которых явилось «Экологическое правило Шварца»: видообразование – это отчетливый этап адаптации, формирование нового, энергетически более экономного приспособления.

Многие годы работал *на Южном Урале* (а точнее, в Миассове) крупнейший из генетиков-эволюционистов нашего времени **Николай Владимирович Тимофеев-Ресовский**, прототип главного героя книги Д.А. Гранина «Зубр». Он внес весьма существенный вклад в создание синтетической теории эволюции, изучил механизмы устойчивого развития – *фундаментальной идеи современной экологии*. Наконец, эксперименты, выполненные Н.В. Тимо-

феевым-Ресовским, привели его к теории мишеней, *описывающей генетическую зависимость мутагенных эффектов ионизирующего излучения*. Тем самым была по существу создана микромодель «чернобыльского эффекта». Он является к тому же основоположником учения о микроэволюции. Кстати, сами понятия «микроэволюция» и «макроэволюция» были введены именно Н.В. Тимофеевым-Ресовским, ставшим еще при жизни признанным классиком популяционной генетики и членом многих отечественных и зарубежных академий и научных обществ, а также лауреатом многих международных наград и премий.

И наконец, **Александр Леонидович Чижевский** (1897–1964) – биофизик, основоположник гелиобиологии и аэроионификации. Большую часть жизни он прожил в Москве. С Южным Уралом его связывают годы репрессий.

Наибольшую известность А.Л. Чижевскому принесло его исследование влияния космических физических факторов на процессы, происходящие в живой природе, в результате чего ему удалось установить зависимость между циклами активности Солнца и многими явлениями в биосфере.

Обширность и глубина трудов профессора А.Л. Чижевского показывает, что всю свою жизнь с самых юных лет он посвятил наблюдениям за явлениями природы и глубоким размышлениям о них. Не щадя себя, он работал в лабораториях даже в исправительно-трудовом лагере в Караганде. С 22 января 1942 г. он был осужден на восемь лет якобы за антисоветскую агитацию. А.Л. Чижевский – неутомимый, истинный труженик на научной ниве, посвятил всю свою жизнь высшим гуманным идеалам человечества.

В 2000 году в Калуге в доме Чижевских открыт Научно-мемориальный и культурный центр А.Л. Чижевского. Его труды (их 400) переведены на многие языки. Число печатных трудов его учеников и последователей во всем мире доходит до 2500.

Знание истории жизни и творчества названных выше корифеев науки, творивших на Урале в разные годы поучительно, не только в деле воспитания подрастающего поколения, но и в связи с решением актуальных проблем региональной экологии и реализацией устойчивого развития южно-уральского региона.

Библиографический список

1. Большаков, В.Н. Станислав Семенович Щварц, 1919–1976 [Текст] / В.Н. Большаков, Л.Н. Добринский. – М.: Наука, 2002. – 123 с.
2. Вернадский, В.И. Живое вещество [Текст] / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1978. – 360 с.
3. Сытин, А.К. Петр Симон Паллас – ботаник [Текст] / А.К. Сытин. – М.: КМК Ltd, 1997. – 338 с.
4. Тюмасева, З.И. О другом экологическом образовании и образовании вообще [Текст] / З.И. Тюмасева // Проблемы регионального экологического образования: матер. Росс. научно-практ. конф. – Липецк: ЛГПУ, 2002. – С. 146–148.
5. Шварц, С.С. Принципы и методы современной экологии животных [Текст] / С.С. Шварц. – Свердловск, 1960.

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ВОСПИТАНИЮ ДЕТЕЙ СТАРШЕГО ДОШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

Из общения с природой вы вынесете столько света, сколько вы захотите, и столько мужества и силы, сколько вам нужно.

З.И. Готфрид

Проблема взаимосвязи человека с природой не нова, она имела место всегда. В настоящее время экологическая проблема взаимодействия человека и природы стала очень острой и приняла огромные масштабы.

Особую роль в экологическом образовании и воспитании занимает период дошкольного детства, когда закладываются основы мировоззрения человека, формируется его отношение к окружающему миру.

Экологическое образование дошкольников – это не просто дань «модному» направлению в педагогике. Это воспитание в детях способности понимать и любить окружающий мир и бережно относиться к нему. При ознакомлении детей с природой открываются возможности для эстетического, патриотического, нравственного воспитания. Общение с природой обогащает духовную сферу ребенка, способствует формированию положительных моральных качеств.

Считаю, что начинать нужно с самых маленьких. Ребенок приходит в мир добрым, ласковым, любящим и веселым. Он познает все с великим удовольствием. Именно в дошкольном возрасте усвоение основ экологических знаний наиболее продуктивно, так как ребёнок воспринимает природу очень эмоционально, как нечто живое.

В работе по экологическому воспитанию детей дошкольного возраста важно – воспитать защитников природы, дать им экологические знания, научить милосердию, привить им любовь ко всему живому. Кроме того, стремиться сформировать у детей умения и навыки ухода за растениями и животными.

Во-первых, необходимо создать развивающую среду в группе: где дети познакомятся с комнатными растениями, с условиями, необходимыми для их роста и развития, потом сами участвуют в пересадке растений и следят за их произрастанием; все наблюдения отмечаются в календаре, делаются зарисовки. Для обогащения детских знаний разрабатываются дидактические игры и пособия экологического содержания, наборы животных: диких, домашних, птичий двор и природный материал, материал для экспериментирования и т.д.

Подобран и создан развивающий материал: таблицы, картины, географические карты, видео и аудио записи. Совместно с детьми изготовлен альбом о природе и гербарий. На занятии по экологии эффективно использовать прием моделирования в сочетании с ИКТ технологией. С помощью демонстрации модели и ИКТ технологии успешно осуществляется обобщение и систематизация знаний детей о природе.

Часть пособия для моделирования позаимствована из программы экологического образования детей «Мы». В ней представлены модели эколого-систематических групп (живое, растения, рыбы и т.д.). Также в программе представлен занимательный материал о природе для детей: замысловатые вопросы, головоломки, загадки о природе, подвижные и дидактические игры и т.д.

В процессе образовательной деятельности совместно с детьми созданы разнообразные макеты: водная среда с её обитателями, зоопарк, лес, времена года, ферма.

Большой интерес у детей вызывает исследования и опыты. Поэтому при работе по экологическому воспитанию детей дошкольного возраста эффективно использовать ряд разнообразных опытов: с водой, песком, растениями, природными материалами и камнями, рассматривание насекомых и растений с помощью лупы, что способствует большему интересу детей к познанию природы.

Для данного вида деятельности в уголок природы дети приносили жёлуди, разнообразные семечки от арбуза, дыни, семена подсолнечника, скорлупу грецких орехов и фисташек, ракушки, шишки. Дети совместно с родителями принимали участие в наполняемости данного уголка: осенью собирали и засушивали листья и плоды разных растений, затем сортировали по коробочкам или мешочкам, создавая коллекцию гербария (цветов, кустарников и деревьев).

В свободное от занятий время изготавливали из природного материала с использованием бросового материала разнообразные поделки, организовывали выставки.

В группе с помощью родителей организовали мини-библиотеку. В ней собрана разнообразная литература по экологическому направлению, энциклопедии растительного и животного мира для детей дошкольного возраста. Литературу известных детских писателей природоведов – Пришвина, Бианки, которые использую на занятиях и тематических чтениях. В свободное время с детьми разучиваются стихи о природе известных поэтов – А.С. Пушкина, Н.А. Некрасова, И.А. Бунина и других, создаются видео, аудио материалы и поучительные презентации для НОД по экологическому воспитанию, с помощью которых идёт изучение и закрепление пройденного материала.

В своей работе широко используется народный фольклор. Мудрость, заключенная в сказках, потешках, загадках, воспитывает у детей интерес к выразительному слову, учит добру, прививает любовь к родине и родной природе. Дети любят участвовать в постановке экологических спектаклей, которые учат их имитировать животных и птиц, подмечать наиболее характерные особенности. С этой целью собран сборник экологических сказок, который постоянно пополняется. Для обыгрывания экологических сказок родители с удовольствием пополняют театрализованную деятельность (создают ободки, маски, атрибуты и т.д.).

На территории детского сада имеется экологическая оздоровительная тропа, цветочные клумбы, мини сад и беседки для отдыха. Они выполняют познавательную, развивающую, эстетическую и оздоровительную функцию и широко используются при планировании прогулок, т.к. по периметру расположены деревья и кустарники, разного вида, цветы и разнообразная трава. Всё это позволяет более продуктивно проводить обычные прогулки (знакомить детей с изменениями природы по сезонам, продолжительностью дня, погодой, изменениями в жизни растений и животных, трудом людей). Интересно проводить экологические занятия, различные игры и упражнения, организовать, игры с природным материалом (песком, глиной, водой, льдом, листьями и т. д. в зависимости от времени года) и одновременно полезно для оздоровления детей на свежем воздухе.

Прогулки дают возможность ребенку окунуться в естественную природу, увидеть, потрогать, понюхать и т.д.

При организации работы по экологическому воспитанию проводятся экскурсии. Находясь в лесу, парке, на берегу озера, можно одновременно знакомить детей с растениями, животными и с условиями их обитания, что способствует образованию первичных представлений о взаимосвязях в природе. Благодаря экскурсиям развивается наблюдательность, возникает интерес к природе. Дети познают, что многие растения, которые просто растут в лесу, полезны и лечебны. Дети собирают разнообразный природный материал для последующих работ в группе, в уголке природы. Красота природы, окружающая их, вызывает глубокие переживания, способствует развитию эстетических чувств.

Одной из актуальных форм работы с детьми считается проект по экологическому воспитанию детей старшего дошкольного возраста, который направлен на озеленение участка группы, реализация которого осуществляется совместно с детьми и родителями.

Во-вторых, экологическое воспитание не должно ограничиваться рамками детского сада, так как работа с родителями является одной из составных форм работы дошкольного учреждения.

В работе с родителями используются как традиционные формы (родительские собрания, консультации, беседы), так и нетрадиционные (деловые игры, круглый стол, дискуссии).

В родительский уголок помещаются консультации на экологические темы, родители активно участвуют в проведении тематических выставках поделок из природного материала, рисунков о природе, сделанных совместно с детьми.

Использование разнообразных форм работы с родителями дало определенные результаты: родители из «зрителей» и «наблюдателей» становятся активными участниками и помощниками для меня.

Таким образом, навыки и умения детей, полученные от общения с природой, есть те зерна, орошенные в благодатную почву, которые дадут прочные ростки бережного отношения ко всему живому на Земле. Возможно, это их будущее, а пока они могут кормить птицу, оберегать деревья, заботиться о животных. И если хотя бы у одного-двух воспитанников войдет в привычку забота о природе, они обязательно передадут отношение к окружающему миру друзьям, близким.

Библиографический список

1. Бабаева, Т.И. Методические советы к программе «Детство» [Текст] / Т.И. Бабаева, З.А. Михайлова. – СПб., 2002.
2. Бодраченко, И.В. Дидактические игры по экологии [Текст] / И.В. Бодраченко // Ребенок в детском саду. – 2011. – № 1. – С. 73–74; № 2. – С. 52–53.
3. Воронкевич, О.В. Добро пожаловать в экологию! Перспективный план работы по формированию экологической культуры у детей дошкольного возраста [Текст] / О.В. Воронкевич. – СПб.: «Детство – Пресс», 2012. – 496 с.
4. Кондратьева, Н.Н. «Мы»: Программа экологического образования детей [Текст] / Н.Н. Кондратьева. / Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб., 2003.
5. Николаева, С.Н. Воспитание экологической культуры в дошкольном детстве: Методика работы с детьми подготовительной группы детского сада: пособие для воспитателя дошкольного образовательного учреждения [Текст] / С.Н. Николаева. – М.: Просвещение, 2002.
6. Строкова, О.Н. Технология проектной деятельности как эффективная форма работы по экологическому воспитанию детей старшего дошкольного возраста [Текст] / О.Н. Строкова // Дошкольное воспитание. – 2014. – № 10. – С. 25–28.

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ ГИМНАЗИИ № 26 г. МИАССА С ИЛЬМЕНСКИМ ГОСУДАРСТВЕННЫМ ЗАПОВЕДНИКОМ

Начало XXI века – время глобальных изменений, охвативших все сферы жизни человека, все чаще встает проблема взаимоотношения общества и природы. Такое положение дел заставляет задуматься о том, как предотвратить экологическую катастрофу. Как организовать природоохранную деятельность, чтобы изменить ситуацию к лучшему, как создать условия для экологического образования всего населения страны и, прежде всего, сегодняшних учеников, перешедших на новые образовательные стандарты [1]. Несмотря на то, что на протяжении нескольких десятилетий экологическое образование присутствовало в учебном процессе как инвариантная и вариативная составляющие, к сожалению, с каждым годом все чаще вскрывались проблемы по формированию экологической культуры учащихся. В связи с этим, при разработке новых образовательных стандартов система образования отказалась от традиционного представления результатов обучения в виде знаний, умений и навыков. Формулировки новых образовательных стандартов указывают на реальные виды деятельности, которыми учащийся должен овладеть к концу обучения [1]. Поэтому каждое учебное заведение, где дети проводят большую часть времени, должно продумать работу в этом направлении. Так как в нашей гимназии самостоятельно предмет «Экология» не преподается, педагоги включают природоохранный материал в преподавание всех предметов. Особое место в этом отводится географии, которая тесно связана как с естественными, так и с общественными дисциплинами. Через содержание учебного материала, экскурсии и практические работы можно воздействовать не только на развитие нравственных, эстетических, интеллектуальных качеств личности учащихся, но и на развитие экологического мышления. Практически все типы уроков проводятся с включением и обсуждением экологического и экологокраеведческого материала. Такая экологизация курса географии дает возможность показать причинно-следственные связи в системе «природа – человек – общество». Помимо уроков, реализация идеи экологизации в большей степени осуществляется и во внеклассной работе, где неоценимую помощь оказывают сотрудники Ильменского государственного заповедника. Ежегодно при проведении «Недели географии», в гимназии для учащихся 1–11-х классов организуется посещение экспозиций музея Ильменского заповедника. Экскурсоводы знакомят детей не только с разнообразием животного и растительного мира, но и с проблемами по сохранению биологического разнообразия на территории Миасского городского округа и заповедника в целом. В конце экскурсий организуются викторины, позволяющие детям лучше запомнить полученную информацию. К большому сожалению, жители города Миасса недооценивают значимость соседства с заповедником, в связи с этим часто в буферной зоне, а иногда и в самом заповеднике наблюдаются пикники, прогулки с собаками, мотокросс, свалки мусора. Так как наша гимназия находится практически в буферной зоне заповедника, вместе с воспитательным отделом мы организуем и проводим экологические субботники по очистке этой территории от мусора. Старшеклассники проводят беседы в младшем и среднем звене, а также на родительских собраниях о значимости заповедника не только для горожан, но и для науки в целом.

Несмотря на то, что специального отдела по просветительской работе в заповеднике нет, сотрудники Музея и научные работники Ильменского заповедника и Института минералогии безвозмездно оказывают неоценимую помощь в работе с учащимися, ежегодно организуя тематические праздники [2], в которых учащиеся нашей гимназии принимают активное участие. Так, например, в прошлом году прошел праздник, посвященный Международному дню гор. Помимо фотовыставки «Эти прекрасные горы...», в здании Музея были организованы площадки, на которых работали научные сотрудники заповедника. Каждый из гостей мог выбрать площадку себе по душе и участвовать в её работе: учащиеся младших классов вместе с Хозяйкой Медной горы в поисках кристаллов для каменного цветка, собирали пазлы с изображением гор. Старшеклассники знакомились с разнообразием кристаллических форм минералов, с применением минералов в различных отраслях промышленности. Каждый мог на некоторое время стать исследователем: промыть шлик и, найдя минерал, рассмотреть его под микроскопом. Увлекательным занятием для всех стало наблюдение за проведением химических опытов. Вся предоставленная информация была бы неполной без интереснейшей презентации о жизни гор – их формировании и разрушении, о растениях и животных, населяющих Уральские горы. В этом году сотрудники заповедника провели праздник «H₂O – в основе всего!», посвящённом Всемирному дню воды [2]. Помимо жителей нашего города, праздник посетили более тысячи человек из области. Посмотрев презентацию «От капли до океана», участники праздника получили много интересной информации об океанах, морях, озерах и реках, о разных формах существования воды, о ее влиянии на жизнь человека и о влиянии человека на состояние гидросферы. На двенадцати «станциях», расположенных в залах музея, гостей ожидали увлекательные лекции, соревнования и игры. Так, например, лекция «Жемчужина Южного Урала» поведала о гордости нашего города – озере Тургояк, «Птицы и вода» – о водоплавающих и околоводных птицах нашей местности, а лекция «Жизнь в капле воды» позволила своими глазами увидеть в микроскоп водоросли, населяющие каждую капельку воды в озёрах и реках. На станции «Опытная» дети с восторгом наблюдали, как в пробирках создаётся химическая радуга, а металлический гвоздь, опущенный в раствор, становится медного цвета. Заключительным аккордом праздника была экологическая игра «Сказ о царице Водице и ее кручине». Сначала дети посмотрели видеоролик о состоянии воды на планете, затем, разделившись на две команды, виртуально провели субботник, убирая мусор, засоряющий берега рек и озер, очистили воду, фильтруя ее, то есть постепенно устраняли факторы, загрязняющие воду, спасая ее. Коллектив музея планирует и впредь проводить подобные праздники. Ведь именно на таких мероприятиях у детей формируется бережное отношение к природе.

Другим направлением нашей совместной работы с учеными Ильменского государственного заповедника является работа научного общества учащихся над исследовательскими проектами, связанными с экологическими проблемами в регионе. Учащиеся гимназии на протяжении нескольких лет с учеными изучают разнообразие биоценозов на территории заповедника и промышленных объектов области, отдельных видов растений и животных, а также влияние антропогенной деятельности миассцев в буферной зоне заповедника. Одним из таких примеров служит исследовательский проект учащихся 8-х классов «Влияние климатических факторов на динамику лесных пожаров в Ильменском заповеднике». В своем исследовании ребята задались целью узнать основные причины возгораний на территории заповедника. По резуль-

татам исследований за период с 1948–2014 гг., анализа архивных материалов ими был сделан вывод, что подавляющая часть пожаров возникает вследствие неосторожного обращения людей с огнём, незаконно находящихся на территории заповедника. В результате исследования гимназистами была создана электронная база данных по особенностям климата Ильменского заповедника и прилегающей к нему территории; систематизирована база данных по количеству лесных пожаров за исследуемый период. Полученная информация может быть использована специалистами разного уровня и профиля, для научной и хозяйственной деятельности населения; а самое главное – школьники разработали рекомендации по предупреждению лесных пожаров, провели просветительскую работу среди учащихся своей гимназии и их родителей. Главным результатом их работы стало то, что за последующие три года заметно снизилось количество пожаров в буферной зоне заповедника. Сейчас юные исследователи занимаются проблемой восстановления биологического разнообразия заповедника после пожаров. Вместе с сотрудниками отдела Водной экологии гимназисты исследуют и водные объекты – это взятие проб воды озёр и родников на территории заповедника. Сделав анализ воды в лабораториях, учащиеся пытаются объяснить, от чего меняется качество воды всех водных объектов в течение года. Такого рода исследования позволяют учащимся обобщить полученные знания, применять их при изучении других предметов, высказывать собственную точку зрения и не только предлагать, но и решать экологические проблемы.

За 9 лет нашего сотрудничества для учащихся гимназии сотрудниками Музея было проведено более 220 экскурсий, 5 тематических праздников, оказана помощь в проведении 24 исследовательских работ, где консультантами выступали сотрудники заповедника, 12 человек после окончания гимназии выбрали свою будущую специальность, связанную с природоохранной деятельностью. При подготовке учебных проектов и выполнению исследовательских работ администрация заповедника разрешает пользоваться фондами библиотеки. В свою очередь, учащимися гимназии проведено 12 субботников в буферной зоне заповедника. Ежегодно на родительских собраниях и классных часах старшеклассники выступают с лекциями о значимости заповедника на территории Миасского городского округа, знакомят слушателей с результатами своих исследований. При выполнении исследовательских работ учащиеся помогают своим консультантам обрабатывать собранный в экспедициях материал в лабораториях, переводя всю информацию в электронный ресурс. Таким образом, благодаря тесному сотрудничеству с Ильменским государственным заповедником мы решаем задачи экологического образования подрастающего поколения. За неоценимую помощь мы благодарим администрацию заповедника и её научных сотрудников. Только совместная и комплексная работа по экологическому образованию в любом учебном учреждении даст положительные результаты.

Библиографический список

1. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа [Текст] / сост. Е.С. Савинов. – М.: Просвещение, 2011. – 342 с. – (Стандарты второго поколения).
2. Интернет ресурсы: <http://igz.ilmenu.ac.ru>.

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИЙСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ ДРУЖБЫ НАРОДОВ: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ

В современном мире стал общепризнанным тот факт, что экологическая безопасность любого государства является важнейшей составной частью его национальной безопасности. Это обусловлено в первую очередь низкой эффективностью использования природных ресурсов в мире, приводящей, с одной стороны, к истощению их запасов, а с другой стороны, к накоплению большого количества токсичных отходов в процессе их добычи, переработки и потребления, что создает угрозу существования самого человечества.

При этом основополагающая роль в достижении экологической безопасности государства отводится экологическому образованию, которое становится обязательной составной частью всеобщей базовой подготовки. Большинство стран мира признало необходимость экологического образования как средства для обеспечения социально-политической и экологической стабильности своих государств. За последние годы в разных странах созданы национальные системы экологического образования, накоплен богатый теоретический и практический опыт в данной области. По мере развития экологического образования на первый план выходит необходимость междисциплинарной подготовки с учетом получения знаний в области естественных наук, экономики и права. В процессе взаимодействия различных наук происходит углубление разнородных знаний, которые затем перераспределяются на базе новых идей, методов и объектов исследований в другие области науки. Так как экология призвана отражать действительные связи между многообразными явлениями реального мира, то ее можно отнести к числу тех наук, которые сводят в одну систему данные, полученные различными науками. В современной экологии круг обсуждаемых вопросов требует привлечения знаний химии, биологии, географии, почвоведения, физики, математики, геологии и других наук. Иными словами, для дальнейшего развития экологических знаний необходимо взаимодействие всех дисциплин, представляющих современное естествознание, то есть дальнейшее развитие междисциплинарных связей. Более того, современное состояние общества требует интеграции естествознания и обществознания. В связи с этим объединение экологических знаний с экономическими и юридическими имеет большое значение для успешной реализации концепции устойчивого развития общества.

В соответствии с мировыми тенденциями развития высшего образования приоритетной задачей при подготовке высококвалифицированных, конкурентоспособных на мировом рынке труда специалистов в области экологии и природопользования является создание и совершенствование системы инновационных технологий экологического образования, базируемых на принципах развития единого мирового образовательного пространства.

К основополагающим принципам создания инновационных образовательных технологий относится интеграция научных исследований и образовательного процесса на всех уровнях подготовки (школа, бакалавриат, магистратура, аспирантура, переподготовка и повышение квалификации, стажировка), а также интеграция научных направлений, реализуемых факультетом, в мировое научно-образовательное пространство посредством развития двусто-

ронных и многосторонних международных связей. При этом необходимым условием реализации инновационных образовательных технологий является внедрение в учебный процесс современных информационных технологий (учебных порталов, мультимедийных систем, электронных учебно-методических комплексов и др.). Современные образовательные технологии должны включать в себя:

- внедрение инновационных программ обучения, ориентированных на приобретение фундаментальных знаний и практических навыков и отвечающих требованиям, предъявляемым экономикой и обществом;
- компетентностный подход в образовании, обеспечивающий развитие у обучающихся способности самостоятельно решать задачи в различных сферах и видах деятельности – профессиональной, познавательной, коммуникативной, организационной, нравственной и иных;
- формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей. Расширение участия работодателей во всех этапах образовательного процесса;
- развитие и внедрение электронных и дистанционных методов реализации образовательных программ;
- формирование системы дополнительного образования по направлениям подготовки как в сфере довузовской, так и в сфере профессиональной переподготовки;
- сотрудничество с ведущими научно-исследовательскими институтами и центрами России и других стран;
- интернационализацию образования и расширение академической мобильности (деятельность сетевых университетов, программы «двойных дипломов», академические обмены, стажировки и т.д.) [4].

Большой опыт по созданию инновационных образовательных программ в области экологии и природопользования и формированию инновационной образовательной среды имеет Российский университет дружбы народов. В 1992 году в университете создан Экологический факультет, на котором проводится комплексная подготовка кадров (бакалавров, магистров, аспирантов и докторантов) в области экологии не только для России, но и для многих стран мира.

Российский университет дружбы народов в настоящее время обеспечивает разработку и реализацию новых образовательных технологий в силу реальной возможности соблюдения всех основных принципов их построения. Достаточно сказать, что в структуру экологического факультета входят следующие подразделения:

- 8 кафедр и курсов (системной экологии; геоэкологии; экологии человека; прикладной экологии; экологического мониторинга и прогнозирования; судебной экологии; экологии и управления водными ресурсами; иностранных языков). Представлен широкий диапазон направлений экологических знаний, в том числе и междисциплинарные, что позволяет студентам выбирать индивидуальную траекторию обучения из широкого спектра дисциплин;
- 2 научно-образовательных центра (НОЦ экологии человека, НОЦ прикладной экологии); 2 учебно-научных центра (УНЦ радиоэкологии «РАДЭКО» и УНЦ судебно-экологической экспертизы «СУДЭКО»);
- центр дополнительного профессионального образования;
- 6 учебно-научных лабораторий;
- диссертационный совет.

Активно действуют программы обмена студентами и преподавателями с крупнейшими университетами Европы, Азии, Африки и Латинской Америки; с рядом зарубежных стран успешно функционируют программы «двойных дипломов» и программы «включенного образования». При этом предусмотрены очная, очно-заочная (вечерняя) и заочная формы обучения. Имеется возможность изучения нескольких иностранных языков.

На базе факультета ежегодно проводятся международные научно-практические конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», «Экология XXI века» (на иностранных языках) и «Люди. Наука. Инновации в новом тысячелетии», а также международные летние школы-семинары по экологии, что предоставляет широкие возможности студентам и преподавателям университета для проведения совместных научных исследований с учеными других российских и зарубежных вузов.

Передача обучающимся новых знаний, накопленных не только российскими, но и ведущими мировыми научно-образовательными центрами, проводится как через разработку и выполнение совместных научных проектов, так и посредством участия в образовательном процессе ученых, практиков и преподавателей из других стран. Таким образом, активизация академической мобильности научно-педагогических кадров и студенчества расширяет возможности каждого студента в приобретении необходимых для современного рынка труда компетенций.

Развитие инновационных образовательных технологий невозможно без сотрудничества с ведущими научными учреждениями. Помимо научного сотрудничества в рамках соглашений и договоров весьма эффективно для развития научной деятельности вуза и повышения качества образования создание кафедр на базах ведущих научно-исследовательских институтов и центров. Сотрудники базовых кафедр – это активно работающие высококвалифицированные ученые, которые проводят научные исследования, как в России, так и за рубежом. В Российском университете дружбы народов успешно функционирует базовая кафедра Института водных проблем (ИВП) РАН «Экологии и управления водными ресурсами». Основной целью деятельности кафедры является подготовка магистров в области экологии и охраны водных ресурсов, управления водопользованием. Необходимость в организации кафедры обусловлена не только большим значением водного хозяйства для развития экономики России и ключевой ролью водных объектов в охране окружающей среды, но и тем, что водный фактор становится все более существенным в мировой политике в связи с обострением дефицита пресной воды во многих странах. В курсах преподаваемых дисциплин на базовой кафедре рассматривается весь спектр теоретических и прикладных проблем водопользования и водных ресурсов, включая не только экологический, но и экономический, социальный, юридический, информационный, технологический и иные аспекты. Создание базовых кафедр приводит к весьма положительным результатам, так как они, во-первых, способствуют интеграции научных достижений и образовательного процесса, во-вторых, активно участвуют в образовательном процессе, представляя интересы работодателей, и в-третьих, способствуют трудоустройству выпускников.

Очевидно, что любая образовательная технология не может быть инновационной и эффективной даже при соблюдении всех прочих критериев без внедрения в образовательный процесс инновационных образовательных программ и курсов, востребованных во всем мире. На экологическом факультете РУДН в настоящее время разработан и внедрен в учебный процесс ряд междисциплинарных курсов, востребованных в современном обществе и не

имеющих аналогов ни в нашей стране, ни за рубежом. В качестве примера можно привести следующий инновационный, разработанный сотрудниками кафедры судебной экологии РУДН к.б.н., доцентом Баевой Ю.И. и д.б.н., профессором Черных Н.А., многоуровневый образовательный комплекс по *подготовке судебных экспертов в области экологии* (интегрированы знания экологии и юриспруденции) [1; 3; 5].

Целью данного комплекса является подготовка «универсальных» специалистов, обладающих глубокими знаниями в области экологии, способных выявить и оценить степень негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности на окружающую среду, и при этом имеющих юридическую подготовку, и владеющих методами судебно-экспертного исследования.

В ряде стран мира сложилась парадоксальная ситуация: в условиях экологического кризиса, когда число экологических правонарушений и злоупотреблений растет, судебно-правовое воздействие на ситуацию, наоборот, ослабевает. Одной из причин такого положения дел является отсутствие судебно-экспертного сопровождения расследования и раскрытия экологических правонарушений [2]. Судебная экология в России относится к разряду новых, еще только формирующихся и развивающихся научных направлений. Это самостоятельный раздел экологии, изучающий и разрешающий посредством применения знаний естественных наук вопросы, возникающие у следственных органов в процессе расследования и судебного разбирательства дел, связанных с негативным воздействием на окружающую природную среду. Это система научных знаний о закономерностях возникновения, способах выявления, методах исследования и оценки фактов негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, служащих источником доказательств при расследовании экологических правонарушений [6; 7].

Предмет судебной экологии предполагает, с одной стороны, изучение механизма экологического правонарушения, причинно-следственных связей между нарушением экологического законодательства и наступившими негативными последствиями, а также степени нанесенного этим противоправным деянием вреда окружающей среде; с другой, изучение закономерностей экспертного исследования природных объектов и создание на их основе методологии решения практических экспертных задач.

Главной особенностью судебной экологии является ее строго официальный характер, который выражается, прежде всего, в том, что судебно-экологическая экспертиза проводится только при наличии специальных процессуальных оснований – постановления или определения о ее назначении. Кроме того, проведение исследований часто связано с обязательным использованием официальных ведомственных нормативных документов, таких как инструкции, правила, методические указания и рекомендации. И, наконец, по результатам проведенной судебно-экологической экспертизы составляется процессуально регламентированное экспертное заключение.

Учитывая вышесказанное, в настоящее время высококвалифицированных судебных экспертов в области экологии практически нет. Судебно-экологическая экспертиза проводится либо юристами, не имеющими специальных знаний в области экологии и в силу этого не способными понять суть происходящих изменений в состоянии компонентов окружающей среды и количественно оценить их, либо экологами, не владеющими юридическими знаниями и навыками экспертной работы. Устранить такое несоответствие как раз и призван данный образовательный комплекс.

Он был впервые успешно внедрен в образовательный процесс Экологического факультета РУДН в 2008 г. как специальная дисциплина для магистров [1]. С тех пор беспрестанно совершенствуется и ежегодно расширяется. В настоящее время представляет собой целый комплекс образо-

вательных программ для школьников, бакалавров, магистров и слушателей курсов повышения квалификации, отвечающих последним требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования и учитывающих изменения в российском и зарубежном законодательстве. На его основе реализуются учебные дисциплины и программы дополнительного профессионального образования, такие как «Судебно-экологическая экспертиза», «Теоретические и процессуальные основы судебной экологической экспертизы», «Методы и средства судебной экспертизы», «Современные проблемы судебно-экспертного исследования объектов окружающей среды» и т.д.

С 2014 г. внедрен в практику и успешно реализуется обучающий семинар/мастер-класс для школьников «Экология: преступление и наказание», который, по сути, является инновационным обучающим тренингом-семинаром, совмещающим в себе и теоретические основы, и получение практических навыков. Для учебно-методического и информационного обеспечения вышеупомянутых дисциплин разработано и внедрено в процесс обучения 8 учебно-методических пособий.

Образовательный комплекс носит междисциплинарный характер, основывается на положениях общей теории судебной экспертизы, включает в себя последние достижения в области инструментальных методов экологических исследований, а также содержит современные технологии обучения международного уровня. В круг его задач входят:

- формирование у школьников, студентов и слушателей курсов повышения квалификации понимания причинно-следственных связей между нарушением экологического законодательства и наступившими негативными последствиями для окружающей природной среды;
- развитие способности обучающихся к практическому применению знаний фундаментальных законов экологии в борьбе с экологической преступностью;
- обучение студентов и слушателей проведению экспертно-аналитических исследований природных объектов с использованием современных научно-методических подходов.

Комплексная подготовка в области судебно-экологической экспертизы способствует расширению числа квалифицированных специалистов, способных на современном уровне, используя специальные знания в области экологии и природопользования, проводить судебно-экологические экспертизы с целью предотвращения угроз экологической безопасности.

Исходя из всего вышеизложенного, необходимо подчеркнуть, что в основе инновационных технологий экологического образования должны лежать следующие принципы:

- повышение качества подготовки специалистов путем совершенствования структуры и содержания образовательных программ;
- создание междисциплинарных, практикоориентированных программ и курсов;
- оснащение учебных аудиторий и лабораторий современным оборудованием и аппаратурой, мультимедийными средствами сопровождения учебного процесса;
- обеспечение обучающихся современной учебной, методической и научной литературой;
- развитие и совершенствование кредитно-модульной системы обучения, в том числе на уровне магистратуры и аспирантуры;
- совершенствование практической подготовки студентов на основе развития связей с государственными учреждениями, государственными и коммерческими предприятиями, занимающихся использованием и охраной природных ресурсов;
- расширение академических обменов и усиление студенческой мобильности между вузами.

Библиографический список

1. Баева, Ю.И. Теоретические и процессуальные основы судебной экспертизы экологической безопасности: учебно-метод. комплекс [Текст] / Ю.И. Баева. – М.: РУДН, 2014. – 148 с.
2. Баева, Ю.И. Развитие судебной экологии как способ борьбы с экологическими правонарушениями [Текст] / Ю.И. Баева, Н.А. Черных // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права, 2016. – Т. 10. – № 2. – С. 331–338.
3. Баева, Ю.И. Судебная экология: Том I. Исследование экологического состояния объектов почвенно-геологического происхождения: учеб. пособие [Текст] / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: Изд-во РУДН, 2016. – 252 с.
4. Филиппов, В.М. Создание и развитие системы инновационных технологий экологического образования в современных условиях: Глава в коллективной монографии «Экологические проблемы. Евразийское пространство» [Текст] / В.М. Филиппов, Н.А. Черных: ред.колл.: В.А. Садовничий и др. – 2014. Серия «Евразийские университеты XXI века». – М.: Изд-во Московского ун-та, 2014. – С. 37–49.
5. Черных, Н.А. Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие [Текст] / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2012. – 448с.
6. Carpi, A. Expanding use of forensics in environmental science [Text] / A. Carpi, J. Mital // Environ. Sci. Technol, 2000. – 34 (11) – P. 262–266.
7. Chernykh, N.A. Perspectives of environment soil forensics in Russia [Text] / N.A. Chernykh, M.V. Nikulina, G.G. Omelyanyuk, A.I. Usov // Materials of 2-nd International Workshop on Criminal and Environmental Forensics. – Edinburgh (Scotland), 2007. – P. 48–49.

А.Н. Шабалина

г. Челябинск, Россия

Sha.aleks@gmail.com

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНОЙ ЭКСКУРСИИ НА ОСНОВЕ ИНТЕГРАЦИИ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН

Виртуальная экскурсия, по сути, – это *мультимедийная фотопанорама*, в которую можно поместить видео, графику, текст, ссылки. Но в отличие от видео или обычной серии фотографий, виртуальные экскурсии обладают *интерактивностью*. Так, в ходе путешествия можно приблизить или отдалить какой-либо объект, оглядеться по сторонам, подробно рассмотреть отдельные детали интерьера, обозреть панораму издалека, посмотреть вверх-вниз, приблизиться к выбранной точке или удалиться от нее, через активные зоны переместиться с одной панорамы на другую, например, погулять по отдельным помещениям и т. п. И все это можно делать в нужном темпе и в порядке, удобном конкретному зрителю. Таким образом, можно, например, обойти весь музей изнутри и даже осмотреть его снаружи или совершить виртуальное путешествие по экзотическому острову, не покидая школы [2].

Виртуальная экскурсия, конечно, не заменит личное присутствие, но позволит получить достаточно полное впечатление об изучаемом объекте. Такая экскурсия имеет ряд преимуществ перед традиционными экскурсиями: не покидая учебного кабинета, можно посетить и познакомиться с объектами, расположенными за пределами города, области и даже страны: музеи, заповедники, природные сообщества; автоматизация обработки информации об изучаемом объекте повышает производительность работы проектировщиков; виртуальная экскурсия с помощью компьютера помогает ознакомиться с методами поиска, систематиза-

ции и наглядного представления информации; преимуществами являются доступность, возможность повторного просмотра, наглядность и др.; в ходе экскурсии зрители не только видят объекты, на основе которых раскрывается тема, они слышат запись, получая об этих объектах необходимую информацию, овладевают практическими навыками самостоятельного наблюдения и анализа; разработка и проведение виртуальных экскурсий способствует закреплению знаний по современным компьютерным технологиям; протяженность по времени проведения от одного академического часа (45 мин) до одних суток; наличие экскурсантов (группы или индивидуалов); наличие экскурсовода, проводящего экскурсию; наглядность, зрительное восприятие, показ экскурсионных объектов на месте их расположения; передвижение участников экскурсии по заранее составленному маршруту; целенаправленность показа объектов, наличие определенной темы; активная деятельность участников (наблюдение, изучение, исследования объектов) [2].

По классификации проектов виртуальные экскурсии можно отнести к *информационным проектам*, которые требуют сбора информации, ознакомления с ней заинтересованных лиц. Анализ и обобщение фактов схожи с исследовательскими проектами и являются их составной частью [3; 5].

Для эффективной разработки экскурсионной темы создаются творческие группы учащихся из 5–7 человек. Целесообразно каждому члену творческой группы дать отдельное задание (подтему) с учетом его собственных интересов и возможностей. Далее весь материал объединяется и редактируется руководителем, которого выбирают члены группы. Главная же задача преподавателя – помочь сделать первые шаги [2].

Создавая проекты виртуальных экскурсий по тем или иным темам, педагоги углубляют знания, полученные в процессе самообразования, расширяют навыки поиска необходимой информации, используя при этом все возможные пути – традиционно из книг и с помощью интернет-сайтов. Как и при разработке любого проекта в основе подготовки виртуальной экскурсии лежит определенный алгоритм действий, позволяющий педагогам добиться успешного результата. Перечислим наиболее важные «шаги» при создании виртуальной экскурсии: определение цели и задач экскурсии; выбор темы; отбор литературы и составление библиографии; определение источников экскурсионного материала; отбор и изучение экскурсионных объектов; сканирование фотографий или других иллюстраций, необходимых для представления проекта, составление маршрута экскурсии на основе видеоряда; подготовка текста экскурсии; определение техники ведения виртуальной экскурсии; показ экскурсии [2].

Структура виртуальных экскурсий, в целом, соответствует структуре реальных экскурсий и включает ряд этапов: подготовку, проведение, заключение, использование результатов экскурсии на занятиях [1].

Главным в проектировании виртуальной экскурсии является составление *экскурсионного маршрута*, т. е. наиболее удобного пути следования экскурсионной группы, способствующего раскрытию темы. Маршруты виртуальных экскурсий могут строиться по хронологическому, тематическому, комплексному (тематико-хронологическому) принципам.

- *Хронологический* – показ объектов с момента их возникновения или создания. Это свойственно экскурсиям исторической, литературно-библиографической тематики. Такие принципы построения маршрута обычно посвящены жизни и деятельности выдающихся людей.

- *Тематический* – связан с раскрытием определенной темы в жизни города, семьи и т. д.
- *Комплексный (тематико-хронологический)* – присущ обзорным экскурсиям [4].

Составляя текст экскурсии, необходимо обратить внимание на то, что он должен раскрывать все подтемы. Тексту должны быть присущи краткость, четкость формулировок, необходимое количество фактического материала, литературный язык. Материал размещается в той последовательности, в которой показываются объекты, и имеет четкое деление на части. Составленный в соответствии с этими требованиями текст представляет собой готовый для «использования» рассказ [1].

На каждом этапе важно настроить воспитанников на повторение и закрепление пройденного материала, при необходимости организовать их работу с дополнительными источниками информации, ознакомить с задачами экскурсии, раскрыть характер предстоящей работы, сообщить требования к поведению воспитанников [2].

Виртуальная экскурсия, как и любое другое занятие, начинается с организационного момента. Педагог организует детей на работу, приветствует их, сообщает им тему экскурсии, ее цель, задачи, структуру.

После организационного момента следует вводная беседа. Ее задача – актуализация имеющихся у воспитанников знаний по изучаемой теме. Это позволяет педагогу сделать процесс усвоения материала более глубоким и эффективным, подготовить их выполнению самостоятельной работы в группах.

Проведение следующего этапа виртуальной экскурсии может быть различным. Вариант первый: педагог организует самостоятельную работу воспитанников в группах с использованием электронных образовательных ресурсов, проводит инструктаж, руководит их деятельностью, консультирует, помогает. Вариант второй: педагог организует самостоятельную работу обучающихся по заданиям, составленным на основе собственного рассказа или рассказа экскурсовода. Огромную роль в активизации деятельности детей во время виртуальных экскурсий играет прием постановки проблемных вопросов детям по теме и содержанию экскурсии. Заканчивается экскурсия итоговой беседой, в ходе которой педагог вместе с детьми обобщает, систематизирует увиденное и услышанное, выявляет впечатления [2].

Содержание и структуру виртуальной экскурсии можно разнообразить викторинами, играми, конкурсами, соревнованиями. Это позволяет сделать экскурсию интересной, увлекательной и незабываемой [5].

Таким образом, подготовка и проведение виртуальных экскурсий для школьников, использование медиаматериалов успешно ведет к повышению квалификации педагогов МОУ.

Виртуальные экскурсии – один из самых эффективных и убедительных способов представления информации, поскольку они создают у зрителя полную иллюзию присутствия [2].

Библиографический список

1. Буторова, С.Г. В мир виртуальных экскурсий [Электронный ресурс] / С.Г. Буторова. – Режим доступа: <http://xn--i1abbnckbmc19fb.xn--p1ai/%D1%81%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D0%B8/563486/>.
2. Виртуальная экскурсия в Power Point (материалы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioobzor.blogspot.ru/2015/02/powerpoint.html>
3. Горбылева, Т.И. Виртуальная экскурсия (оформление презентации) [Электронный ресурс] / Т.И. Горбылева, С.В. Печерина. – Режим доступа: <https://www.slideshare.net/Ya-i-mir/1-42511459/>
4. Емельянов, Б.В. Экскурсоведение [Электронный ресурс] / Б.В. Емельянов. – Режим доступа: http://tourlib.net/books_tourism/ekskurs.htm
5. Онлайн сервисы для создания виртуальных экскурсий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=PujPYWR48j8>

ФОРМИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ И ЗДОРОВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ НАСЕЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ЦЕНТРА

Всемирная комиссия по окружающей среде и развитию указывает, что социально экологическая ответственность – это развитие с учетом потребностей нынешнего поколения без угрозы для возможностей будущих поколений с целью удовлетворения необходимых потребностей. Исходя из этого тезиса, современное общество в любом государстве решает задачу объединения в практической деятельности трех взаимосвязанных целей: экономической эффективности, экологической ответственности и социальной активности [2].

В настоящее время проблема социально-экологической ответственности является активно разрабатываемой в отечественной и зарубежной науке и практике. Работают целые издательства, ориентированные на данные вопросы «Greenleaf Publishing», и выпускаются специализированные международные журналы «Greener Management International». Опыт реализации социальных и экологических инициатив накапливается и в нашей стране [1].

В обществе формируются навыки социального партнерства и сотрудничества с государственными, общественными организациями, региональными предприятиями и различными категориями населения. Методологией формирования социально-экологической ответственности и здорового образа жизни населения выступает системный подход, на основе которого должно обеспечиваться адекватное восприятие новой научной, достоверной информации о сущности и причинах социальных и экологических проблем, и путях их решения. На всех уровнях управленческой и исполнительной власти социально-экологическая ответственность населения осознается основой сохранения главного национального богатства – здоровья подрастающего поколения и оптимального функционирования экосистем, особенно на экологически неблагоприятных территориях проживания. Недостаточность научно-методического обеспечения и квалификации специалистов, работающих в сферах обязанных заниматься формированием социально-экологической ответственности населения, является одной из причин того, что профессиональная помощь в критических ситуациях либо отсутствует, либо значительно запаздывает.

Выявить наиболее значимые направления деятельности, создать базу научно-методического обоснования воспитательных, профилактических и коррекционных мероприятий, направленных на преодоление деформирующего влияния ложной информации и снятие напряженности между государственными структурами власти региона, общественными организациями и населением позволит системный подход к решению поставленной проблемы.

Однако любая глобальная проблема успешно решается на уровне отдельных регионов, муниципалитетов, предприятий, организаций и граждан, если четко определены «эколого-социальные» потребности населения, а перед исполнительной властью поставлены конкретные задачи; если обе стороны мотивированы на достижение успеха (конечного полезного результата) и готовы к реальной деятельности и не только в рамках должностных инструкций.

Во исполнение Указа Президента Российской Федерации «О проведении в Российской Федерации Года экологии» Правительством РФ от 2 июня 2016 г. было опубликовано Распоряжение за № 1082-р «Об утверждении плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в РФ Года экологии». Данным распоряжением был утвержден план основных меро-

приятый по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии, в котором предусмотрено решение целого ряда экологических проблем различных регионов, в том числе и Челябинской области. В частности, «Создание и ведение системы сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха г. Челябинска» (ответственный за исполнение – Правительство Челябинской области); техническое перевооружение бензольного отделения с закрытием цикла воды конечного охлаждения коксового газа в цехе улавливания № 2 общества с ограниченной ответственностью «Челябинский завод по производству коксохимической продукции», г. Челябинск, Челябинская область (ответственный исполнитель – общество с ограниченной ответственностью «Челябинский завод по производству коксохимической продукции»); создание особо охраняемых природных территорий регионального значения, включающих озера Кисегач и Еловое (ответственный за исполнение – Правительство Челябинской области). В утвержденном Правительством РФ плане основных мероприятий по проведению в 2017 году в Российской Федерации Года экологии имеется еще целый ряд задач, поставленных перед региональным правительством и конкретными промышленными организациями Челябинска и Челябинской области. В связи с чем, есть надежда на то, что решение этих задач существенно отразится на экологической ситуации в целом по региону и покажет уровень сформированности социально-экологической ответственности у лиц, которые обозначены исполнителями распоряжений Правительства РФ.

В год экологии значимость приобретает привлечение к различным эколого-социальным проектам, запланированным в промышленном центре Южного Урала, практически всего населения. При разработке плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в Челябинской области «Года экологии» были запланированы мероприятия, различные по форме, масштабам, направленные на реализацию общей цели – формирование социально-экологической ответственности и здорового образа жизни населения промышленного центра. В частности, нами были предложены такие мероприятия, как организация экскурсионных туров по экологически чистым природно-парковым зонам, цель которых – способствовать объединению деятельности представителей туристического бизнеса с образовательной системой области, повышению уровня культуры семейного отдыха, воспитанию бережного отношения к уникальным территориям нашей области; проведение конкурсов сюжетно-ролевых игр по экологическому воспитанию детей в ДОУ, в летних оздоровительных лагерях, что способствует объединению деятельности образовательных учреждений и родительского сообщества; организация реабилитационных и оздоровительных мероприятий для детей с ограниченными возможностями и отклонениями в состоянии здоровья, что формирует социальную ответственность и толерантность общества; организация благотворительного аукциона в поддержку программ по озеленению и созданию цветников, в том числе на пришкольных участках и дворовых территориях, что обеспечивает совместную деятельность школьников, родителей, педагогов, работников жилищно-коммунального хозяйства. Предложенные мероприятия должны стать не разовыми действиями, а постоянными формами взаимодействия различных управленческих структур и населения Челябинской области, характеризующими особенности нашего образа жизни.

Одной из ведущих целей деятельности УЮрГППУ является подготовка высоко квалифицированных специалистов в области природопользования, экологии и экологического образования для региона и Российской Федерации. Формирование социально-экологической ответственности и здорового образа жизни населения не заканчивается вместе с календарным 2017 годом. Успешность реализация плана основных мероприятий «Года экологии» опреде-

ляется наличием у профессорско-преподавательского состава опыта в разработке и внедрении элективных курсов экологической направленности для всех ступеней образовательной системы и многолетней научно-исследовательской деятельности по природоохранной работе. Было бы полезно возобновить конкурсы Грантов Правительства Челябинской области для молодых ученых с целевой направленностью на решение экологических проблем, сопряженных с социальной ответственностью граждан.

Обобщение теоретико-практического опыта, накопленного научным сообществом, осуществляется на ежегодных региональных, всероссийских и международных научно-практических конференциях, проводимых ЮУрГГПУ: «Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды»; «Проблемы экологии и экологического образования в Челябинской области», – в рамках работы которых обобщаются научно-теоретические и практические аспекты проблемы формирования социально-экологической ответственности и здорового образа жизни населения, проживающего на экологически неблагоприятной территории; создаются условия для расширения объема научно-обоснованной информации и доступности её использования различными категориями населения, проживающими на экологически неблагоприятной территории, средствами новых педагогических и информационных технологий.

Эффективность основных мероприятий, проведенных в рамках реализации регионального плана «Года экологии», определяется заинтересованностью органов государственной власти, Министерства образования и науки Челябинской области, Челябинского регионального объединения «Русского географического общества» и других общественных организаций в совместной, партнерской деятельности. Достоверность научной информации об экологической ситуации в Челябинской области, издание научно-методических материалов, внедрение здоровьесберегающих технологий в региональную образовательную систему являются показателями формирования социально-экологической ответственности.

Отчет о выполнении плана основных мероприятий по проведению в 2017 году «Года экологии» в Челябинской области обеспечит преодоление, деформирующего влияния ложной информации о реальных экологических проблемах региона, снятие напряженности между государственными структурами власти, общественными организациями и населением. Распространение достоверной информации о выполнении экологически значимых и природоохранных мероприятий в 2017 году для различных категорий населения Челябинской области, послужит доказательством повышения социально-экологической ответственности и экологической культуры общества.

Научно и методически обоснованное содержание эколого-образовательных и воспитательных программ, разрабатываемых в ЮУрГГПУ, средств и методов их реализации в практической деятельности нацелено на снижение стресс-напряжения у учащихся, родителей, педагогов и повышение уровня гражданской активности населения в решении социальных и экологических проблем.

Оценка результатов выполнения плана основных мероприятий по проведению в 2017 году в РФ Года экологии должна осуществляться на заключительных этапах его реализации социологическими методами: опрос, интервьюирование, анкетирование, тестирование и т.д. Критериями социально-экологической ответственности населения выступают уровень экологической компетентности и толерантности к деятельности производственных комплексов Челябинской области.

Библиографический список

1. Пахомова, Н.В. Социально-экологическая ответственность и конкурентоспособность бизнеса: возможен ли синергетический эффект? [Текст] / Н.В. Пахомова, Г.Б. Малышков // Проблемы современной экономики, 2008. – № 2.
2. Marshall, R.S. The Strategy of Sustainability: A System Perspective on Environmental Initiative [Text] / R.S. Marshall, D. Brown // California Management Review. – 2003. – Vol. 46. – № 1. – P. 101–12.

А.И. Щеглов, Е.В. Цветнов, О.Б. Цветнова

г. Москва, Россия

shchegl@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ЭКОЛОГОВ В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Согласно докладу комиссии Брундланд «Наше общее будущее», под устойчивым (поддерживаемым) развитием понимается развитие, «... которое отвечает потребностям настоящего поколения, не лишая будущие поколения возможности удовлетворять свои потребности» [4]. Возникновение этого термина было обусловлено тем, что кумулятивный процесс воздействия на окружающую среду, вызванный ходом развития человеческой цивилизации и техническим прогрессом, привел к резкому ухудшению состояния окружающей среды и создал угрозу снижения качества жизни человека в настоящем и будущем. Соответственно, концепция устойчивого развития призвана предотвратить угрозу экологического коллапса и гармонизировать систему взаимодействий природы и человека.

По прошествии нескольких десятилетий после принятия данной концепции становится очевидным, что стабилизация кризисной ситуации пока не достигнута. Более того, сейчас возникает угроза пересмотра намеченных экологических ориентиров, в связи с чем возникает вопрос о качестве исходных предпосылок и применяемого для решения поставленных задач инструментария.

Наиболее широкое распространение нашла триединая концепция устойчивого развития, которая предусматривает слияние трех ориентиров развития – социального, экономического и экологического [7]. Вместе с тем, очевидно, что данная концепция локальна и не отражает сути проблемы, более того, из нее совершенно не ясно, в какой последовательности решать вопросы балансировки взаимоотношений человека и природы. Необходимо принять иную концепцию, где, с одной стороны, в качестве основы также будет выступать тезис о глобальном балансе, а с другой – сведены к минимуму все отмеченные недостатки выше рассмотренной схемы. Этой концепцией может стать предложенная нами концепция единой информационной системы мира. Не останавливаясь подробно на сути данной концепции, которая изложена в наших предшествующих работах [3; 6], хотим, в первую очередь, подчеркнуть, что для того, чтобы предложенные глобальные перемены могли осуществиться, необходимо произвести корректировку установок, которые складываются у человека по отношению к окружающей среде. Чаще всего в современной научной литературе их называют экологическим сознанием [2].

Понятно, что «система отношения человека к его связям с внешним миром» в том виде, в котором она есть, определяется нахождением его в социуме. Семья, школа, ВУЗ, коллек-

тив, СМИ и многие другие факторы оказывают решающее воздействие на восприятие мира и природы. Их различные комбинации формируют содержание индивидуального сознания, в том числе экологического. То есть, несмотря на то, что отношения с окружающей средой складываются у каждого индивидуально, феномен экологического сознания – это феномен в большей степени внеличностный, predetermined историческим процессом развития социума, поскольку прививается индивиду извне, предоставляется как некая данность.

Целесообразно оценить текущий уровень экологического сознания. Последнее можно осуществить на основании результатов исследования, которые мы провели по методике «ЭЗОП», разработанной психологами С.Д. Дерябо и В.А. Ясвиным [1]. Данная методика представляет собой анкету с 12 вопросами, каждый из которых содержит ответы, соответствующие одной из 4 ведущих установок, выделенных авторами: эстетическая (эмоции – Э), когнитивная (знания – З), этическая (охрана – О) и прагматическая (польза – П). Для выявления типа экологической установки рассчитывается количество выборов того или иного типа в процентном отношении от максимально возможного, затем им присваиваются соответствующие ранги: 1, 2, 3 и 4. Тип установки, получивший наибольший удельный вес (1 ранг), рассматривается как ведущий у данной личности. Далее рассчитываются средние процентные отношения по всей выборке и определяется, какое место занимает та или иная установка среди опрошенных граждан.

Нами анализировалось две выборки граждан, первая – общая, куда вошли 200 человек из разных городов России, существенно различающихся по возрастному и профессиональному признаку, а также отдельная контрольная выборка из 104 человек, представленная студентами ВУЗов различных курсов, чья профессия напрямую связана с экологией. С помощью общей выборки мы попытались диагностировать экологическое сознание для России в целом, а с помощью контрольной – текущие ориентиры в развитии экологического сознания.

В общей выборке нами было выделено 4 возрастные группы: до 20 лет, 21–30, 31–40, больше 40 лет. Интересным моментом в данном ранжировании является то, что в первую возрастную группу вошли люди, рожденные после 1991 года, то есть не испытавшие на себе влияние другого социального строя, который закладывал в структуру общественного сознания свои определенные установки, в том числе и в отношении окружающей среды. В контрольной выборке нами было выделено следующие 2 группы: младшие курсы (1–3 курс), старшие курсы и аспиранты.

Проведенный анализ показал, что в случае с обеими выборками в отношении природы абсолютно доминирует эстетическая установка, то есть люди воспринимают природу эмоционально, как объект красоты. Закономерно, что у женщин эта установка выражена сильнее, чем у мужчин. Этическая установка (охрана) в обеих выборках выражена в наименьшей степени. Весьма важным представляется тот факт, что экологически ориентированное образование никак не усиливает этическую установку. Граждане, заканчивающие образование, несколько усиливают познавательную установку, этическая же установка не повышается, но даже несколько снижается. То есть люди, специально обучаемые в области природоохраны, практически не мотивированы действовать в интересах природы [6].

Общий вывод в данном исследовании можно сформулировать так: природа для россиян выступает больше как эстетический идеал, но не как объект охраны, требующий определенных материальных вложений. Современная социально-экономическая действительность такова, что экологию используют не как действенный инструмент решения экологических

проблем, а как средство рекламной агитации, апеллирующей к эмоциональным реакциям. Отсюда очевидно необходимость в корректировке экологического сознания. Существуют 2 принципиальных пути корректировки экологического сознания. Эволюционный и революционный – манипулятивный.

По всей вероятности, оба пути идут параллельно и разделение их в достаточной мере условно. *Эволюционный* путь более длительный, постепенный. Если по тем или иным причинам в общественном сознании возникают перекосы, то рано или поздно появляются силы (это могут быть, например, новые учения, возникающие в научной среде), которые, будучи в определенный момент восприняты обществом [5], существующие перекосы исправляют. *Манипулятивный* путь, ориентированный на той или иной степени быстрые эффекты в массовом сознании, построен главным образом на пропаганде. Это и манипулятивные статьи в СМИ: телевизионные передачи, радиоэфир, газетные статьи, это и так называемая социальная реклама. В этой же связи можно использовать различные образовательные программы.

Как уже отмечалось, в настоящее время природа для человека выступает больше как эстетический идеал, но не как объект охраны, требующий определенных материальных вложений. Для достижения баланса во взаимоотношениях природы и общества, реализации концепции устойчивого развития, необходимо сместить акцент экологических установок человека из области эстетики в область этики.

С этой целью на факультете почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова для студентов, обучающихся по направлениям «Экология и природопользование», а также «Почвоведение», читается ряд общих курсов, в том числе «Экономика и управление природопользованием».

Экономические дисциплины были выбраны целевыми ввиду того, что в конечном итоге именно экономическая система является той сферой, где берет свое начало экологический кризис современности и где формулируется сама идея сохранения окружающей среды.

В первой части обозначенного выше курсарассматриваются сложившиеся представления о причинах и признаках современного экологического кризиса, его социально-экономических факторах. *В базовой части этого курса рассматриваются различные этические воззрения современности, формулируется различия между этикой утилитаризма и натуралистической этикой, показывается приоритетность последней для развития современной эколого-экономической системы.* Вторая часть курса посвящена проблеме устойчивого развития, здесь анализируются схемы устранения экологического кризиса, в том числе основы проблем отрицательных внешних эффектов экономической деятельности и истощения невозобновляемых природных ресурсов, а также контроль климатических изменений. Рассматриваются базовые принципы экономической оценки природных ресурсов с учетом экологического фактора, в том числе экосистемных услуг. Анализируются ключевые аспекты принятия экологически сбалансированных решений в экономике. Особенное внимание в курсе уделено экологическому вектору развития экономики.

Кроме того, на кафедре радиоэкологии и экотоксикологии читаются спецкурсы, посвященные наиболее актуальным проблемам, касающимся рассматриваемой тематики. Так, спецкурс «Экологическая экономика. Часть 1 и 2» является логическим продолжением общего курса для экологов «Экономика природопользования». В нем детально разбираются особенности экономики загрязнения, в том числе, цели загрязнения, допустимые нормы загрязнения, инструменты контроля загрязнения (институциональные, командно-админист-

ративные, на основе рынка) и система критериев выбора инструментов контроля загрязнения. Рассматриваются особенности экономического регулирования загрязнения различных типов, а также особенности борьбы с загрязнением в РФ. Разбираются элементы «теории игр» в связи с проблемой загрязнения окружающей среды. Отдельным блоком в курсе рассматриваются вопросы устойчивого развития. На основе международных баз данных студенты выполняют самостоятельный анализ системных и интегральных индикаторов устойчивого развития различных регионов мира. *Свое значимое место в курсе нашли вопросы экологического сознания, экологически ориентированной трансформации современного «общества потребления».*

Важным дополнением к дисциплине «Экологическая экономика» является спецкурс «Современные проблемы экологии и экономики». Особенное внимание в нем уделено вопросам: загрязнения, экономики деградации земель, эколого-экономического ущерба окружающей среде, экосистемных услуг и перспективных технологий экологизации экономики, в том числе технологий устойчивого развития общества. В курсе разбираются численные задачи, кейсы и ситуации из реальной практики как устойчивого, так и экологически деструктивного природопользования. Данные спецкурсы читаются для магистров 1 года обучения, в том числе на английском языке («Экологическая экономика: части 1 и 2»), что позволяет студентам ближе знакомиться с зарубежным опытом, как в части представленных в цикле дисциплин, так и в части иных дисциплин факультета, что делает получаемое образование современным и более востребованным.

Кроме того, для бакалавров 4 курса читаются лекции и проводятся семинары в рамках спецкурса «Эколого-экономическая оценка загрязненных земель». В курсе рассматриваются основные подходы и методы оценки земель и природных ресурсов, принятые в РФ. Особое внимание уделяется особенностям оценки земель сельскохозяйственного назначения. Анализируются возможности практического учета экологических факторов, в том числе загрязнения в моделях стоимостной оценки земель. Отдельно рассматриваются теоретические и практические положения оценки ущерба от деградации земель. Спецкурс насыщен большим количеством примеров и задач.

Отметим, что наряду с экономическими дисциплинами для адекватной корректировки экологического сознания необходимо вводить еще ряд дисциплин. Необходима последовательная балансировка эмоционального восприятия природы у учащихся логическим, что осуществимо посредством введения на первых курсах ВУЗов таких дисциплин, как экологическая этика и логика и их взаимным сопряжением.

Библиографический список

1. Дерябо, С.Д. Экологическая педагогика и психология [Текст] / С.Д. Дерябо, В.А. Ясвин. – Ростов-н/Дону: Изд-во «Феникс», 1996. – 480 с.
2. Медведев, В.И. Экологическое сознание [Текст] / В.И. Медведев, А.А. Алдашева. – М.: Логос, 2001. – 376 с.
3. Миронов, А.В. Естественная среда обитания человека: единство геосферных взаимодействий. МГУ им. М.В. Ломоносова [Текст] / А.В. Миронов, Е.В. Цветнов. – М., 2007. – 18 с. Деп. в ИНИОН РАН № 61158 от 18.01.2007.
4. Финал климатического саммита ООН в Копенгагене «смазался» // РИА Новости [Электронный ресурс]: Экология. – Режим доступа: <http://eco.rian.ru/info/20091208/197886024.html>, свободный.
5. Стеценко, Е.А. Экологическое сознание в современной американской литературе [Текст] / Е.А. Стеценко. – М.: ИМЛИ РАН, 2002. – 320 с.

6. Цветнов, Е.В. Экологическое сознание в контексте проблемы устойчивого развития / Е.В. Цветнов, А.И. Щеглов, К.А. Румянцева, А.Р. Махмудова, О.Б. Цветнова // Проблемы региональной экологии. – № 6. –2011. – С. 106–115.

7. The Future of Sustainability: Re-thinking Environment and Development in the Twenty-first Century // IUCN [Электронныйресурс]: Report of the IUCN Renowned Thinkers Meeting, 2006. – Режим доступа: http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_future_of_sustainability.pdf

Г.Е. Эсман
г. Челябинск, Россия
esmangalina@mail.ru

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЦЕНТРА ДЕТСКОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

В основном документе Генеральной Ассамблеи ООН была утверждена Резолюция от 12.08.2015 года «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года», где сформулированы семнадцать целей в области устойчивого развития. «Настоящая Повестка дня – это план действий людей, планеты и процветания», – говорится в документе.

Особое значение имеет четвертая Цель в области устойчивого развития, т.к. обеспечение качественного доступного образования является основой для устойчивого развития общества в будущем: «Обеспечить всеохватное и справедливое качественное образование и поощрять возможности обучения на протяжении всей жизни для всех».

Отдельным пунктом в Резолюции выделено, что образование должно быть доступным, бесплатным, позволяющим добиться соответствующих эффективных результатов обучения, обеспечить приобретение всеми учащимися знаний и навыков, необходимых для содействия устойчивому развитию, в том числе посредством обучения по вопросам устойчивого развития, пропаганды устойчивого образа жизни, прав человека, учитывающих интересы детей, инвалидов и гендерные аспекты, и обеспечить безопасную, свободную и эффективную среду обучения для всех.

Законодательство Российской Федерации гарантирует гражданам доступность всех ступеней образования. ФГОС общего образования сонаправлен целям устойчивого развития.

Приказом Министерства образования и науки № 413 от 17 мая 2012 года был утвержден Федеральный государственный стандарт среднего (полного) общего образования. В п. 5 стандарта представлен «портрет выпускника школы», ориентированный на становление личностных характеристик ученика.

В п. 7 пп. 14 второй главы документа определяются требования к результатам освоения образовательной программы: личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать «сформированность экологического мышления, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности» [1].

Но, на сегодняшний момент, утвержденной, единой, включающей в себя все ступени образования, преемственной программы по экологии не сформировано. Соответственно, содержание экологического образования произвольным образом распределено в программах естественнонаучного направления, начиная с пропедевтических знаний в начальной школе. Не разработаны методики, позволяющие при минимальном количестве учебных часов выполнить все требования ФГОС, предъявляемые к выпускнику ОО. Поэтому особенно актуальным является разработка эколого-просветительских Проектов, на основе деятельностного подхода в обучении, которые возможно реализовать в системе дополнительного экологического образования детей.

В целях устойчивого развития и для распространения актуальной информации о развитии науки и техники, атомной энергетики и ядерных технологий, которые являются сегодня стратегически важными для нашей страны, разработан и реализован Центром Детским Экологическим г. Челябинска эколого-просветительский проект для системы дополнительного образования детей.

Совместно с информационным центром активно занимаются апробацией и внедрением методических разработок «Отраслевого университетского комплекса «СИБАТОМКАДРЫ», при поддержке Общественного совета Госкорпорации «Росатом», педагоги Центра детского экологического.

МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска» провел с 4 по 21 июля 2017 года в детском оздоровительном лагере «Солнечная поляна» профильную экологическую смену. На базе лагеря 80 ребят из 38 образовательных организаций города Челябинска отдыхали и занимались в 7 экологических лабораториях.

Педагоги Центра проводили для ребят занятия по ботанике, химии, физике, астрономии, экологии. Ребята наблюдали за солнечной активностью через телескоп, измеряли с помощью дозиметров радиационный фон в различных точках лагеря, проводили картирование местности. В химической лаборатории изучали состав пищевых продуктов, проводили исследования с помощью микроскопов.

Юные экологи активно принимали участие в экологических флешмобах, экоквестах, конкурсах агитбригад, интеллектуальных играх и спортивных мероприятиях. Экологическая смена прошла интересно и содержательно, подарив ребятам много событий и открытий.

Профильная экологическая смена, как элемент системы дополнительного экологического образования детей, органично сочетает в себе как каникулярный отдых и оздоровление, так и экологическое обучение и воспитание детей, осуществляемое в ненавязчивой, доступной форме, в условиях непосредственного общения с природой. Дети получили знания в области поиска новых эффективных экологических источников энергии. Основной акцент сделан на обзорное раскрытие вопросов использования энергии, содержащейся внутри атома, и некоторых инструментов, с помощью которых добываются знания об атоме и элементарных частицах. Особое внимание уделено вопросам радиационной безопасности и методам радиационного мониторинга территорий.

Отличительной чертой дополнительного экологического образования детей, реализуемого «Центром детским экологическим г. Челябинска» является доступность и адаптивность к особым образовательным потребностям обучающихся. Так, кружковая работа ведется и для

детей при внедрении инклюзивности в образовательном процессе. Социализация особенных детей происходит значительно быстрее, повышается мотивация к обучению, ситуация успеха в творчестве и исследованиях положительно влияет на эмоциональное состояние ина состояние здоровья в целом у обучающегося.

Содержание кружковой работы отвечает социальным запросам детей и родителей, что было выявлено путем анкетирования.

Педагоги Центра помогают обучающимся осознать важность социального, экономического, культурного, экологического, технологического и иных контекстов получаемого образования для ориентации в актуальных проблемах современной жизни и определения собственной жизненной позиции.

Реализация «Центром детским экологическим г. Челябинска» системы дополнительного экологического образования детей совместно с ИЦАЭ г. Челябинска, образовательными организациями г. Челябинска при поддержке Общественного Совета «Росатом» способствует созданию условий для всестороннего развития и социализации детей, содействует интеграции между образовательными учреждениями и негосударственными организациями, создает и распространяет новые формы и методики просветительской работы с подрастающим поколением, способствует реализации целей устойчивого развития.

Библиографический список

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования» от 17 мая 2012 г. № 413.
2. Эсман, Г.Е. Учебно-экологические исследования как основа формирования личностных характеристик выпускника образовательного учреждения. Экологическая безопасность, здоровье и образование: сб. науч. трудов / Г.Е. Эсман; под науч. ред. З.И. Тюмасевой. – Челябинск: ЗАО «Цицеро», 2016 г. – С. 340–344.
3. Экологическая смена в ДОЛ «Солнечная поляна» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mineco174.ru/Publications/News/Show?id=628>

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

А.И. Агапов, Т.Н. Шакина
г. Челябинск, г. Саратов, Россия
agaplex11@mail.ru

КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКИХ САДОВ КАК ОСНОВА СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ

Ботанические сады представляют собой научно-исследовательские и культурно-просветительские учреждения, в которых ведется изучение растительных ресурсов всего земного шара, большое внимание уделяется вопросам озеленения городских территорий, расширения ассортимента растений, за счет внедрения видов и форм, устойчивых в условиях города. В современном обществе повышенный интерес к роли ботанических садов и его функции в последние годы обусловлен двумя главными причинами: проблемой сохранения и использования биоразнообразия и экологического просвещения населения [2]. Одним из принципов сохранения биоразнообразия является создание в ботанических садах разнообразных коллекций и банков семян. Для создания коллекций растений необходимо их первичное интродукционное изучение, благодаря которому определяется их перспективность и определение оптимальных условий для выращивания. Ценность сохраняемых растений часто лимитируется возможными болезнями и прихотливостью растений к новым средам обитания. Создаваемые коллекции интродуцентов служат базой научных исследований в области интродукции и акклиматизации растений. Важную роль они играют при проведении фундаментальных исследований в области адаптации растений к биотическим и абиотическим факторам среды. Коллекции ботанического сада традиционно являются базой для проведения учебных и квалификационных практик студентов [1]. Многокомпонентность и полифункциональность коллекционных фондов ботанических садов остаются факторами, которые способствуют их всестороннему изучению. Очевидно, что только взаимное обогащение флористических и ресурсоведческих подходов в исследовании сможет обеспечить успех в выявлении структурной и функциональной организации флористического богатства ботанических садов. Богатый видовой и сортовой состав фондов живых растений позволяет проводить различные тематические экскурсии по коллекциям ботанических садов (оранжерея, дендрарий, коллекция цветочно-декоративных культур, растения природной флоры и т.д.) [2].

Сохранение биоразнообразия ботаническими садами является неотъемлемой частью стратегии сохранения флоры как природной, так и культурной и должна сочетаться с другими видами их деятельности.

Существуют научные направления и программы по изучению, сохранению редких растений и уникальных коллекций в России и мире. Важно определить, как и каким образом коллекции будут использоваться. Это позволяет концентрировать усилия для того, чтобы коллекции ботанических садов наиболее полно отражали природное и культурное разнообразие, что в свою очередь позволит более полно проводить научные исследования и экологическое воспитание населения. К основным принципам формирования коллекций относятся систематический, экологический, ботанико-географический (Чаплыгин, 1970; Порубиновская, 1980). Коллекции могут быть научные, тематические («Основы цветоводства: видовой состав растений для цветника и составление миксбордера», «Декоративная дендрология: современный ассортимент древесных культиваров», «Розы, гортензии, клематисы – фавориты современного декоративного сада», «Декоративный огород и сад пряных трав», «Полезные растения ботанического сада») [2], экспозиционные (Сад непрерывного цветения, Альпинарий, Пионарий, Розарий, Аптекарский огород, просветительские, экологические). Все они важны для расширения роли ботанических садов в области пропаганды биоразнообразия и его сохранения и экопросвещения. Многие коллекции могут исполнять одновременно научную, образовательную и просветительскую роль. Формирование коллекций декоративных и хозяйственно-ценных растений, многолетников (монокультуры, по родам) и однолетников, плодовые деревья и кустарники, жизненная форма (луковичные и мелколуковичные), тропиков и субтропиков, дендрологические коллекции (по географическому принципу и родовым комплексам).

Коллекции дают представление о разнообразии растений различных регионов Земного шара, жизненных формах, практической значимости для человека.

Одним из направлений является проведение работ по сохранению и реинтродукции редких, охраняемых и исчезающих растений. Инвентаризация флоры конкретного региона позволяет разработку программы по сохранению биоразнообразия растений *ex situ* и *insitu*, на основе которой проводится образовательная и просветительская деятельность. Интродукция как способ сохранения биоразнообразия активно используется в науке. Интродукционные испытания, подбор объектов для проведения специальных исследований позволяют выяснить эколого-фитоценотические, биоморфологические особенности растений, сезонные ритмы развития.

Важной задачей ботанических садов остается сохранение и приумножение коллекционного фонда, дальнейшее проведение интродукционной работы и практическое применение полученных результатов.

Библиографический список

1. Кириллова, И.М. Ботанический сад СГУ как центр экологического просвещения населения [Текст] / И.М. Кириллова // Роль ботанических садов и дендропарков в импортозамещении растительной продукции: мат. I Всерос. науч.-прак. конф. с междун. участ. – Чебоксары, 2016. – С. 75–76.
2. Шакина, Т.Н. Методологический потенциал ботанических садов в экологическом просвещении населения [Текст] / Т.Н. Шакина, И.М. Кириллова, А.И. Агапов // Качественное экологическое образование и инновационная деятельность – основа прогресса и устойчивого развития России: сб. ст. междунар. науч.-прак. конф. – Саратов, 2017. – С. 140–143.

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ДОБЫЧЕ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Подземные воды – это воды, находящиеся в верхней части земной коры (до глубины 12–16 км) в жидком, твердом и парообразном состояниях. Основная масса их образуется вследствие просачивания с поверхности дождевых, талых и речных вод. Подземные воды постоянно перемещаются как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях [3]. Подземные воды поддерживают питание родников, обеспечивают подачу влаги корням растений, оберегают реки и озера от обмеления, используются в хозяйственно-питьевых и иных нуждах человека.

Растущая техногенная нагрузка на окружающую среду привела к тому, что подземные воды подверглись загрязнению. Основное техногенное воздействие на геологическую среду оказывают города, населенные пункты, промышленные предприятия (электростанции, горнодобывающие предприятия по добыче и обогащению железных и алюминиевых руд, машиностроительные и металлообрабатывающие заводы, нефтехимические и деревообрабатывающие комбинаты, заводы стеновых материалов, различные предприятия легкой и пищевой промышленности). В настоящей работе проведены исследования состояния подземных вод на территории Качарского месторождения железных руд, расположенного на севере Казахстана в Костанайской области.

Объектами исследования являются отобранные в 2012–2016 годах пробы подземной воды. Для мониторинга подземных вод на границе санитарно-защитной зоны (СЗЗ) вокруг Качарской промышленной площадки размещены наблюдательные скважины с учетом направления потока, глубины залегания подземных вод, их распределения в пространстве, наличия водоупоров, покрывающих и подстилающих водоносные горизонты (рис. 1). Анализ воды в скважинах характеризуют подземные воды, на которые оказал влияние Качарский рудник.

Подземные воды опробуются из трех имеющихся наблюдательных скважин. Из всех скважин отбирается по одной гидрогеохимической пробе при помощи специальных приспособлений (желонки). Перед взятием проб производится прокачка застоявшейся воды в скважине. При отборе проб строго соблюдаются требования безопасности, отвечающие действующим нормам и правилам. Отобранная вода консервируется в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012 [2] и отправляется в аккредитованную лабораторию, где подвергается общему и химическому анализу на определение следующих элементов: pH, количество сухого остатка, взвешенные вещества, содержание катионов (кальций, магний), анионов (сульфаты, хлориды, фосфаты), гидрокарбонатов, нитратов, нитритов, азота аммонийного, железа общего и тяжелых металлов (алюминий, свинец, цинк, никель, кобальт, марганец, бор). В ходе исследований были изучены лабораторные анализы подземных вод, отобранных из наблюдательных скважин, расположенных вдоль границы СЗЗ Качарского месторождения железных руд. Обработка результатов анализа проведена с помощью программы Microsoft Excel.

Однофакторный дисперсионный анализ концентрации загрязняющих веществ в воде на различия по годам показал, что их содержание в воде различаются статистически незначимо. Это означает, что скачков в миграции химических показателей по годам не наблюдается.

и динамика поступления загрязнителей в грунтовые воды является равномерной. При этом проведение сравнительного анализа концентрации этих веществ с установленными предельно допустимыми концентрациями (ПДК) [4], показало превышение ПДК для: марганца, железа, сульфатов, хлоридов, никеля и сухого остатка. Высокая концентрация загрязнителей – микроэлементов железа и марганца, – возможно, связана с отвалами магнетитовых руд и сульфидной минерализацией, которые в процессе окисления образуют водорастворимые (подвижные) формы. Превышение сульфатов, хлоридов, никеля и сухого остатка связано с поступлением в грунтовые воды высокоминерализованных вод из карьера.

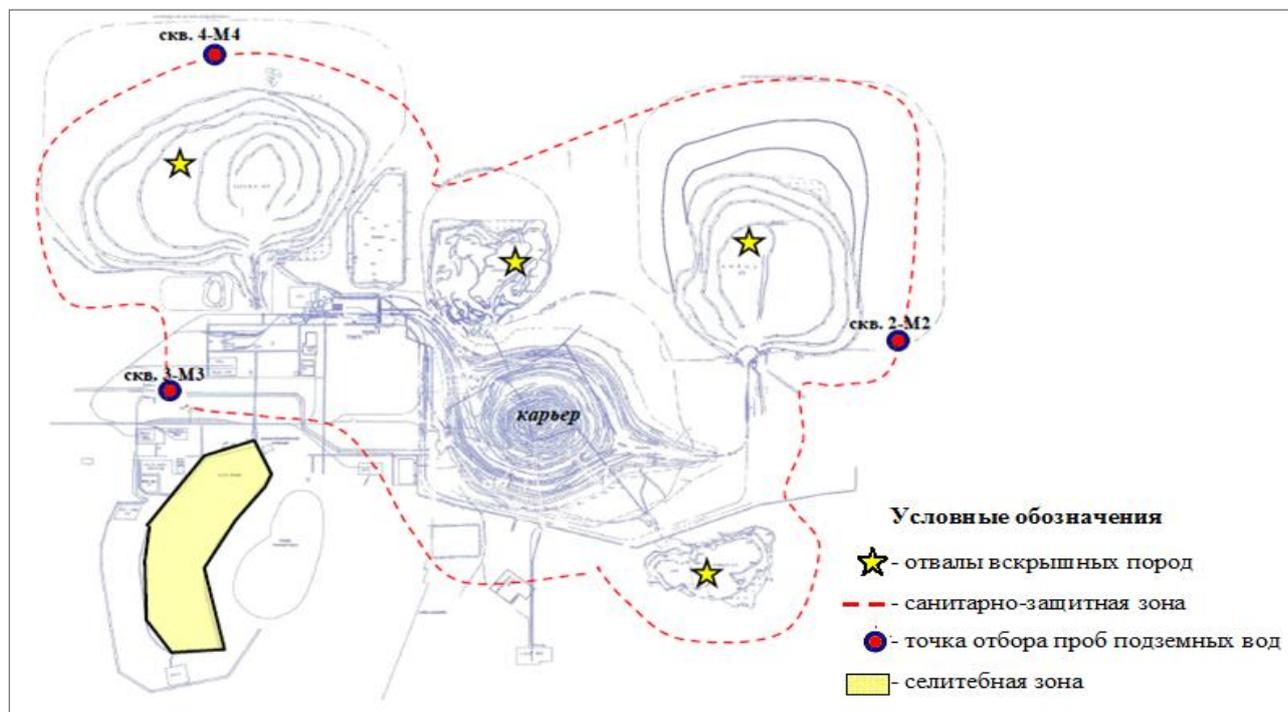


Рис. 1. Картограмма расположения района исследования

По результатам однофакторного дисперсионного анализа выявлено статистически значимое различие содержания в грунтовых водах азота аммонийного по годам. Для него (Рис. 2) прослеживается волнообразная динамика с ярко выраженным повышением концентрации в 2015 году и падением в 2016 году. Это можно объяснить высокой подвижностью азота аммонийного в окружающей среде. Вследствие изменения погодных условий, в частности, высокого количества атмосферных осадков в 2015 году, произошло вымывание азота и повышение его концентрации в грунтовых водах. Напротив, с уменьшением количества атмосферных осадков наблюдается понижение концентрации азота аммонийного.

Также наблюдается превышение ПДК аммонийного азота по всем годам, что, вероятнее всего, обусловлено применением в основном технологическом процессе взрывных работ использованием азотсодержащих взрывчатых веществ. В частности, горнодобывающее предприятие использует буровзрывную подготовку горной массы с применением промышленных взрывчатых веществ на основе аммиачной селитры (порэммит, гранэммит, игданит и др.), что приводит к загрязнению дренажных вод соединениями азота. Эти дренажные воды, откачиваемые при осушении месторождений, и являются причиной азотного загрязнения поверхностных и грунтовых вод [5]. Таким образом, наблюдается миграция азота в системах поверхностная вода – почва – подземная вода и поверхностная вода – подземная вода.

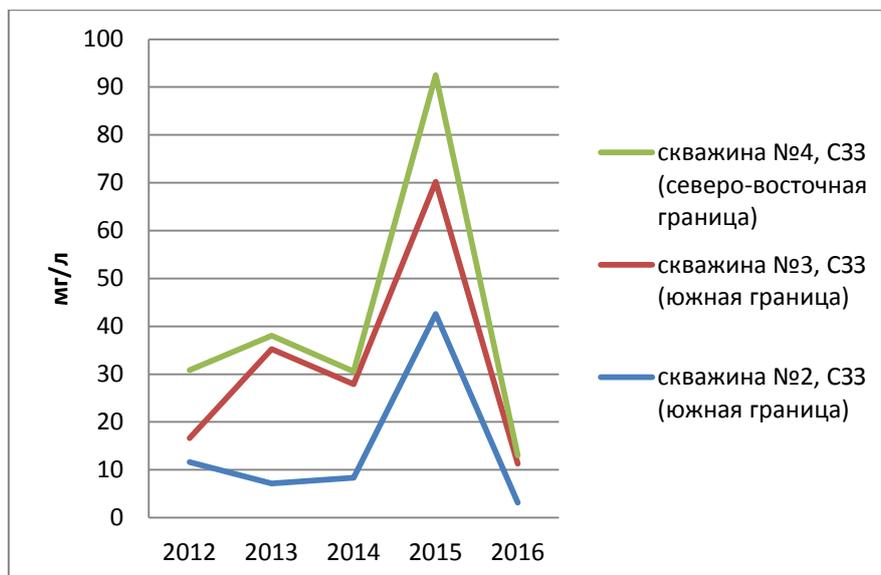


Рис. 2. Динамика содержания азота аммонийного в подземных водах

Однофакторный дисперсионный анализ концентрации загрязняющих веществ на различия по точкам отбора проб (между наблюдательными скважинами) показал статистически значимое различие по сульфатам, хлоридам, сухому остатку, бору, рН, кальцию, магнию и гидрокарбонатам (Рис. 3).

Наибольшее содержание всех загрязняющих веществ наблюдается в скважине № 4, расположенной в северо-западной части от карьера, на втором месте по минерализации воды идет скважина № 2. Наименьшее содержание химических веществ имеется в скважине № 3. Это можно объяснить зависимостью качества подземных вод от рельефа местности. Для Казахстана такая зависимость была охарактеризована Беляковой Е.Е. в 1970 году. Для приподнятых в рельефе участков характерны неминерализованные воды. По мере удаления от приподнятых областей при движении грунтовых вод к базисам эрозии растет и степень минерализации [1]. Скважины № 2 и 4 расположены в пониженных участках рельефа, поэтому минерализации воды в этих скважинах очень высокая. Скважина № 3 находится на относительно повышенной площади и характеризуется более низкой степенью минерализации.

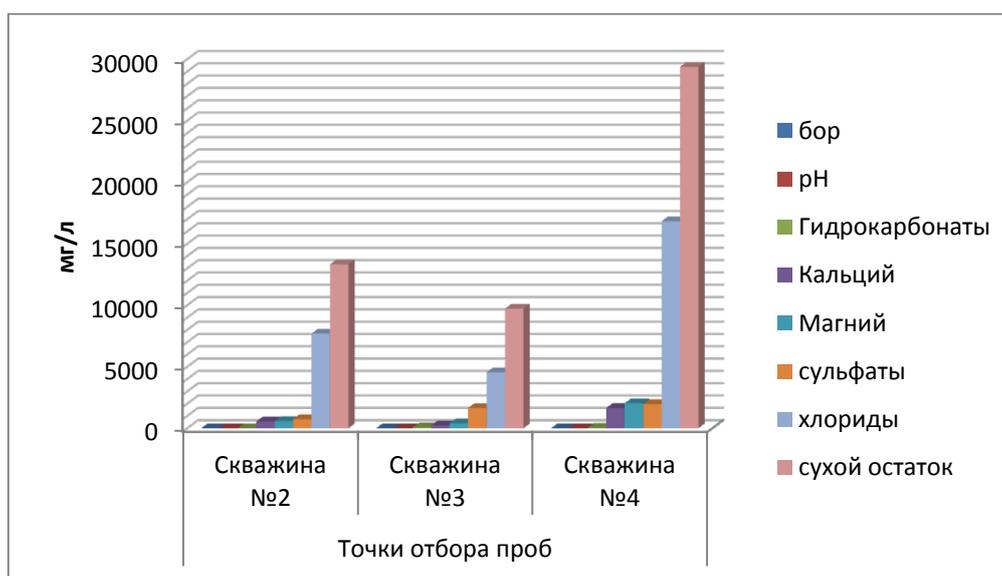


Рис. 3. Содержание некоторых химических веществ по точкам отбора проб

Библиографический список

1. Гордеев, Д.С. Отчет о проведение производственного экологического контроля подразделений АО «ССГПО» [Текст] / Д.С. Гордеев, Л.А. Иванов, Ю.В. Дутова, Е.И. Колесник, О.П. Кухарик. – ТОО «НПК Умит», 2010. – 305 с.
2. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб. – М.: Стандартиформ, 2013. – 35 с.
3. Михайлов, В.Н. Гидрология [Текст] / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский, С.А. Добролюбов. – М.: Высшая школа, 2005. – 463 с.
4. Приказ Министра национальной экономики Республики Казахстан от 16 марта 2015 года № 209. Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к водозабору для хозяйственно-питьевых целей, хозяйственно-питьевому водоснабжению и местам культурно-бытового водопользования и безопасности водных объектов». – РГП на ПХВ Республиканский центр правовой информации Министерства юстиции Республики Казахстан, 2015. – 139 с.
5. Хохряков, А.В. Исследование процессов формирования химического загрязнения дренажных вод соединениями азотана примере карьера крупного горного предприятия [Текст] / А.В. Хохряков, А.Г. Студенок, Г.А. Студенок // Известия Уральского государственного горного университета. – 2016. – № 4 (44). – С. 35–37.

Е.М. Валеева, В.И. Стариченко, Е.А. Шишкина

г. Челябинск, г. Екатеринбург, Россия

valeeva.96.ekaterina@mail.ru

УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ ^{90}Sr В СКЕЛЕТЕ МЫШЕВИДНЫХ ГРЫЗУНОВ ИЗ ЗОНЫ ВУРСА КАК ПОДХОД К ОЦЕНКЕ МИГРАЦИИ

На Урале в результате аварии 1957 года наПО «Маяк» произошло радиоактивное загрязнение территорий, которые образовали Восточно-Уральский Радиоактивный След (ВУРС). Одним из основных дозообразующих радионуклидов был и остается остеотропный, долгоживущий ^{90}Sr . У мышевидных грызунов, обитающих на ВУРСе, наблюдаются некоторые радиобиологические эффекты, однако они не соответствуют рискам, ожидаемым для столь высоких доз (более 100 мкГр/ч на красный костный мозг) [4]. При этом между специалистами ведется дискуссия о том, как интерпретировать результаты этих наблюдений. Существует две точки зрения. Первая базируется на представлении об относительной изолированности населения мышевидных грызунов. Обитание в течение более чем 120 поколений в радиационном биоценозе привело к возникновению у потомков адаптации к повышенному радиационному фону [3]. Другая исходит из предположения, что для популяции грызунов характерна постоянная миграция животных. Соответственно, среди животных, отлавливаемых на территории ВУРСа, большая доля мигрантов с сопредельных территорий, а сама популяция не может считаться хронически облучаемой. Учеными, которые поддерживают эту точку зрения, даже был введен новый термин «проточное население» [1].

Целью данной работы явилась проверка возможности использования данных об удельной активности ^{90}Sr в костях мышевидных грызунов для оценки их миграционной активности, а также ответ на вопрос, является ли популяция мышевидных грызунов проточной.

Базовая идея использования ^{90}Sr в качестве метки миграции состоит в создании модели, которая соответствовала бы распределению ^{90}Sr в организме животного при оседлом образе

жизни и сравнить модельные данные с реальными наблюдениями. В качестве экспериментальной основы для создания модели были использованы животные ювенильного возраста (вида *Apodemusuralensis* в количестве 133 особей, отловленные на территории с уровнем загрязнения 740 Бк/км), которым не присуща миграционная активность и параметр, которым характеризуется индивидуальная вариабельность удельной активности ^{90}Sr , – коэффициент вариации.

На основе данных об удельной активности ^{90}Sr в скелете особей ювенильного возраста была создана модель оседлой популяции. Она хорошо описывается логнормальным распределением, коэффициент вариации, соответствующий такому распределению, равен 0,35. Для остальных половозрастных групп были рассчитаны параметры ожидаемых для оседлого образа жизни логнормальных распределений.

При сопоставлении модельных и наблюдаемых распределений прослеживается возрастание коэффициентов вариации с возрастом, что говорит об увеличении миграционной активности. Кроме того, показано, что самки мигрируют больше, чем самцы, что хорошо согласуется с литературными данными [2].

Предварительные расчеты показывают, что в настоящее время доля потомков первых облученных животных в приближении постоянной численности составляет порядка 30%.

Авторы выражают благодарность Модорову М.В. за предоставление костного полевого материала и данных камеральной обработки.

Библиографический список

1. Григоркина, Е.Б. Миграции грызунов. Проточное население в зоне локального техногенного загрязнения [Текст] / Е.Б. Григоркина, Г.В. Оленев // Вестник ОГУ. – 2011 г. – С. 56–58.
2. Дмитриева, М.Е. Исследование пространственно-демографической структуры населения лесной мыши гетерогенных местообитаний [Текст]: дипломная работа / М.Е. Дмитриева, О.Р. Белан; Костанайский социально-технич. ун-т им. акад. Зулхарнай Алдамжар. – Костанай, 2009. – 63 с.
3. Любашевский, Н.М. Адаптивная стратегия популяций грызунов при радиоактивном и химическом загрязнении среды [Текст] / Н.М. Любашевский, В.И. Стариченко // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2010 г. – С. 405–413.
4. Radiological assessment of ionizing radiation impact on the terrestrial non-human biota in Lithuania [Text] / Konstantinova Marina and others // Journal of Environmental Engineering and Landscape Managemen. – 2015 г.

С.А. Гераськин

г. Обнинск, Россия

stgeraskin@gmail.com

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ: ЗАКОНОМЕРНОСТИ И МЕХАНИЗМЫ

Прошло 30 лет с момента аварии на Чернобыльской АЭС, 5 лет после аварии на АЭС Фукусима. Такие даты заставляют задуматься: какие уроки мы извлекли из этих радиационных катастроф? И какие возможности безвозвратно упустили? Как это ни странно, но до сих пор у специалистов нет полной ясности относительно медицинских и экологических последствий крупных радиационных аварий. Так что же нам известно об экологических эффектах облучения? Мы сталкиваемся с этим вопросом каждый раз, когда пытаемся оценить послед-

ствия крупных радиационных катастроф. А они, к сожалению, происходят с завидным постоянством, опровергая прогнозы теоретиков атомной отрасли, утверждающих, что вот теперь-то мы учли негативный опыт и новые аварии полностью исключены. Вопрос об экологических эффектах облучения встает каждый раз, когда мы пытаемся оценить: влияют ли объекты «ядерного наследия» на окружающую нас природу? Учет экологических эффектов является крайне важным и при разработке принципов, на которых должна базироваться защита природы от действия ионизирующих излучений.

Помимо важности рассматриваемого вопроса, необходимо отметить его чрезвычайную сложность. Дело в том, что первичные эффекты радиационного воздействия формируются на молекулярно-клеточном уровне. Однако на высших уровнях биологической организации в ответную реакцию на облучение вовлекаются все более сложные биологические и экологические механизмы, не сводящиеся к физико-химическим процессам взаимодействия ионизирующего излучения с веществом.

Что же нам известно об эффектах радиационного воздействия на высших уровнях биологической организации? Экспериментальные подтверждения того, что эффекты радиационного воздействия могут проявляться на популяционном и экосистемном уровне, были получены из четырех основных источников: испытания ядерного оружия, эксперименты с использованием мощных источников ионизирующих излучений, крупные радиационные аварии и наблюдения на территориях с повышенным ЕРФ.

В середине прошлого века противостояние ядерных держав было настолько острым, что всерьез рассматривалась возможность глобальной ядерной войны. Жизненно необходимо в этой связи было оценить экологические последствия такого развития событий. Проведенные с этой целью в США, Канаде, Франции и СССР в 60–70 гг. прошлого века эксперименты по облучению природных и искусственных биоценозов позволили описать динамику процессов лучевого поражения и пострадиационного восстановления в ценозах разных типов и установить величину дозовых нагрузок, приводящих к радиационно-индуцированным сдвигам в экосистемах. В ходе этих экспериментов было показано, что типичными реакциями растительного ценоза на облучение в высокой дозе являются снижение видового разнообразия, изменение доминантности видов, уменьшение продуктивности растений и изменение структуры сообщества.

Эти закономерности были установлены в ходе анализа результатов крупномасштабных радиоэкологических экспериментов с мощными источниками внешнего облучения. Отдельного рассмотрения заслуживает случай формирования биологических эффектов в условиях радиоактивных выпадений. Так в чем же уникальность крупных радиационных аварий? И почему нельзя результаты радиоэкологических экспериментов с облучением природных ценозов без существенных корректив перенести на ситуацию, связанную с аварийным выбросом радионуклидов?

Дело в том, что закономерности формирования поглощенных доз для этих ситуаций принципиально различны (Таблица).

Отличия в формировании поглощенных доз при проведении радиэкологических экспериментов с внешним облучением экосистем и в условиях радиационных аварий [17]

	Облучение от источника	Радиационная авария
Источник излучения	Точечный	Распределенный
Вид излучения	γ - или нейтронное	α -, β -, γ - в разных сочетаниях
Вид облучения	Внешнее	Внешнее и внутреннее
Распределение поглощенных доз в биоценозе	Относительно равномерное. Доза уменьшается с расстоянием от источника	Крайне гетерогенное
Распределение дозы во времени	Равномерное	Интенсивное кратковременное с экспоненциальным падением мощности дозы и обусловленное миграцией радионуклидов перераспределение дозовой нагрузки в компонентах экосистем

Чернобыльская авария произошла в период ускоренного роста и формирования репродуктивных органов, когда растительные сообщества и многие представители мезофауны были наиболее радиочувствительны. Максимальное радиационное воздействие на объекты живой природы пришлось на первые 10–20 дней с момента аварии, когда основной вклад в поглощенную дозу вносили короткоживущие изотопы [13]. Далее последовал период быстрого снижения мощности дозы, и за лето-осень 1986 она снизилась до 20–25% от исходного уровня, после чего наступил длительный, продолжающийся до настоящего времени этап хронического облучения с низкой мощностью, когда доминирующую роль в формировании поглощенных доз стали играть долгоживущие радионуклиды, главным образом ^{137}Cs . Т.е. характерным признаком крупных радиационных аварий является наличие двух периодов – интенсивного краткосрочного облучения и последующего длительного с медленным падением мощности дозы. Причем наиболее серьезные экологические последствия обусловлены радиационным воздействием в период острого облучения.

Таким серьезным экологическим эффектом в условиях аварии на Чернобыльской АЭС стала гибель сосновых лесов. Образовавшийся в результате аварий на Южном Урале и в Чернобыле «рыжий» лес является наиболее ярким и убедительным доказательством того, что аварийный выброс радионуклидов может вести к очень серьезным экологическим последствиям, вплоть до поражения на экосистемном уровне.

Еще одним серьезным, но гораздо реже упоминаемым экологическим эффектом в условиях Чернобыльской аварии стало катастрофическое падение численности мезофауны в 10-км зоне ЧАЭС [18]. Особенно сильно пострадали почвенные животные на ранних стадиях развития, которые гораздо более радиочувствительны, чем взрослые. Важно подчеркнуть, что столь катастрофические последствия радиоактивного загрязнения для почвенной мезофауны не ожидали, исходя из той информации, которой мы обладали до Чернобыльской аварии. Это один из уроков Чернобыля.

Еще один важный урок Чернобыля состоит в осознании острой необходимости адекватной дозиметрической поддержки радиэкологических исследований, потому что нельзя говорить о радиобиологических эффектах в отрыве от оценки индуцировавшей их дозы. Бо-

лее того, при оценке экологических эффектов радиоактивного загрязнения крайне важно учитывать, что в силу различий в образе жизни и занимаемых экологических ниш некоторые виды растений и животных в одной и той же радиоэкологической ситуации могут получать существенно различающиеся дозы. Так, в конкретном месте 30-км зоны – деревне Борщевка – поглощенные разными видами дозы различались в 250 раз и для большинства представителей биоты превышали полученную человеком [12]. Экологические последствия радиоактивного загрязнения в значительной степени определяются также тем α -, β - или γ -излучающие радионуклиды вносят основной вклад в поглощенную дозу. Особенно велики различия доз в случае загрязнения среды обитания α -излучающими радионуклидами. Так, согласно оценкам [6] в случае загрязнения среды обитания продуктами распада урана почвенные животные получают дозы почти в 500 раз выше, чем человек.

Радиационные эффекты в экосистемах принято делить на первичные и вторичные. Первичные радиационные эффекты зависят от радиочувствительности составляющих экосистемы видов и в зависимости от дозы могут изменяться от незначительного торможения развития до гибели организмов и экосистемы в целом. Диапазон летальных доз для основных групп организмов очень широк и превышает 4 порядка [23]. Причем диапазоны летальных доз у разных групп организмов лишь частично перекрываются. Из этого следует, что при облучении определенной, достаточно высокой, дозой наиболее радиочувствительные виды погибнут, развитие других видов будет угнетено, а для радиоустойчивых видов такая доза будет безопасной или даже стимулирующей. Это создает предпосылки для формирования вторичных радиационных эффектов в облученных экосистемах.

Вторичные радиационные эффекты объединяют разные по природе процессы, связанные с индуцированным излучением рассогласованием функциональных связей между компонентами биоценоза. Типичным примером вторичных радиационных эффектов является угнетение радиочувствительных и интенсивное развитие радиоустойчивых видов. Так, в пораженном излучением хвойном лесу вследствие улучшения светового режима и условий минерального питания в благоприятных условиях оказываются и интенсивно развиваются более радиоустойчивые лиственные деревья и травы. Ко вторичным радиационным эффектам относят также нарушение трофических связей из-за гибели входящих в эти цепочки видов. Резкое падение численности обитателей лесной подстилки в первый год после аварии на Чернобыльской АЭС привело существенному замедлению переработки палой листвы, что, в свою очередь, сказалось на вероятности прорастания и скорости развития попавших в почву семян. Среди вторичных радиационных эффектов необходимо также упомянуть массовое размножение насекомых-вредителей, обусловленное появлением большого количества органических остатков, что неоднократно наблюдалось в зонах крупных радиационных аварий [4; 8]. В целом, последствия вторичных радиационных эффектов могут быть гораздо значительнее, чем прямое радиационное воздействие.

В луговых фитоценозах 30-км зоны Чернобыльской АЭС на следующий год после аварии в силу различий в радиочувствительности составляющих их видов резко увеличился относительный вклад радиоустойчивых видов, в то время как общее число растений на единицу площади и разнообразие видов заметно сократились [5]. Таким образом, выпадение из ценоза радиочувствительных видов ослабляет конкуренцию для оставшихся и создает предпосылки для их интенсивного развития.

В результате радиоактивного загрязнения березового леса на Южном Урале зараженность гусениц непарного шелкопряда паразитирующими на них мухами-тахинидами снижалась, а выживаемость росла вместе с уровнем радиоактивного загрязнения [4]. Этот эффект становится очевидным начиная с уровня радиоактивного загрязнения 1 МБк/м^2 . То же самое отмечено для выхода бабочек. Обнаруженный в ходе этого исследования парадоксальный эффект (увеличение выживаемости гусениц и бабочек с ростом уровня радиоактивного загрязнения) обусловлен экологией связанных между собой видов и особенностями распределения радионуклидов по компонентам лесной экосистемы. Гусеницы и куколки непарного шелкопряда обитают в верхних ярусах лесной экосистемы, где радиационное воздействие от находящегося в почве стронция незначительно. В то же время личинки тахинид зимуют в лесной подстилке, где дозы облучения максимальны и в данном случае достигали величины 70 Гр. Т.е. повышенная выживаемость гусениц и вылет бабочек с увеличением уровня радиоактивного загрязнения обусловлены радиационно-индуцированным угнетением развития их паразитов. Из рассмотренных примеров следует, что во многих ситуациях экологические факторы могут оказывать большее влияние, чем прямое радиационное воздействие.

Мы рассмотрели эффекты острого облучения, характерные для первого периода радиационных аварий. Возникает закономерный вопрос: какие эффекты мы можем ждать в отдаленный период после аварийного выброса радионуклидов? Как правило, эффекты хронического радиационного воздействия не столь ярко выражены, а всю совокупность действующих на популяции факторов невозможно смоделировать в лаборатории, поэтому для их корректной оценки необходимы полевые исследования.

Единого представления о последствиях хронического облучения для живой природы в научном сообществе нет. Диапазон мнений здесь чрезвычайно широк – от отсутствия значимого увеличения частоты мутаций в популяциях мышевидных грызунов, населяющих участки с самыми высокими уровнями радиоактивного загрязнения [9], до уменьшения объема мозга у птиц, снижения численности популяций птиц, насекомых и млекопитающих в 30-км зоне [19; 20].

Какие же эффекты наблюдаются в условиях длительного хронического облучения? В 30-км зоне и за ее пределами до сих пор у многих биологических видов регистрируется повышенная частота мутаций, но на жизнеспособности популяций это обстоятельство не сказывается. 30-км зона ЧАЭС фактически превратилась в полигон, где в отсутствие человека складываются уникальные экосистемы, развивающиеся в условиях хронического радиационного воздействия. Многие виды животных и растений прекрасно себя чувствуют в этих условиях, а их численность превосходит доаварийный уровень [11], из чего можно сделать вывод, что присутствие человека гораздо более значимый повреждающий фактор для природы, чем ионизирующая радиация.

Тем не менее, несмотря на кажущееся благополучие, происходящие в чернобыльской зоне процессы требуют пристального внимания. Действительно, пораженность мучнистой росой и бурой ржавчиной трех сортов пшеницы, выращенных из собранных в 30-км зоне семян, была в 1,5–2,0 раза выше, чем контрольных. Более того, пораженность растений и степень развития болезни растет с увеличением поглощенной дозы [2]. Т.е. хроническое облучение снижает иммунный потенциал населяющих зону растений и животных. Кроме того, ионизирующее излучение, как мутагенный фактор, способно ускорять процессы расообразования патогенных микроорганизмов. В зоне ЧАЭС была обнаружена [2] новая популяция возбудителя стеблевой ржавчины с высокой частотой встречаемости более вирулентных клонов. Т.о., в Чернобыль-

ской зоне созданы благоприятные условия для формирования очагов заболеваний, которые в дальнейшем могут распространиться далеко за пределы 30-км зоны.

Загрязненные радионуклидами территории предоставляют нам редкий шанс в естественных условиях исследовать долговременные экологические и биологические последствия резкого изменения комплекса экологических факторов, направленности и интенсивности естественного отбора. И будет большой ошибкой не воспользоваться этой ситуацией. В этой связи нас будут интересовать ответы на следующие вопросы:

- Каков мутагенный эффект хронического радиационного воздействия в низких дозах?
- Какова судьба индуцированных мутаций в измененных экологических условиях?
- Является ли хроническое радиационное воздействие фактором отбора, изменяющим генетическую структуру популяций?

В ходе исследования полиморфизма изоферментов и ДНК в популяциях сосны обыкновенной, населяющих контрастные по уровню радиоактивного загрязнения участки в Брянской области, показано, что в условиях хронического радиационного воздействия статистически значимо возрастает частота генных мутаций [16; 22]. Более того, геном хронически облучаемых сосен гиперметилован. А внутривидовое разнообразие на всех экспериментальных участках статистически значимо превышает контрольный уровень и увеличивается вместе с плотностью радиоактивного загрязнения. Т.е., даже спустя 30 лет после аварии на ЧАЭС в исследованных популяциях сосны формируется семенное потомство с высоким уровнем мутационной изменчивости.

Построенная на основе генетических расстояний дендрограмма разделила исследуемые популяции на две группы, населяющие контрастные по уровню радиоактивного загрязнения участки [16; 22]. В целом, из представленных данных следует, что генетическая дифференциация популяций в значительной степени обусловлена радиационным воздействием. Следовательно, хроническое радиационное воздействие можно рассматривать в качестве экологического фактора, способного менять генетическую структуру популяции.

В каком же направлении меняется генетическая структура популяций, вынужденных развиваться в условиях хронического облучения? Постоянно действующее антропогенное воздействие включает генетические механизмы, результатом работы которых является направленная на повышение устойчивости к действующему фактору эволюция. В исследованиях на почвенной водоросли *Chlorella vulgaris* были установлены [8] основные закономерности динамики мутационного процесса в популяциях. Исследования проводили на водорослях, выделенных из проб почвы, собранных на контрастных по уровню радиоактивного загрязнения участках с территории ВУРС. Уже в первых экспериментах было показано, что частота видимых мутаций у хлореллы (пигментных, морфологических, карликовости) возрастала с увеличением концентрации радионуклидов в почве. В то же время дополнительное γ -облучение показало, что в условиях повышенных уровней радиоактивного загрязнения обитают популяции хлореллы в 1,5–2,0 раза более радиоустойчивые, чем контрольные. Применение ингибиторов репарации, анализ кривых доза-эффект при действии редко- и плотноионизирующего излучения, а также прямое определение активности репарационных процессов позволили заключить, что обитающие в условиях повышенного радиационного фона популяции хлореллы имеют более эффективные системы репарации. Т.е. дивергенция популяций по устойчивости к облучению была связана с отбором на эффективность систем репарации.

В исследованиях на Южном Урале было установлено [8], что не только хлорелла, но и другие растения, а также животные, длительное время населяющие радиоактивно загрязненную территорию, характеризуются повышенной устойчивостью к радиационному воздействию. Аналогичные закономерности были установлены и в ходе исследований в чернобыльской зоне. Так, радиоустойчивость семян увеличивалась с уровнем радиоактивного загрязнения участков [7]. Необходимо отметить, что уровни радиоактивного загрязнения участков различались в 100 раз, а радиоустойчивость семян возросла всего в 1,7 раза. Радиоустойчивость полевок увеличивалась вместе с числом поколений, прожитых в условиях радиоактивного загрязнения [3]. Важно, что со временем происходит снижение доли радиочувствительных животных и возрастание доли устойчивых к облучению. Суперрезистентные животные, отсутствовавшие в исходной выборке, появляются в 6–10 поколении, к 12 поколению их доля достигает 20%. Аналогичные изменения генетической структуры популяции василька шероховатого были выявлены в исследованиях на ВУРС [8]. На территориях с низким уровнем загрязнения подобные микроэволюционные преобразования происходят медленнее или не происходят вовсе. Т.о., степень проявления феномена радиоадаптации зависит от интенсивности и продолжительности радиационного воздействия.

Генетическая адаптация природных популяций к неблагоприятным условиям существования может происходить достаточно быстро, буквально в течение нескольких генераций. Однако так происходит далеко не всегда. Отсутствие эффекта радиоадаптации было обнаружено нами в популяциях сосны из Брянской области [14] и в популяциях тонконога с территории Семипалатинского испытательного полигона [15]. Причем в последнем случае эффект не удалось выявить даже при существенном (в 70 раз) изменении мощности дозы острого воздействия.

Почему же эффект радиоадаптации не всегда обнаруживается в природных популяциях? Дело в том, что приспособленность к неблагоприятной среде, как правило, ассоциирована с пониженной конкурентоспособностью в благоприятных условиях. Поэтому в условиях гетерогенного загрязнения, как на Семипалатинском полигоне, повышенная радиоустойчивость, как правило, не возникает. А возникнув, не сохраняется в поколениях. Что мы и видели на примере тонконога. Кроме того, радиоадаптация регистрируется только у части видов, населяющих загрязненную территорию, и не обнаруживается у других, несмотря на одинаковые условия существования. Так, на ВУРС радиорезистентность в популяциях радиочувствительных видов растений выросла в 3–4 раза и осталась той же самой у произрастающих рядом более радиорезистентных видов [8]. Более того, ответная реакция популяции на хроническое радиационное воздействие зависит не только от вида организма и ассоциированных с этим занимаемой экологической ниши, радиочувствительности, рациона и способа размножения, но и от биофизических характеристик излучения. Действительно, на участках с повышенным содержанием α -излучающих радионуклидов, которые формируют кластерные, плохо репарируемые повреждения ДНК, радиоадаптация, как правило, не наблюдается [10]. В целом, в силу упомянутых причин, в природе эффект радиоадаптации наблюдается столь же часто, как и его отсутствие.

Радиоадаптация является комплексным процессом, в котором задействованы разные экологические механизмы и уровни биологической организации. В нормальных условиях популяция проломника северного состоит из смеси одно- и двулетних форм. При исследовании популяций этих растений на ВУРС были выявлены [8] статистически значимые различия по количественным признакам между одно- и двулетними формами. Более того, с увеличе-

нием мощности дозы хронического облучения доля однолетних форм в популяции резко падала. Дело в том, что однолетние формы гораздо более радиочувствительны. Однако двулетние формы контрольных и опытных участков не различаются по радиочувствительности, равно как и однолетние, что указывает на отсутствие отбора по радиорезистентности внутри этих форм. В ходе исследования интенсивности и характера размножения олигохет в загрязненных радионуклидами водоемах чернобыльской зоны была обнаружена статистически значимая связь между тяжестью цитогенетического поражения червей и количеством особей в популяции, переходящих к половому размножению [21]. Аналогично, в 30-км зоне ЧАЭС было обнаружено возрастание доли растений зверобоя, размножающихся половым путем и, соответственно, уменьшение роли апомиксиса [1]. Бесполое размножение сохраняет ценные гетерозиготные типы, обеспечивая тем самым высокую жизнеспособность в стабильных условиях, но ограничивает возможности генетической изменчивости и снижает адаптивные потенции популяций в меняющейся среде. Неблагоприятные условия стимулируют переход к половому размножению, которое увеличивает генетическую изменчивость повышая, тем самым, адаптивные возможности популяции.

В заключение несколько общих выводов. На загрязненных радионуклидами территориях в отсутствие человека складываются уникальные экосистемы, развивающиеся в условиях хронического радиационного воздействия. Исследования биологических эффектов в населяющих эти территории популяциях растений и животных имеют уникальное значение для оценки адаптивных возможностей живого в условиях нарастающего техногенного воздействия и глобальных изменений климата. Даже относительно низкие уровни техногенного воздействия способны увеличивать генетическую изменчивость и нарушать присущие интактным популяциям закономерности саморазвития. Хроническое радиационное воздействие способно играть роль экологического фактора, меняя генетическую структуру природных популяций. В условиях экологического стресса в популяциях происходит отбор на повышение устойчивости к действующему фактору. Но скорость и сама возможность осуществления этого процесса может существенно различаться в разных радиоэкологических условиях. Поскольку радиоадаптация самым существенным образом влияет на ответную реакцию популяций на радиационное воздействие, этот феномен необходимо учитывать при оценке экологического риска и разработке норм, ограничивающих радиационное воздействие на живую природу.

Библиографический список

1. Гродзинский, Д.М. Адаптивная стратегия физиологических процессов растений [Текст] / Д.М. Гродзинский. – Киев: Наукова Думка, 2013. – 303 с.
2. Дмитриев, А.П. Влияние хронического облучения на устойчивость растений к биотическому стрессу в 30-километровой зоне отчуждения Чернобыльской АЭС [Текст] / А.П. Дмитриев, Д.М. Гродзинский, Н.И. Гуца, М.С. Крыжановская // Физиология растений. – 2011. – Т. 58. – № 6. – С. 922–929.
3. Ильенко, А.И. Результаты радиоэкологического мониторинга популяций рыжей полевки после Чернобыльской аварии [Текст] / А.И. Ильенко, Т.В. Крапивко // Зоологический журнал. – 1998. – Т. 77. – № 1. – С. 108–116.
4. Криволицкий, Д.А. Действие ионизирующей радиации на биогеоценоз [Текст] / Д.А. Криволицкий, Ф.А. Тихомиров, Е.А. Федоров и др. – М.: Наука, 1988. – 240 с.
5. Смирнов, Е.Г. Оценка и прогноз биологического действия радиоактивного загрязнения на растительный покров в зоне аварии на Чернобыльской АЭС [Текст] / Е.Г. Смирнов, Л.И. Суворова // Труды Коми научного центра УрО РАН. – 1996. – № 145. – С. 27–37.

6. Спири́н, Е.В. Оценка радиоэкологической безопасности уранового месторождения для биот [Текст] / Е.В. Спири́н, Р.М. Алексахин, С.В. Панченко // Атомная энергия. – 2013. – Т. 115. – Вып. 5. – С. 279–284.
7. Федотов, И.С. Радиационно-генетические последствия облучения популяций сосны обыкновенной в зоне аварии на ЧАЭС [Текст] / И.С. Федотов, В.А. Кальченко, Е.В. Игонина, А.В. Рубанович // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2005. – Т. 46. – № 3. – С. 268–278.
8. Шевченко, В.А. Радиационная генетика природных популяций [Текст] / В.А. Шевченко, В.Л. Печкуренок, В.И. Абрамов. – М.: Наука, 1992. – 221 с.
9. Baker, R.J. The Chernobyl nuclear disaster and subsequent creation of a wildlife preserve [Text] / R.J. Baker, R.K. Chesser // Environmental Toxicology Chemistry. – 2000. – V. 19. – P. 1231–1232.
10. Boubriak, I.I. Adaptation and impairment of DNA repair function in pollen of *Betula verrucosa* and seeds of *Oenothera biennis* from differently radionuclide-contaminated sites of Chernobyl [Text] / I.I. Boubriak, D.M. Grodzinsky, V.P. Polischuket al // Annals Botany. – 2008. – V. 101. – P. 267–276.
11. Deryabina, T. Long-term census data reveal abundant wildlife populations at Chernobyl [Text] / T. Deryabina, S. Kuchmel, L. Nagorskaya et al // Current Biology. – 2015. – V. 25. – P. 824–826.
12. Fesenko, S.V. Comparative radiation impact on biota and man in the area affected by the accident at the Chernobyl nuclear power plant [Text] / S.V. Fesenko, R.M. Alexakhin, S.A. Geras'kin et al // J Environmental Radioactivity. – 2005. – V. 80. – P. 1–25.
13. Geras'kin, S.A. Effects of non-human species irradiation after the Chernobyl NPP accident [Text] / S.A. Geras'kin, S.V. Fesenko, R.M. Alexakhin // Environment International. – 2008. – V. 34. – P. 880–897.
14. Geras'kin, S.A. Effects of radioactive contamination on Scots pines in the remote period after the Chernobyl accident [Text] / S.A. Geras'kin, A.A. Oudalova, N.S. Dikareva et al // Ecotoxicology. – 2011. – V. 20. – P. 1195–1208.
15. Geras'kin, S.A. Effects of chronic exposure in populations of *Koeleria gracilis* Pers. from the Semipalatinsk Test Site, Kazakhstan [Text] / S.A. Geras'kin, A.A. Oudalova, V.G. Dikarev et al // J. Environmental Radioactivity. – 2012. – V. 104. – P. 55–63.
16. Geras'kin, S.A. Genetic diversity in Scots pine populations along a radiation exposure gradient [Text] / S.A. Geras'kin, P.Yu. Volkova // Science of the Total Environment. – 2014. – V. 496. – P. 317–327.
17. Geras'kin, S.A. Ecological effects of exposure to enhanced levels of ionizing radiation [Text] / S.A. Geras'ki // J. Environmental Radioactivity. – 2016. – V. 162–163. – P. 347–357.
18. Krivolutsky, D.A. Effects of radioactive fallout on soil animal populations in the 30 km zone of the Chernobyl atomic power plant [Text] / D.A. Krivolutsky, A.D. Pokarzhevsky // Science Total Environment. – 1992. – V. 112. – P. 69–77.
19. Møller, A.P. Assessing effects of radiation on abundance of mammals and predator-prey interactions in Chernobyl using tracks in the snow [Text] / A.P. Møller, T.A. Mousseau // Ecological Indicators. – 2013. – V. 26. – P. 112–116.
20. Moller, A.P. Cumulative effects of radioactivity from Fukushima on the abundance and biodiversity of birds [Text] / A.P. Moller, I. Nishiumi, T.A. Mousseau // J. Ornithology. – 2015. – V. 156. – Suppl. 1. – P. 297–305.
21. Tsytsugina, V.G. Radiological effects on populations of *Oligochaeta* in the Chernobyl contaminated zone [Text] / V.G. Tsytsugina, G.G. Polikarpov // J. Environmental Radioactivity. – 2003. – V. 66. – P. 141–154.
22. Volkova, P.Yu. Chronic radiation exposure as an ecological factor: hypermethylation and genetic differentiation in irradiated Scots pine populations [Text] / P.Yu. Volkova, S.A. Geras'kin, N. Horemans et al // Environmental Pollution. – 2017, in press.
23. Whicker, F.W. Radioecology: Nuclear Energy and the Environment [Text] / F.W. Whicker, V. Schultz. – Florida: CRC Press Ink. Boca Ration, 1982.

ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ^{90}Sr И ^{137}Cs В КОМПОНЕНТАХ ЭКОСИСТЕМЫ ВОДОЕМА-ХРАНИЛИЩА ЖИДКИХ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ

Водоем В-10, входящий в Теченский каскад водоемов (ТКВ), является уникальным водным объектом, где уже более 60 лет сохраняются относительно стабильные уровни высокого радиационного загрязнения. Основными дозообразующими радионуклидами ТКВ являются долгоживущие изотопы ^{90}Sr и ^{137}Cs (с периодом полураспада ~ 30 лет), способные включаться в естественные биологические циклы миграции и накапливаться биотическими и абиотическими компонентами экосистем [3].

Целью исследования стал анализ содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в компонентах экосистемы водоема-хранилища жидких радиоактивных отходов №10 за период с 2009 по 2016 годы. Для достижения поставленной цели было необходимо изучить загрязнение изотопами ^{90}Sr и ^{137}Cs биотических и абиотических компонентов экосистемы водоема В-10: воды, донных отложений и представителей ихтиофауны на примере щуки обыкновенной (*Esox lucius*).

Материалом исследования служили пробы воды, донных отложений, а также органов и полутушек щуки обыкновенной в количестве 65, 50, и 165 штук соответственно. Для отбора, предварительной обработки и подготовки проб, радиохимического выделения радионуклидов использовались стандартные методики [1; 2].

Таблица

**Концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs в компонентах экосистемы водоема В-10
за период с 2009 по 2016 год**

Тип пробы	Изотоп	
	^{90}Sr	^{137}Cs
	n среднее значение \pm ошибка среднего(min-max)	
Вода, Бк/л	61 3300 \pm 50(2500–4200)	64 25 \pm 0,5(16–33,5)
Донные отложения (илистый тип), кБк/кг (сухой вес)	21 1200 \pm 100(510–2663)	24 1800 \pm 10(470–2620)
Донные отложения (песчаный тип), кБк/кг (сухой вес)	21 550 \pm 150(26–2879)	23 400 \pm 60(32–1210)
Щука обыкновенная (<i>Esox lucius</i>), кБк/кг (сырой вес)	5 110 \pm 5(96–127)	5 35 \pm 3(24–42)

В таблице представлены результаты измерений концентрации ^{90}Sr и ^{137}Cs . Обнаружено экспоненциальное снижение объемной активности ^{90}Sr в воде со временем. Донные отложения песчаного и илистого типа имеют разную сорбционную емкость и накопление радионуклидов (как ^{90}Sr , так и ^{137}Cs) в них достоверно различается. В донных отложениях илистого типа обнаружено линейное увеличение удельной активности ^{90}Sr со временем. Иных достоверных изменений концентрации радионуклидов в абиотических компонентах экосистемы в последние 8 лет не обнаружено.

Для чешуи щуки обыкновенной (депо фиксации ^{90}Sr) [1] обнаружено экспоненциальное уменьшение накопления ^{90}Sr с возрастом. Печень щуки обыкновенной (принята в качестве депо фиксации ^{137}Cs) демонстрирует линейное накопление ^{137}Cs с возрастом. Распределения радионуклидов в органах и тканях щуки относительно депо фиксации представлены на рисунке 1.

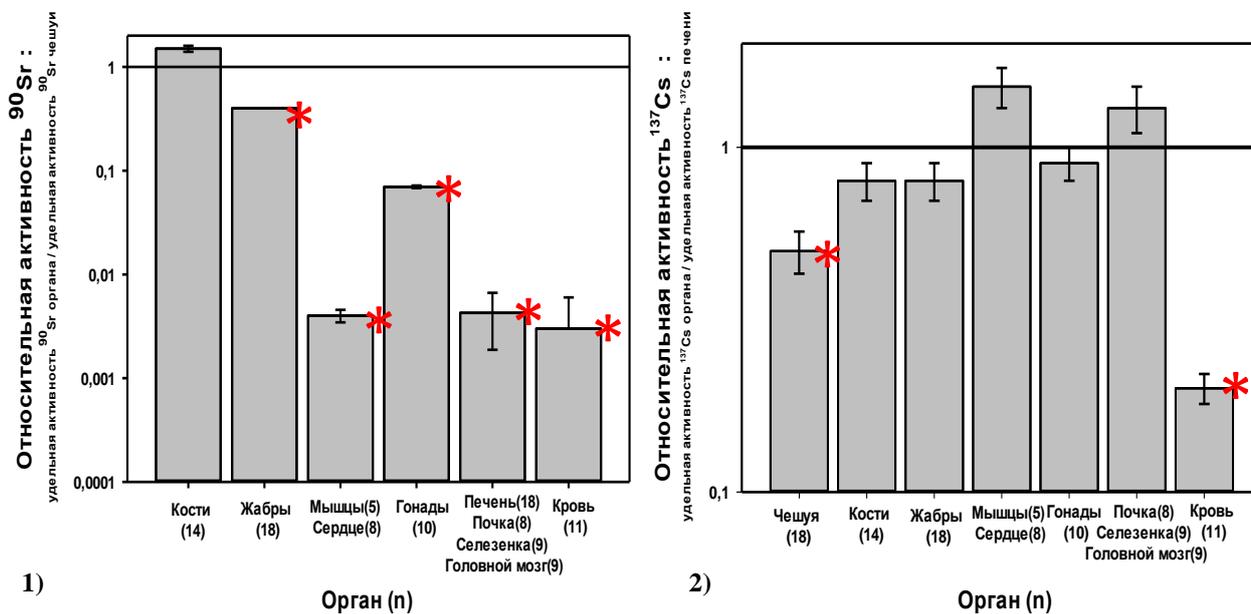


Рис 1. Относительная активность (1) ^{90}Sr и (2) ^{137}Cs в органах щуки обыкновенной (*-достоверное различие)

Чешуя и кости достоверно не отличаются по накоплению ^{90}Sr , жабры накапливают ^{90}Sr на порядок меньше, остальные органы накапливают ^{90}Sr меньше на 2–3 порядка. Практически все мягкие ткани достоверно не отличаются по накоплению ^{137}Cs от печени щуки обыкновенной; чешуя и кровь накапливают ^{137}Cs на порядок меньше.

Коллектив авторов выражает благодарность сотрудникам экспериментального отдела и отдела внешней среды ФГБУН УНПЦ РМ ФМБА России за осуществление отлова рыб в ходе экспедиций на Теченский каскад водоемов, за предварительную обработку, подготовку проб и радиохимическое выделение радионуклидов.

Библиографический список

1. Елисеева, Д.Е. Уровни накопления ^{90}Sr и ^{137}Cs в чешуе представителей ихтиофауны водоема В-10 [Текст] / Д.Е. Елисеева, Е.А. Шишкина, И.Я. Попова // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы VI междунар. науч.-практич. конф. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед ун-та, 2016. – С. 3–6.
2. МР от 03.12.79. Методические рекомендации по санитарному контролю за содержанием радиоактивных веществ в объектах внешней среды. Минздрав СССР. – М., 1979.
3. Смагин, А.И. Экология промышленных водоемов предприятия ядерного топливного цикла на Южном Урале [Текст] / А.И. Смагин. – Озерск: Редакционно-издательский центр ВРБ, 2007. – 190 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРЕМНЕЗЕМА ИЗ ОТХОДОВ РИСОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

В настоящее время проблема качественной питьевой воды требует повышенного внимания, так как все больше увеличивается антропогенное влияние на природные воды, которые мы применяем в качестве питьевых. Но не менее актуальной задачей на современном этапе является использование сырья для получения кремнезема из многотоннажных отходов производства риса. Отходы рисового производства (солома и цветочная чешуя) являются, в отличие от других культур, концентраторами кремния, входящего в состав созревшего растения в виде аморфного диоксида кремния (кремнезема), который легко можно перевести в кристаллическую форму нагреванием. Лишь незначительное количество вышеназванных отходов подвергается утилизации, но большая ее часть вывозится в отвалы. В тоже время эти отходы служат источником для получения природных сорбентов [1].

В связи с этим, целью данной работы являлось получение и исследование адсорбционных свойств природного сорбента, полученного из отходов рисового производства.

Для химико-экологической оценки питьевой воды нами были выбраны основные показатели, которые наиболее полно отражают качество питьевой воды [2]. В качестве емкости для фильтрования использовали фильтр «Родник- 3М», в фильтрующем патроне которого произвели замену сорбента на диоксид кремния, полученный из соломы риса и цветочной чешуи. Свойства полученного сорбента исследовали в Институте химии ДВО РАН [3].

В результате проведенных исследований были получены следующие данные, которые отражены в таблице.

Таблица

Основные показатели качества воды

Определяемые показатели	Цветность, °С	Мутность, мг/л	Общая минерализация (сухой остаток), мг/л	Общая жесткость, мг/л	Содержание ионов Ca ²⁺ , мг/л	Содержание ионов Mg ²⁺ , мг/л	Общая щелочность, мг/л	Перманганатная окисляемость, мл O ₂ /л	Сульфаты, мг/л	Хлориды, мг/л	Остаточный хлор, мг/л	Общее железо, мг/л	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л	Ортофосфаты, мг/л
до очистки	0	0	240	1,9	34,1	1,9	1,8	1,7	65,5	75,3	0	0,9	0	0,03	0,56
после очистки	20	7,4	280	2,0	42,1	0,8	3,2	1,2	53,6	74,6	0,1	0	0	0	0

Из таблицы следует, что после очистки воды через фильтр с биогенным кремнеземом изменились органолептические свойства воды – увеличилась цветность и мутность. Если цветность соответствует ПДК, то показатель мутности превышает норму почти в 5 раз. Увеличилось общее солесодержание, за счет увеличения общей жесткости, содержания ионов

кальция и гидрокарбонатов, что не является недостатком, так как в исходной пробе воды их было недостаточно, то есть произошло обогащение воды ионами основного состава. В тоже время уменьшилась перманганатная окисляемость, а содержание ионов железа, нитритов, нитратов и ортофосфатов снизилось до 0.

Произошла дополнительная карбонизация воды, так как в полученном сорбенте в виде микропримесей находятся оксиды следующих металлов: кальция, магния, цинка и других. Полностью исчезли ионы железа, нитриты, нитраты и ортофосфаты, что свидетельствует об улучшении качества питьевой воды. Единственный показатель, который превышает ПДК – это показатель мутности, который очевидно увеличился за счет сильного измельчения сорбента.

Следовательно, экспериментальные данные свидетельствуют о том, что сорбент, полученный из отходов производства риса, может быть использован для очистки питьевой воды.

Библиографический список

1. Земнухова, Л.А. Неорганические компоненты соломы риса дальневосточных сортов [Текст] / Л.А. Земнухова, Е.А. Цой, А.Н. Холомейдик, Н.В. Полякова, В.А. Ковалевская, Н.И. Жукова // Матлы V Междунар. симпозиума «Химия и химическое образование». – Владивосток: Изд-во ДВФУ, 2011 – С. 206–207.
2. Потенко, Е.И., Химико-экологический мониторинг водных объектов [Текст] / Е.И. Потенко, Н.И. Жукова. – Уссурийск: Изд-во УГПИ, 2007. – 72 с.
3. Сергиенко, В.И. Возобновляемые источники химического сырья: комплексная переработка отходов производства риса и гречихи [Текст] / В.И. Сергиенко, Л.А. Земнухова, А.Г. Егоров, Е.Д. Шкорина, Н.С. Василюк // Журнал Российского химического общества им. Д.И. Менделеева. – 2004. – Т. 48. – № 3. С. 116–124.

М.Т. Ищанова, А.В. Малаев

г. Костанай, Казахстан, г. Челябинск, Россия

ichshanovamakhabbattemirkan@gmail.com, malaevav@cspu.ru

РОЛЬ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ В ВОПРОСАХ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ И РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА (НА ПРИМЕРЕ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ)

Одной из главных проблем выживания человечества в современной биосфере является сохранение биоразнообразия, что недостижимо без создания особо охраняемых природных территорий (ООПТ).

Организация особо охраняемых природных территорий в Республике Казахстан имеет многоцелевое предназначение: сохранение уникальных ландшафтов, эталонов нетронутых биогеоценозов, видового разнообразия живых организмов (генофонда), охрана редких и исчезающих реликтовых и эндемичных (местных видов), обеспечение необходимых условий для их воспроизводства, пропаганда экологических знаний и др.

Система особо охраняемых природных территорий является важным механизмом для сохранения и устойчивого развития экологической системы, а вследствие этого и видового разнообразия как животного, так и растительного мира.

Принцип устойчивого развития (сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей природной среды) является одним из основополагающих принципов государственного управления в области использования, охраны и защиты.

Основные требования, предъявляемые к ведению хозяйства ООПТ, в основе которых лежат лесные ресурсы, можно сформулировать следующим образом: сохранение средообразующих, защитных, оздоровительных, санитарно-гигиенических полезных свойств леса в интересах охраны здоровья человека; улучшение породного состава и качества лесов, повышение их продуктивности; сохранение биологического разнообразия; сохранение объектов историко-культурного и природного наследия.

Леса Казахстана представляют собой составную часть природы, имеющие природоохранное, социальное и экономическое значение. В пределах Казахстана лесостепь заходит только своими крайними южными выступами. Она протянулась с запада на восток узкой полосой (150–250 км), занимающей самую крайнюю северную часть республики, где на черноземных почвах расположены хвойные и березовые леса (Костанайская область, Северо-Казахстанская область). Леса встречаются не только на севере, но и в горных областях Республики Казахстан – это лес Тянь-Шаня и Алтайский лес.

Существуют основные проблемы, характерные для большей части лесов республики, которые подвергаются интенсивной эксплуатации.

Во-первых, отвод земель под цели, не связанные с ведением лесного хозяйства (дачное строительство, прокладка коммуникаций и пр.), без учета оптимальной пространственной структуры леса и их природной и средообразующей ценности.

Во-вторых, низкое качество лесоустройства, не отражающее реальное состояния лесов и не позволяющее достоверно оценивать динамику развития лесного фонда.

Для сохранения ценных по генетическим признакам видов деревьев и насаждений в Казахстане созданы заповедники, национальные природные парки, заказники и памятники природы и ООПТ.

Согласно закону Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» особо охраняемая природная территория – участки земель, водных объектов и воздушного пространства над ними с природными комплексами и объектами государственного природно-заповедного фонда, для которых установлен режим особой охраны [1, с. 9].

В 2001 году в Республике Казахстан насчитывалось 24 особо охраняемых природных территорий, в том числе 9 заповедников и 7 природных национальных парков [2, с. 48]. На 1 января 2017 года в Казахстане функционируют 10 государственных природных заповедников, 12 государственных национальных природных парков, 5 государственных природных резервата, 50 государственных природных заказников, 5 государственных заповедных зон, 26 памятников природы республиканского значения и 53 памятника природы областного значения, 4 зоопарка [3].

По состоянию на 1 января 2017 года на территории Костанайской области имеется 15 особо охраняемых природных территорий, в том числе 1 заповедник – Наурзумский государственный природный заповедник республиканского значения (объект Всемирного наследия ЮНЕСКО), 1 государственный природный резерват – «Алтын Дала», 4 государственных природных (зоологических) заказника республиканского значения – в Карабалыкском районе (Михайловский ГЗЗ), в Камыстинском районе (Тоунсорский ГЗЗ), в Жангельдинском районе (Сарыкопинский ГЗЗ), в Камыстинском районе (Жарсор-Уркашский ГЗЗ), 9 государственных

памятников природы местного значения: березово-осиновый колок вблизи озера Рассольное (Узункольский район); насаждения березовых и сосновых лесов у озера Боровское (Мендыкаринский район); насаждения сосновых лесов у с. Борки (Узункольский район); веренский сосновый борок правобережья реки Тогузак (Карабалыкский район); урочище Каменное озеро вблизи с. Заречное (Костанайский район); ольшаники вблизи озера Кушмурун – Урочище Большая гора (Аулиекольский район); осиново-березовые колки вблизи с. Семиозерное (Аулиекольский район); реликтовая лиственнично-березовая роща (с лиственницей Сукачева) (Житикаринский район); урочище Кривули у с. Михайловское (Карабалыкский район) [4, с. 122].

В настоящее время система ООПТ Республики Казахстан все более активно втягивается в развитие туристической деятельности. Так, по состоянию на 2017 год более 20 объектов ООПТ вовлечены в туристическую деятельность в рамках ЭКСПО-2017.

Экологический туризм в настоящее время является приоритетной отраслью и способствует устойчивому развитию экономики страны. Основные виды экологического туризма не так сильно различаются от международных, за исключением отсутствия морского выхода (рис. 1).

Сегодня Казахстан предлагает специализированные, экстремальные туры, а также туры по Шелковому Пути в комбинации с другими странами.

Существующие турпродукты не являются перспективными. Перспективный турпродукт должен быть сконцентрирован на качественном предоставлении услуг внутри страны. Казахстан имеет два турпродукта, которые обладают потенциалом для будущего развития: бизнес туризм; экологический туризм [6].

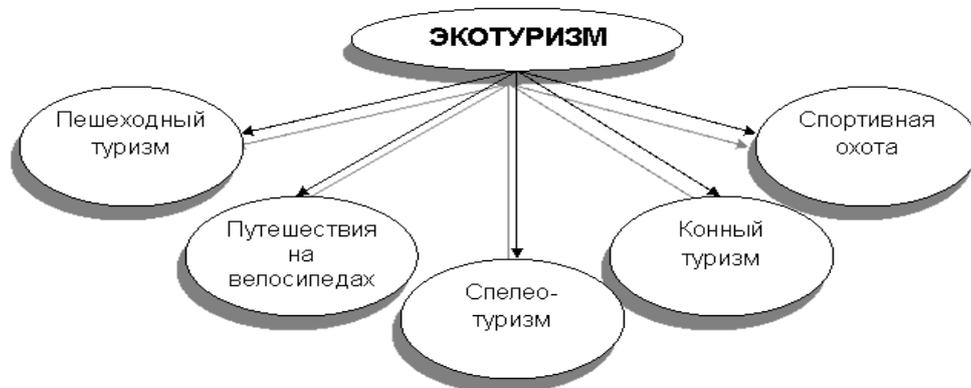


Рис. 1. Основные виды экологического туризма в Республике Казахстан [5].

Экологический туризм Казахстана имеет слабую конкурентоспособность на международном рынке. Потенциальный интерес на данный турпродукт составляет 8,9 миллионов человек (или 63 % от общего потенциала). Экотуризм сегодня не является приоритетом для государственной туристской политики. Этот вид туризма, который несет ярко выраженный социальный аспект, не выделен ни в одном стратегическом государственном документе. При этом, каждый регион республики обладает уникальными природными ресурсами для развития экотуризма [7].

В Костанайской области, несмотря на аграрную направленность региона, пытаются развивать экологический туризм. На территории Костанайской области в настоящее время имеют лицензию на право занятия туристской деятельностью и работают 11 туристских организаций.

В преддверии ЭКСПО-2017 в Костанайе открылся туристский информационный центр. Здесь рассказывают жителям и гостям города о живописных уголках региона и предлагают туры по области.

Как правило, туристскими дестинациями в таких турах выступают особо охраняемые природные территории (ООПТ): заповедники, заказники, национальные парки, памятники природы.

Наличие на территории области государственных природных заповедников – Наурзумского, Михайловского, Тоунсорского и Сарыкопинский – позволяет развивать в том числе и экологический туризм.

Так, например, на базе ООПТ «Наурзумский государственный заповедник» представлен экологический, культурно-познавательный (памятники истории и культуры), приключенческий (охота и рыбалка) и лечебно-оздоровительный туризм (санаторий «Сосновый бор») [7]. Здесь разработано 6 экскурсионных маршрутов, «Маршрут «Прикоснись к живой природе» включен в госреестр туристических маршрутов, экскурсии ведутся на трех языках: казахском, русском и английском. С 2012 года на территории заповедника работает Визит-центр, в котором размещены музейные экспозиции, конференц-зал и небольшое кафе. Для размещения туристов имеется три гостевых дома. Наурзумский заповедник стал примером рационального использования природных ресурсов: энергии ветра и солнца [9].

В настоящее время Казахстан стремится интегрироваться в мировую экономическую систему и стать полноправным членом мирового сообщества. Это требует расформирования многих сторон государственного строительства и общественной жизни. На этом пути республика достигла некоторых изменений. В последние годы были созданы новые заповедники и национальные парки. Система охраняемых природных территории республики находится в развитии и постепенно интегрируется в региональную и глобальную сеть охраняемых территорий. Намечается расширение старых и создание новых охранных территорий.

Таким образом, Казахстан хоть и медленно, но уверенно стремится войти в мировое сообщество путём развития экотуризма на территории особо охраняемых природных территорий.

Библиографический список

1. Байканова, Д.Е. Вестник Хабаршы. Туризм [Текст] / Д.Е. Байканова. – 2012. – № 1.
2. Брагина, Т.М. Особо охраняемые природные территории Казахстана и перспективы организации экологической сети: учеб. пособие [Текст] / Т.М. Брагина. – Костанай, КГПИ, 2006. – С. 122–125.
3. Иващенко, А.А. Заповедники и национальные парки Казахстана [Текст] / А.А. Иващенко. – Алматы: Изд. Алматы кітап (Алматы китап), 2017. – 284 с.
4. Назарбаев, Н.А. Закон Республики Казахстан «Об особо охраняемых природных территориях» [Текст] / Н.А. Назарбаев // Казахстанская правда, 21 июля 2006 г. – С. 9–11.
5. Омаров, К. Окружающая среда [Текст] / К. Омаров // Статистическое обозрение Казахстана. – 2002 – № 2. – С. 48–52.
6. Шайкенова, Р.Р. Современное состояние экологического туризма в Казахстане: сб. статей Всерос. научно-практ. конф. «Экологический и этнографический туризм: становление, проблемы и перспективы развития» [Текст] / Р.Р. Шайкенова, К.Р. Мамутова. – Хабаровск, 2009. – С. 186–191.
7. <https://bnews.kz/ru/special/expo-2017/view-kakie-kostanaiskaya-oblast>
8. <http://sosnovyibor.com>
9. <http://kostanay.gov.kz/kostanayskaya-oblast/dostoprimechatelnost>

ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗРАСТНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ДОЗОВЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ ТЕЧА

На реке Теча проводятся исследования речных окуня, плотвы и щуки, обитающих в условиях радиационного загрязнения. Для дозиметрической поддержки этих исследований необходимо знать дозовые коэффициенты, характеризующие мощность доз внутреннего и внешнего облучений окуня плотвы и щуки от единичной удельной активности основных радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs . Существуют различные инструменты для расчета дозовых коэффициентов. Наиболее популярной из них является программа ERICA Tool [1]. Дозы в этой программе рассчитываются на референтные организмы. Под референтными понимаются такие организмы, которые с радиоэкологической точки зрения наиболее репрезентативные. Иными словами, программа нацелена на радиационную защиту окружающей среды. Дозы для референтных организмов рассчитываются в том предположении, что это взрослые организмы. Однако рыба в течении жизни проходит разные стадии развития, в том числе стадию икры личинки и малька. Кроме того, среди референтных организмов нет рыб, аналогичных по морфометрическим показателям речным окуню, плотве и щуке, которые являются основными обитателями реки Теча.

Целью данной работы являлось исследование возрастной зависимости дозовых коэффициентов внешнего и внутреннего облучений представителей ихтиофауны р. Теча.

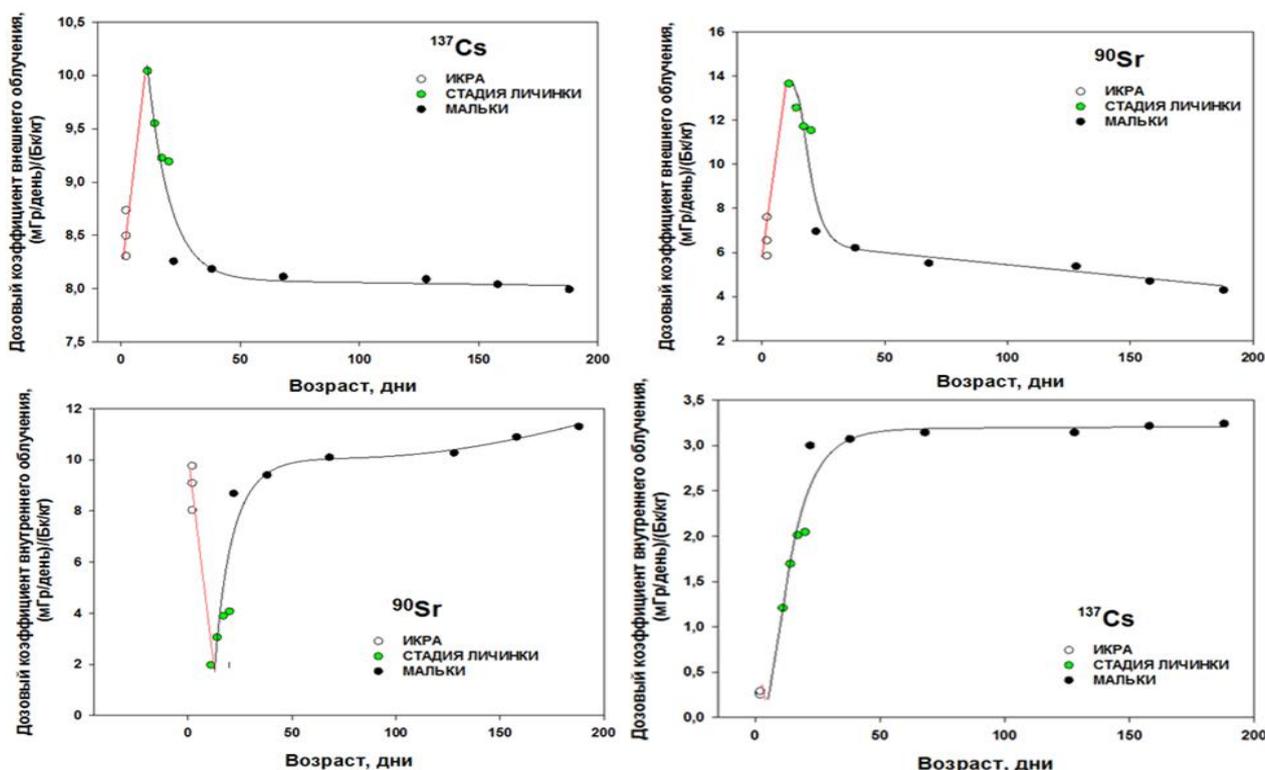


Рис. 1. Возрастные зависимости дозовых коэффициентов внутреннего и внешнего облучения радионуклидами ^{90}Sr и ^{137}Cs , рассчитанные для речного окуня.

В результате работы были проанализированы литературные данные о размерах кладок с икрой, личинок и молоди окуня, плотвы и щуки. Кроме того, использовались результаты измерений, проводившихся в экспедиционных исследованиях на р. Теча. Затем в программе ERICA Tool осуществлялось геометрическое моделирование и расчет дозовых коэффициентов.

В результате, были получены возрастные зависимости дозовых коэффициентов для окуня, плотвы и щуки. На рисунке 1 представлен типичный вид этих зависимостей на примере окуня.

Библиографический список

1. Brown, J.E. The ERICA Tool [Text] / J.E. Brown, B. Alfonso, R. Avila, N.A. Beresford, D. Copp-
lestone, G. Pröhl, A. Ulanovsky // J Environ Radioact. – 2008. – V. 99(9). – P. 1371–83.

К.В. Каблова, С.Г. Левина, О.Ф. Хохлова, А.С. Туринцева
г. Челябинск, Россия

ИЗУЧЕНИЕ УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ РАДИОНУКЛИДАМИ ^{90}Sr , ^{137}Cs В ЗОНЕ ВОСТОЧНО-УРАЛЬСКОГО РАДИОАКТИВНОГО СЛЕДА

В результате событий, произошедших в 1957 году на ПО «Маяк», в окружающую среду было выброшено 20 млн. Ки активности, 2 млн. Ки из которых были вовлечены в процессы ветрового переноса и турбулентного осаждения, что привело к образованию Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа). В 1967 году аварийная ситуация была усилена в связи с пылевым переносом радионуклидов с обсохшей береговой полосы водоема Карачай, что внесло значительный вклад в загрязнение территории цезием – 137.

Часть озерных экосистем, расположенных на территории ВУРСа, находится в динамично развивающихся районах Урала. Мониторинговые исследования почв водосборных территорий позволят выявить динамику восстановления экосистемы после импактного техногенного воздействия и возможность интенсификации на загрязненных территориях хозяйственной деятельности [1].

Основными загрязнителями почв водосборных территорий являются долгоживущие радионуклиды ^{90}Sr и ^{137}Cs . Миграционные процессы в почвах регулируют массоперенос поллютантов по всем основным компонентам озерной экосистемы. Содержание в почвенном компоненте органического вещества является важнейшим показателем, определяющим миграционную способность радионуклидов в почве. Кроме того, почвы могут выступать в качестве источника вторичного загрязнения водоемов за счет выноса радионуклидов из первоначального очага загрязнения.

Целью исследования является проведение сравнительного анализа накопления и распределения долгоживущих радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвенных компонентах водосборов озер Малые Кирпичики (М. Кирпичики) и Кожаккуль. Озеро М. Кирпичики, расположенное на расстоянии 26 км от эпицентра взрыва, слабопроточное. Озеро Кожаккуль расположено на юго-востоке ВУРСа на расстоянии 23 км от эпицентра взрыва. Исследуемые водоемы расположены в ближней зоне ВУРСа, однако озеро Кожаккуль находится в головной части следа, а озеро М. Кирпичики южнее на границе Восточно-Уральского радиоактивного заповедника [3].

Почвенные разрезы были заложены на приозерных террасах с учетом влияния грунтовых вод с выделением супераквальных и элювиальных позиций ландшафтов. Почву из разре-

зов вынимали слоями с учетом генетических горизонтов и площади отбора проб, высушивали суховоздушным путем, растирали и просеивали на ситах с диаметром пор 0,5 мм.

Пробоподготовка почвенных проб и аналитические исследования основных физико-химических и химических показателей проводились на базе физико-химической лаборатории кафедры химии, экологии и МОХ естественно-технологического факультета Южно-Уральского государственного гуманитарно-педагогического университета.

Определение ^{137}Cs и ^{90}Sr проводили на базе Уральского научно-практического центра радиационной медицины, г. Челябинск. Для измерения удельной активности радионуклидов в компонентах почв использовали стандартные методики.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программы Sigma Plot версия 11.0.

Неглубокое залегание грунтовых вод для почв супераквального элемента ландшафта почв обеспечивает сочетание промывного и выпотного режимов, что обуславливает особенности миграционных процессов химических поллютантов (возможность как горизонтального, так и вертикального переноса вещества, обеспечивающего его вынос из почв в водную массу). Кроме того, почвы супераквального элемента ландшафта характеризуются повышенной продуктивностью биоценозов и процессами гумусообразования, что приводит к повышению содержания органического вещества в верхних слоях, связывающего поллютанты на почвенной матрице и обеспечивающего их накопление в почве.

Для почв супераквального элемента ландшафта водосборов характерен максимум удельной активности, наиболее богатая органическим углеродом почвенная подстилка и горизонт A1 под подстилкой. Так, максимальная величина удельной активности ^{90}Sr составляет $250,8 \pm 12,2$ Бк/кг для почв водосбора озера Кожаккуль и $48,7 \pm 13$ Бк/кг для почв водосбора озера М. Кирпичики. Аналогичные значения по ^{137}Cs составляют 410 ± 57 Бк/кг и 53 ± 17 Бк/кг (рис. 1).

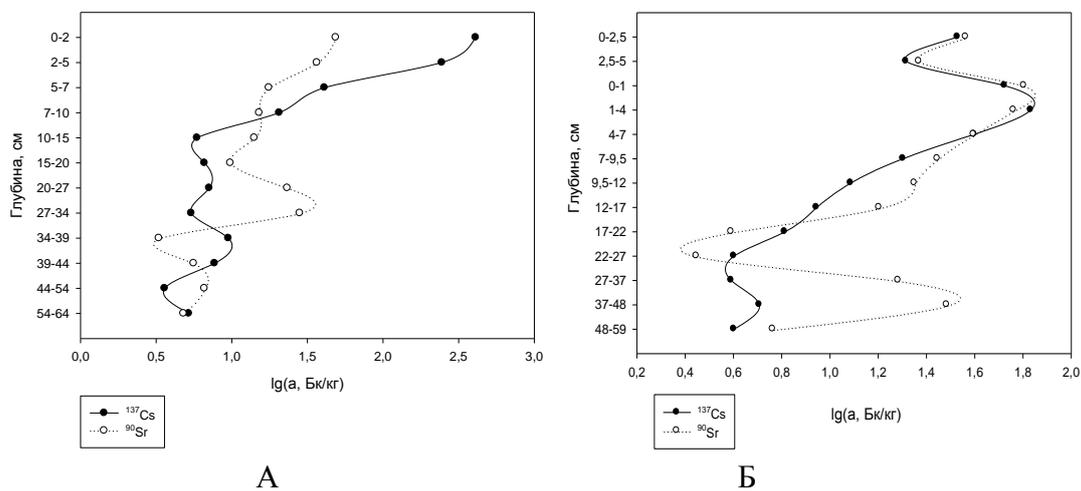


Рис. 1. Изменение удельной активности радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в почвах супераквального элемента ландшафта водосборов озер: А – Кожаккуль, Б – М. Кирпичики в логарифмическом представлении

Несмотря на одинаковую удаленность от источника эмиссии, почвы характеризуются как различными уровнями удельной активности, так и различным составом радионуклидной смеси [2]. Если почвы водосбора озера М. Кирпичики характеризуются значениями удельной

активности ^{90}Sr и ^{137}Cs одного порядка, то для почв водосбора озера Кожаккуль в верхних горизонтах значение удельной активности ^{137}Cs на порядок превышает удельную активность ^{90}Sr . Возможно, это связано с различным географическим расположением озер относительно источника эмиссии, а также состав радионуклидной смеси в почвах водосбора озера Кожаккуль оказал влияние ветровой разнос с побережья озера Карачай, внесший в экосистему дополнительное загрязнение ^{137}Cs .

Кроме того, почвы отличаются различным распределением удельной активности радионуклидов по глубине почвенного профиля. Так, для почв водосбора озера М. Кирпичики, характеризующегося большей степенью гумификации, характерна большая миграционная способность радионуклидов по глубине: максимум удельной активности ^{90}Sr на глубине ниже 35 см составляет $30,5 \pm 13$ Бк/кг, в то время, как для почв водосбора озера Кожаккуль эта величина не превышает $6,6 \pm 0,5$ Бк/кг.

Для почв элювиального элемента ландшафтов водосборных территорий исследованных озер характерен непромывной или периодически промывной режим, при котором затруднен вынос веществ (в том числе ^{90}Sr и ^{137}Cs).

Так, почвы элювиального элемента ландшафта водосбора озера М. Кирпичики, характеризующиеся высокой степенью гумификации по всему профилю, характеризуются равномерным распределением удельных активностей до глубины 35 см (рис. 2).

На глубине до 10 см сконцентрировано 23% удельной активности ^{137}Cs и 26% удельной активности ^{90}Sr , что существенно отличается от аналогичных значений для почв супераквальных позиций (80 и 65%). При этом, величины удельных активностей ^{90}Sr и ^{137}Cs имеют один порядок и близки значениям для почв элювиальных позиций водосборов.

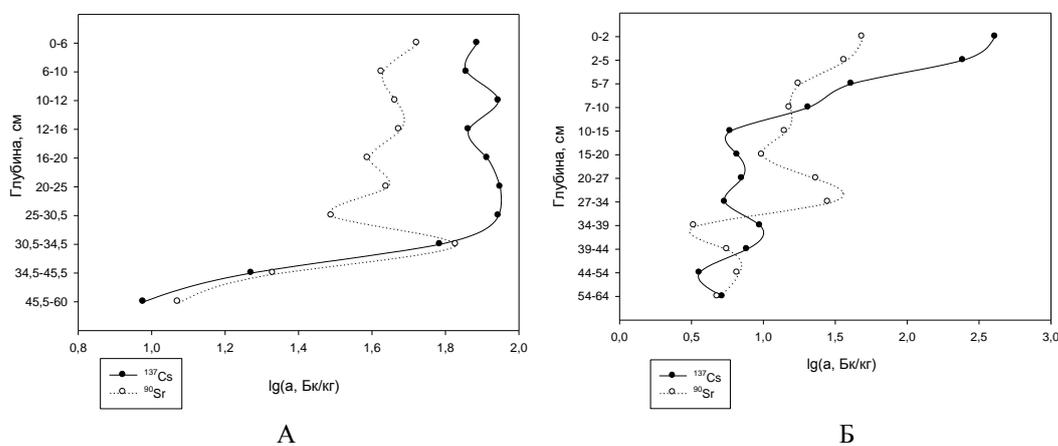


Рис. 2. Изменение удельной активности радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в элювиальном компоненте почв водосборов озер: А – М. Кирпичики, Б. – Кожаккуль в логарифмическом представлении

Для почв элювиального элемента ландшафта водосбора озера Кожаккуль удельные активности ^{90}Sr и ^{137}Cs практически равны, что отличает их от почв супераквального элемента ландшафта водосбора этого водоема (рис. 2). Максимальная удельная активность ^{90}Sr , характерная для почвенной подстилки, составляет $36,6 \pm 15$ Бк/кг, в то время как аналогичные значения для ^{137}Cs составляют $33,8 \pm 15$ Бк/кг.

Согласно полученным данным почвы водосборной территории озера М. Кирпичики не считаются токсичными (ПДК ^{90}Sr и ^{137}Cs для почв хозяйственного значения составляет 55,5 Бк/кг и 185 Бк/кг соответственно). В почвах водосбора озера Кожаккуль удельная активность ^{137}Cs превышает ПДК, однако, содержание ^{90}Sr находится в пределах нормы. Поэтому на территории водоема Кожаккуль следует продолжать мониторинговые исследования.

Библиографический список

1. Восточно-Уральский радиоактивный след (сборник статей, посвященных последствиям аварии 1957 года на ПО «Маяк») [Текст] / Под ред. А.В. Аклеева и М.Ф. Киселева. – Челябинск, 2012. – 352 с.
2. Левина, С.Г. Закономерности поведения ^{90}Sr и ^{137}Cs в озерных экосистемах Восточно-Уральского радиоактивного следа в отдаленные сроки после аварии: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук [Текст] / С.Г. Левина. – М., 2007.
3. Смагин, А.И. Экология водоемов зоны техногенной радиационной аномалии на Южном Урале [Текст] / А.И. Смагин. – Пермь, 2008. – 51 с.

А.А. Карасев
г. Челябинск, Россия
k.a.a.92@mail.ru

ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВНУШАЕМОСТИ

На протяжении всего филогенеза вида *Homo sapiens*, внушаемость является неотъемлемым феноменом развития социального общества. Я.О. Жебрун пишет: «Если в начале семидесятых годов двадцатого века в нашей стране количество внушаемых лиц составляло 20–30 % от общего числа, то сейчас эта цифра приближается к 100 %» [3].

В историческом прошлом человека преобладало прямое внушение с помощью силы, но в процессе антропогенеза и развития второй сигнальной системы основным фактором внушаемости стало косвенное внушение: сначала религия, а затем телевидение и интернет.

Можно предположить, что внушаемость возникла эволюционно, как доверие к доминантной особи. В подтверждение этому существует теория культурно-семиотического антропогенеза В.М. Розина, в которой ключевая роль отводится феномену внушения и внушаемости [цит. по 1]. Именно внушаемость способствовала развитию второй сигнальной системы в ходе формирования вида – *Homo sapiens*.

Ранее внушаемость отождествляли с гипнабельностью, но, по мнению В.В. Козлова с соавт. (2015), это ошибочное суждение, так как гипнабельность предполагает измененное состояние сознания субъекта, а внушаемость – свойство личности воспринимать информацию без критической ее оценки [5]. В связи с этим, феномен внушаемости следует дифференцировать и рассматривать как свойство личности.

В литературе описаны результаты исследования физиологических механизмов внушаемости, однако качественная оценка проявления внушаемости затруднена из-за отсутствия прямых физиологических коррелятов [7].

И.П. Павлов определял внушение как концентрированное раздражение на фоне торможения коры. При этом уровень внушаемости человека прямо пропорционален силе торможения коры [8].

Изучая психофизиологические предпосылки внушения, В.П. Прядеин (2015) делает предположение, что механизм внушаемости кроется во взаимодействии первой и второй сигнальных систем, а уровень внушаемости определяется силой нервной системы. Так, внушаемые испытуемые, как правило, имеют слабую нервную систему, при этом автор противопоставляет внушаемости волю [7].

Теоретическую значимость имеют концептуальные идеи И.Е. Шварца, в основе которых лежат физиологические механизмы внушаемости, в частности анализ взаимодействия убеждения и внушения в образовательном процессе. Автор считал, что в процессе внушения, системы доминантных установок складываются в одну «общую доминанту», которая при определенных условиях реализовывается или угасает. Внушаемость, как динамичное свойство личности, выражается в неосознанной реакции на внушающее воздействие из внешней среды [6].

В.М. Бехтерев рассматривает внушаемость как результат формирования различных психофизиологических состояний посредством вербального/невербального воздействия при условии исключения его активного понимания. Автор соотносит внушение с подражанием, убеждением, конформизмом и другими психическими состояниями. Механизм кроется в неспособности отражать окружающую действительность по разным причинам, поэтому происходит подражание примерам. Убеждение может быть обращено как к сознательной, так и к бессознательной части психики, но очевидно, что в самом убеждении скрыто внушение. Конформизм рассматривается как отказ от значимого для себя в пользу мнения группы, где в основе – давление группы и снижение критичности [2].

В основе психокоррекционной работы в психоаналитической школе лежит трансфер (перенос), который работает по средствам внушения и внушаемости. В бихевиоризме есть понятие «стимул», который провоцирует реакцию, и в механизме работы стимула базисным является феномен внушаемости.

Раскрывая психологические механизмы внушаемости, следует отметить, что внушить можно только существующие в сознании установки, другими словами, невозможно что-либо внушить без предыдущего опыта [4]. Помимо этого, внушаемость является частью системы и способна влиять на другие психические функции [5]. Если окружающая действительность не соответствует установке, то восприятие становится избирательным, подстраиваясь под имеющуюся установку.

Таким образом, сложность изучения внушаемости заключается в том, что данный феномен многоаспектный. Считаем, что перспективным направлением исследования является изучение психофизиологических коррелятов этого социально-психологического феномена.

Библиографический список

1. Акентьев, П.В. Внушаемость как фактор успешности обучения [Текст] / П.В. Акентьев // Психология и педагогика служебной деятельности. – 2016. – № 1. – С. 7–9.
2. Бехтерев, В.М. Внушение и его роль в общественной жизни [Текст] / В.М. Бехтерев. – СПб.: К.Л. Риккер, 1903.
3. Жебрун, Я.О. Внушаемость личности коммуникативном облике человека современного человека [Текст] / Я.О. Жебрун // Вестник бурятского университета. – 2012. – № 5. – С. 31–35.
4. Кожевников, Д.Д. «Внушение» и «Гипноз» в современных психологических теориях / Д.Д. Кожевников, В.Е. Степанова // Научный потенциал: работы молодых ученых. – 2013. – № 4. – С. 290–295.
5. Козлов, В.В. Психоаналитическая теория внушаемости: сравнительный анализ [Текст] / В.В. Козлов, М.Н. Гордеев, Н.А. Власов // Вестник ЯрГУ. Сер. Гуманитарные науки. – 2015. – № 4. – С. 113–116.

6. Новоселова, А.С. Концептуальные идеи И.Е. Шварца о взаимодействии убеждения и внушения в образовательном процессе [Текст] / А.С. Новоселова // Современные направления развития педагогической мысли педагогика И.Е. Шварца: мат-лы междунар. науч.-практич. конф. – Пермь, 2009. – С. 5–10.

7. Прядеин, В.П. Психолого-педагогические и психофизиологические предпосылки внушения [Текст] / В.П. Прядеин // Психолого-педагогические проблемы в образовании. – 2015. – № 10. – С. 271–283.

8. Павлов, И.П. Двадцатилетний опыт изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных [Текст] / И.П. Павлов. – М.: «Наука», 1973. – 660 с.

*Н.С. Кузьмина, Н.Ш. Лаптева, Г.Г. Русинова,
Т.В. Азизова, Н.С. Вязовская, А.В. Рубанович*

г. Москва, г. Озерск, Россия

ГИПЕРМЕТИЛИРОВАНИЕ ПРОМОТОРОВ ГЕНОВ В ЛЕЙКОЦИТАХ КРОВИ ЧЕЛОВЕКА В ОТДАЛЕННЫЙ ПЕРИОД ПОСЛЕ ПЕРЕНЕСЕННОГО РАДИАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Ранее нами было проведено пилотное изучение и показана реальность гиперметиличирования CpG островков промоторов генов основных защитных систем клетки (метилчувствительной ПЦР) в лейкоцитах крови облученных лиц (ликвидаторы аварии на ЧАЭС, профессионалы-атомщики, жители территорий с радионуклидными загрязнениями) в отдаленный период после перенесенного радиационного воздействия, а также дифференциальная роль возраста и радиационного фактора в метилировании различных локусов.

С целью верификации полученных данных на независимых выборках проведено изучение вышеперечисленных эпигенетических нарушений у 49 работников реакторов предприятия атомной промышленности «Маяк» (возраст от 67 до 84 лет) с рассчитанной и документированной накопленной дозой пролонгированного внешнего воздействия γ -излучения (от 95.9 до 409.5 сГр), а также у 50 человек одновозрастной контрольной группы. Спектр анализируемых генов был расширен и включал не только ранее изучавшиеся (*RASSF1A*, *p16/INK4A*, *p14/ARF*, *GSTP1*), но и следующие локусы: *p53*, *ATM*, *SOD3*, *ERa*.

Доля облученных лиц с выявленным метилированием промоторов хотя бы одного из 8 изученных генов (71.4 %) существенно превышала таковой показатель в контрольной группе (40 %): $p = 0.002$, $OR = 3.75$. В группе облученных работников ПО «Маяк» доля лиц с гиперметиличированием CpG-островков промоторов генов *GSTP1*, *p53* и *SOD3* статистически значимо превышала аналогичные показатели в контрольной группе ($p = 0.012$, $OR = 8.41$; $p = 0.041$, $OR = 4.02$ и $p = 0.009$, $OR = 3.42$, соответственно). Аналогичная тенденция ($p = 0.12$, $OR = 8.41$) наблюдалась для локуса *p16/INK4A*. При верификации данных на двух независимых выборках как облученных, так и необлученных индивидов, выявлены однонаправленные эффекты. А именно, частота случаев гиперметиличирования промоторов генов *p16/INK4A* и *GSTP1* у облученных лиц двух рассматриваемых выборок статистически значимо (или на уровне тенденции) превышала аналогичный показатель в соответствующей контрольной группе.

Объединение двух независимых одновозрастных выборок облученных индивидов, а также лиц контрольных групп (discoveryset + validationset) позволило подтвердить выявленные закономерности.

ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ: СУЩЕСТВУЮЩЕЕ ПОЛОЖЕНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

Челябинская область является крупным промышленным регионом Российской Федерации. Антропогенное влияние на все компоненты природной среды в Челябинской области оценивается как высокое.

Сохранение биоразнообразия – разнообразия видов животных и растений, ландшафтов и экосистем – актуальнейшая задача современности.

Для сохранения и поддержания биологического разнообразия создаются особо охраняемые природные территории – ООПТ.

Россия по своему природному богатству и разнообразию занимает особое место. Принятый в 1995 году Федеральный закон «Об особо охраняемых территориях» гласит, что ООТ в нашей стране являются объектами общенационального достояния.

Общими характерными чертами правового режима земель ООПТ является их природоохранное назначение, ограничение хозяйственного использования, оздоровительное, рекреационное, воспитательное, научно-исследовательское и историко-культурное назначение.

На территории Челябинской области располагается 4 ООПТ федерального значения:

– Федеральное государственное бюджетное учреждение (ФГБУ) «Национальный парк «Зюраткуль» площадью 88,25 тыс. га;

– Федеральное государственное бюджетное учреждение (ФГБУ) «Национальный парк «Таганай» площадью 56,84 тыс. га;

– Федеральное государственное бюджетное природоохранное учреждение наук (ФГБПУН) «Ильменский государственный заповедник им. В.И. Ленина Уральского отделения Российской академии наук» (далее ФГБУН «Ильменский государственный заповедник»), площадью 33,7 тыс. га. (30 380 га + 3 320 га);

– Южно-Уральский государственный природный заповедник республики Башкортостан в части 24,37 тыс. га, расположенных на территории Челябинской области.

Общая площадь ООПТ федерального значения составляет всего 2,3% от общей площади Челябинской области.

Также на территории Челябинской области расположены 153 ООПТ регионального значения.

Общая площадь ООПТ на территории Челябинской области составляет 9,6 % от площади области.

2017 год объявлен Годом экологии и Годом особо охраняемых природных территорий.

Главой правительства Российской Федерации на очередном совещании о расходах федерального бюджета на 2017–2019 годы было отмечено, что экологическая тематика включена в число государственных приоритетов. Одно из важных направлений – это сохранение природы, редких и исчезающих видов растений и животных, развитие системы национальных парков.

Создание на территории Челябинской области новых особо охраняемых природных территорий федерального значения поднимет регион на более высокий уровень, будет весьма эффективной формой природоохранной деятельности в интересах устойчивого развития Российской Федерации.

Территории, планируемые под создание национальных парков, представляют большое значение не только в рамках Челябинской области, но также и в масштабах всей страны. Это жемчужины природы России, представляющие собой подлинное национальное наследие, которое необходимо сохранить для сегодняшнего и будущих поколений наиболее эффективными путями и способами.

Организация национальных парков поможет эффективно регулировать потоки туристов на этих территориях. Развитие туристического бизнеса и связанных с ним сфер обслуживания и инфраструктуры позволит привлечь инвесторов и обеспечить повышение жизнеобеспеченности местного населения.

При организации национальных парков в соответствии со статьёй 16 Федерального закона от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях» необходимо создание федеральных государственных бюджетных учреждений для управления парками, что также будет способствовать созданию новых рабочих мест.

Ограничения хозяйственной эксплуатации природных ресурсов в интересах экологических и рекреационных не будут препятствовать социально-экономическому развитию территории.

Примером тому могут служить действующие на территории Челябинской области национальные парки Таганай и Зюраткуль. На территории парков созданы государственные учреждения, организована охрана природной среды, редких и исчезающих видов флоры и фауны. Финансирование национальных парков осуществляется за счёт федерального бюджета. Только от туристической деятельности каждый национальный парк ежегодно имеет доход от 10 до 25 миллионов рублей.

Национальный парк «Зигальга» на территории Катав-Ивановского муниципального района

С 1997 года на территории Катав-Ивановского муниципального Челябинской области проводится работа по созданию НП «Зигальга».

Решением Катав-Ивановского городского Совета от 09.07.1997 № 70 утверждён состав Комиссии по созданию в южной самой высокогорной части г. Катав-Ивановска национального парка «Зигальга».

Катав-Ивановским Советом депутатов Челябинской области и Администрацией г. Катав-Ивановска в целях охраны и защиты природного и культурно-исторического наследия Южного Урала и воспроизводства высокогорных природных ландшафтов, природных объектов и комплексов постановлениями от 22.11.2001 №192 и от 03.12.2001 № 616 «О резервировании земель под особо охраняемые природные территории в административных границах г. Катав-Ивановска Челябинской области» утверждён перечень резервных земельных участков, планируемых под создание ООПТ и режим особой охраны резервных земельных участков.

Согласно указанным постановлениям в южной части Катав-Ивановского района на площади 111500 га зарезервированы земельные участки под создание национального парка «Зигальга». Режимом особой охраны резервных земельных участков предусмотрены запреты и ограничения, а также предусмотрено, что хозяйственная деятельность разрешается только при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы.

В 2009 году Министерство по радиационной и экологической безопасности Челябинской области (в настоящее время Министерство экологии Челябинской области) по согласованию с Администрацией Катав-Ивановского муниципального района включило создание национального парка «Зигальга» на площади 84 тыс. га в проект схемы территориального планирования в области развития и размещения ООПТ федерального значения на период до 2020 года.

Создание особо охраняемой природной территории федерального значения – национального парка «Зигальга» на территории Челябинской области – включено в Стратегию социально-экономического развития Уральского Федерального округа на период до 2020 года, утвержденную Распоряжением Правительства Российской Федерации от 06.10.2011 № 1757-р, а также в План мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года», утвержденный Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.12.2011 № 2322-р.

В 2016 году Министерством экологии РФ подготовка материалов комплексного эколого-экономического обследования территории, обосновывающих придание ей статуса национального парка «Зигальга», поручено ФГБУ «Национальный парк «Таганай».

25 октября 2016 года в Министерстве экологии Челябинской области состоялось совещание по вопросу создания национального парка «Зигальга» (присутствовали представители: Управления Росприроднадзора по Челябинской области, Управления Росреестра по Челябинской области, Главного управления лесами Челябинской области, Администрации Катав-Ивановского муниципального района, ФГБУ «Национальный парк «Таганай»), на котором были согласованы проектируемые границы национального парка «Зигальга» на площади 95,94 тыс. га.

Рассматриваемый участок граничит с НП «Зюраткуль», Южно-Уральским государственным природным заповедником и природным парком «Иремель». Таким образом, он является связующим звеном в ансамбле высокогорных особо охраняемых природных территорий, создавая реальные условия для сохранения уникальной природы высокогорий Южного Урала.

А.В. Мартышов
г. Москва, Россия
martyshov85@mail.ru

ВЛИЯНИЕ КОМПЛЕКСА УПРАЖНЕНИЙ НА РАЗВИТИЕ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫХ РЕАКЦИЙ ОРГАНИЗМА К ФИЗИЧЕСКИМ НАГРУЗКАМ ПРИ ПОДГОТОВКЕ ЕДИНОБОРЦЕВ НА УЧЕБНО-ТРЕНИРОВОЧНЫХ ЗАНЯТИЯХ

По данным Минздравсоцразвития России, только 14 процентов обучающихся в средних и старших классах считаются практически здоровыми. Свыше 40 процентов допризывной молодежи не соответствует требованиям, предъявляемым армейской службой, в том числе в части выполнения минимальных нормативов физической подготовки.

Увеличение объема спортивной работы в общеобразовательных учреждениях во внеурочное время, предусмотренное федеральным государственным образовательным стандартом, позволяет расширить содержание блока дополнительного образования программами спортивно-оздоровительных групп и групп начальной подготовки спортивных школ. Благодаря увеличению времени занятий возможно применение специальных комплексов упражнений направленного воздействия, в результате которых, при систематических занятиях, можно добиться положительной тенденции в общей двигательной активности, физической подготовленности и физическом развитии всего населения [4].

Все возрастающая популярность единоборств среди учащихся делает актуальным вопрос создания методик использования средств этого вида спорта в качестве прикладной спортивной физической подготовки современных школьников допризывного возраста.

При подготовке учащихся к физическим нагрузкам важно развивать выносливость. Выносливость – способность организма противостоять утомлению.

Выносливость необходима в той или иной мере при выполнении любой физической деятельности. В одних видах физических упражнений она непосредственно определяет спортивный результат (ходьба, бег на средние и длинные дистанции, велогонки, лыжные гонки), в других – позволяет лучшим образом выполнить определенные тактические действия (бокс, борьба, единоборства, спортивные игры и т.п.). Выносливость помогает также переносить многократные кратковременные высокие нагрузки и обеспечивает быстрое восстановление после работы (метания, прыжки, тяжелая атлетика и т.д.) [3].

По мнению отечественных и зарубежных специалистов, уже в детском и подростковом возрасте имеются благоприятные предпосылки для развития выносливости.

О степени развития выносливости можно судить на основе двух групп показателей: внешних (поведенческих), которые характеризуют результативность двигательной деятельности человека во время утомления, и внутренних (функциональных), которые отражают определенные изменения в функционировании различных органов и систем организма, обеспечивающих выполнение данной деятельности (изменения в центральной нервной системе, сердечно-сосудистой, дыхательной, эндокринной и других системах, а также различных органах человека в условиях утомления).

При анализе и планировании учебно-тренировочных занятий с различным циклом подготовки и направленности (аэробная, анаэробная) важно проводить мониторинг ответной реакции сердечно-сосудистой системы на предлагаемые на занятиях физические нагрузки. Реакция сердечно-сосудистой системы может проявляться в динамике роста, стабилизации или снижении индексов вариационной пульсометрии [1].

Широкое распространение в диагностике состояний нервно-психического напряжения здорового человека получили индексы вариационной пульсометрии (ВП). В многочисленных исследованиях было показано, что при увеличении нервно-психических нагрузок индексы вариационной пульсометрии у человека изменяются раньше многих других физиологических характеристик, включая такие показатели, как частота сердечных сокращений или дыхания, артериальное давление. Только за последние 10 лет изучению диагностической ценности показателей variability ритма сердца было посвящено несколько тысяч статей [2, с. 345–350].

В экспериментальной работе мы использовали комплекс упражнений, развивающий выносливость. Данный комплекс обобщает опыт и знания, полученные в результате многолетних занятий каратэ, борьбой, а также в ходе изучения различных видов самозащиты и рукопашного боя.

Комплекс представляет собой универсальную систему, сочетающую в себе целый ряд самостоятельных упражнений. Он включает набор базовых движений, основанных на генетически заложенной в каждом человеке механике двигательных навыков. Комплекс формирует у человека дыхательные и двигательные навыки, позволяющие на рефлекторном уровне избирать наиболее экономичный способ расходования своей энергии при необходимости переносить значительные нагрузки. Двигательные навыки приобретаются на базе изучения подводящих упражнений из боевых единоборств.

В экспериментальной работе изучалось влияние комплекса подобранных автором упражнений на уровень выносливости и спортивную результативность юношей, занимающихся в кружке контактного каратэ.

В исследовании приняло участие 20 учащихся средней возрастной группы, занимающихся в кружке контактного каратэ ГБОУ Школа № 1432 ЗАО г. Москвы. В контрольную и исследуемую группы входило по 10 человек. В течение учебного года на занятиях по контактному каратэ исследуемая группа занималась в соответствии с комплексом упражнений, направленном на развитие физических качеств с превалированием упражнений на развитие выносливости. А контрольная группа занималась по стандартной программе контактного каратэ, где использовался комплекс упражнений на развитие общей выносливости. Обучение комплексам в обеих группах проходило в обучающем режиме (табл. 1).

Таблица 1

Вариативность режимов выполнения комплекса в зависимости от уровня подготовки учащихся [3]

Характеристика методики применения	Режим выполнения комплекса	
	Обучающий до 1 года обучения	Развивающий после 2 года обучения
Характеристика режима	Аэробно-тренирующий	Аэробно-анаэробный
Направленность комплекса	Обучающая	Развивающая
Скорость	Низкая	Максимальная
Повторения	10–15	Максимальная
Подходы	3–4	1–3
Время выполнения упражнения (сек.)	15	15
Время отдыха между подходами (сек.)	25	25
Время отдыха между упражнениями (сек.)	60	60
Время отдыха между комплексами (мин.)	3	5

В начале учебного года юноши обеих групп показали относительно равные исходные показатели уровня физической подготовленности и развития (были проведены тесты на проверку уровня развития физических качеств).

На всех этапах учебно-тренировочных занятий проводился мониторинг функционального состояния единоборцев, который осуществлялся как по регистрации ЧСС, так и с помощью прибора «Варипульс», применяемого для оперативной регистрации и вычисления индексов вариационной пульсометрии.

Диапазон ЧСС при выполнении комплекса, направленного на развитие выносливости в обучающем режиме, составил 88–133 уд/мин. Результаты эксперимента представлены в табл. 2.

Таблица 2

Тенденция изменения пульса и индекса САТу учащихся обеих возрастных групп в зависимости от этапа учебно-тренировочных занятий

Группа	Этапы занятий	В начале учебного года	В конце учебного года	Р
		ЧСС, уд.мин.	ЧСС, уд.мин.	
ИГ	1	89±1	88±1	–
	2	133±1	129±1	–
	3	126±1	99±1	<0,05
КГ	1	90±1	89±1	–
	2	132±1	131±1	–
	3	127±1	117±1	<0,05

Примечание. Этапы учебно-тренировочных занятий: 1) до занятий, 2) после физической нагрузки, 3) после времени восстановления (3 минуты); ИГ – исследуемая группа, КГ – контрольная группа, ЧСС – среднее значение частоты сердечно-сосудистых сокращений (уд./мин.), Р – индекс статистической значимости (при переходе из ИГ в КГ).

Из табл. 2 нами были отмечены следующие изменения в состоянии сердечно-сосудистой системы детей к концу исследования: уменьшение и стабилизация пульса на 27 уд/мин. у детей *исследуемой группы* (после 3-х минутного интервала восстановления), в *контрольной* уменьшение на 10 уд/мин. Сравнение групп проводилось по количественным показателям с помощью критерия Краскелла-Уоллиса при значении $p < 0,05$.

В настоящее время существует множество индексов вариационной пульсометрии, отражающих состояние сердечно-сосудистой системы спортсмена. В данной работе применялся достаточно новый для подобных исследований индекс для оценивания вариативности ритма сердца (происходило оценивание только быстрого компонента вариативности МСИ в отличие от индекса напряжения Баевского) – индекс симпато-адреналового тонуса (САТ). Вычисления индекса САТ проводились автоматически и выводились на экран монитора компьютера в «готовом» виде [2, с. 20–26].

В табл. 3 представлены результаты изменения индекса САТ. По итогам тестирования наиболее чувствительной характеристикой вариационной пульсометрии оказался индекс САТ. Поскольку этот индекс в наибольшей степени отражает быстрые компоненты вариативности МСИ, его увеличение свидетельствует о стабилизации ритма сердца именно в ряду последовательных межсистолических интервалов. Анализируя значения САТ, полученные в итоге контрольного тестирования, замечаем достоверное снижение индекса САТ к концу учебного года в исследуемой группе (к примеру: на пике физической нагрузки индекс $САТ_{ИГ} = 314,7 \pm 10,1$; а индекс $САТ_{КГ} = 315,4 \pm 12,3$). Это является еще одним подтверждением развивающихся приспособительных реакций в обеих группах. В конце учебного года учащиеся обеих групп демонстрируют снижение по всем показателям вариационной пульсометрии, однако наиболее заметен эффект на 3 этапе занятий у юношей в исследуемой группе $САТ_{ИГ} = 177,9 \pm 11,7$, тогда как в контрольной группе $САТ_{КГ} = 217 \pm 22,8$.

Таблица 3

Изменение индекса симпато-адреналового тонуса (САТ) на разных этапах занятий по каратэ в течение 2007-2011 гг.

Группа	Период наблюдений					Динамика	%	P
	Этап	1-й год M ± S	2-й год M ± S	3-й год M ± S	4-й год M ± S			
ИГ	1	130±5,8	133±6,5	126±6,6	130±7,1	–	–	–
	2	289,6±8,8	295,4±5,3	310,3±8,4	314,7±10,1	25,1±10,1	8,7	0,001
	3	242,9±2,7	219,3±8,2	198,7±9,1	177,9±11,7	–65±11,7	–26,8	0,001
КГ	1	130±8,9	130±9,2	128±9,2	127±9,5	–3±9,5	–12	0,001
	2	289,5±8	296,5±7	307,7±9	315,4±12,3	25,9±12,3	8,9	0,001
	3	242,6±2,8	230,7±10,1	223,1±12,5	217±22,8	–25,6±22,8	–10,6	0,001

Примечание. Этапы: 1) исходный фон, 2) после физической нагрузки, 3) после трехминутного восстановления.

Контроль уровня развития выносливости проводился по специальным тестам, представленным в комплексе в разделе общей выносливости. В результате систематических наблюдений и определения уровня функциональной подготовки учащихся в период занятий установлен достоверный положительный прирост уровня физической подготовленности к концу учебного года (особенно в части развития общей и специальной выносливости) у учащихся исследуемой группы по сравнению с контрольной.

На основании проведенного эксперимента можно сделать заключение, что приспособительные реакции ярче выражены у учащихся исследуемой группы. Прирост физических качеств, продемонстрированный в ходе применения специально разработанного комплекса упражнений, существенно повлиял на уровень общей подготовленности единоборцев: 70% юношей из исследуемой группы заняли призовые места в первенствах города Москвы по контактному каратэ. В контрольной группе результаты выступлений на соревнованиях гораздо скромнее – около 30% юношей оказались в числе призеров.

Библиографический список

1. Агаджанян, Н.А. Проблемы адаптации и учение о здоровье: учеб. пособие [Текст] / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Изд-во РУДН, 2006. – 284 с.
2. Каплан, А.Я. Журнал высшей нервной деятельности. – 1999. – Т. 48 (6).
3. Кузнецов, В.С. Оздоровительная физическая культура для учащихся: метод. [Текст] / В.С. Кузнецов, Г.А. Колодницкий. – М.: МИОО, 2010.
4. Мартышов, А.В. Изучение адаптивных возможностей детей, проживающих в мегаполисе, к физической нагрузке [Текст] / А.В. Мартышов // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». – 2013. – № 2. – С.44–52.

Л.Н. Михайловская, О.В. Рукавишников

Г. Екатеринбург, Россия
mila_mikhaylovska@mail.ru

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В НАБЛЮДАЕМОЙ ЗОНЕ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС

Накопленный опыт мониторинговых исследований в районах расположения атомных электростанций показал, что даже с учетом нескольких крупных аварий они обладают хорошими экологическими показателями по сравнению с другими вариантами производства электроэнергии. Однако сооружение и эксплуатация крупных промышленных объектов неизбежно влекут за собой изменение состояния основных компонентов окружающей среды. Одно из таких предприятий Белоярская Атомная Электростанция (БАЭС), крупный ядерный объект Уральского региона, функционирующий в штатном режиме с 1964 года. В 2016 году введен в эксплуатацию четвертый энергоблок на быстрых нейтронах БН-800. В зоне влияния БАЭС радиоэкологический мониторинг проводится сотрудниками Института экологии растений и животных УрО РАН с 1978 г.

Цель наших исследований – изучение основных закономерностей пространственного распределения радионуклидов в почвенном покрове наблюдаемой зоны БАЭС перед пуском блока БН-800.

Исследования проводили в 2010–2015 г.г. на территории Свердловской области в зоне наблюдения БАЭС радиусом 13 км загрязняемой преимущественно газоаэрозольными выбросами. Зона жидких сбросов ограничивается Ольховской болотно-речной экосистемой и участком р. Пышмы (водоем охладитель и акватория реки, расположенная ниже по течению), куда функционирующая в штатном режиме станция (с 1964 г.) сбрасывает слаборадиоактивные дебалансные и технологические воды станции.

Все реперные площадки закладывали в соответствии с концепцией радиозэкологического мониторинга, разработанного ранее [2]. Почвенные разрезы, располагали в вершинах равностороннего треугольника с длиной стороны 10 м. Из каждого разреза отбирали образцы почв слоями по 5 см с учетом площади. Для сравнения были заложены площадки за пределами зоны влияния БАЭС на расстоянии больше 25 км.

^{90}Sr и $^{238-240}\text{Pu}$ из образцов выделяли радиохимическими способами. β -активности препаратов измеряли на радиометре «УМФ-2000» (Россия). Содержание Pu измеряли на многоканальном α -спектрометре «Ortec» (США), а ^{137}Cs на полупроводниковом гамма-спектрометре «DSPTC-jr» фирмы «Ortec» (США).

Результаты проведенных исследований показали, что в наблюдаемой зоне БАЭС широко распространены сосновые и сосново-березовые леса, на долю которых приходится 85% территории. Под их покровом формируются хорошо дренированные буроземы, ржавоземы и дерново-подбуры. Земли сельскохозяйственного назначения занимают значительно меньшую территорию (5,3%) представлены, в основном, темными и светлыми агроземами, а пойменные почвы р. Пышмы (0,6%) – аллювиальными серогумусовыми типичными и глееватыми. На землях промышленности и поселений (4,0%) почвенный покров практически полностью уничтожен, на месте почв сформировались ТПО, требующие рекультивации.

Запас ^{90}Sr в почвах зоны газоаэрозольных выбросов не зависит от структуры земельных угодий и варьирует от 0.4 до 7.8 кБк м⁻², ^{137}Cs – от 0.1 до 9.8 кБк м⁻², $^{238-239}\text{Pu}$ – от 0.03 до 0.1 кБк м⁻² и соответствует фоновым значениям, характерным для Уральского региона. В зоне вероятного приземления факела выбросов уровни загрязнения ^{137}Cs достигают 8.0 – 9.8 кБк м⁻² (азимутальный сектор 0-135°). Локальный участок с высоким уровнем загрязнения сформировался в зоне жидких сбросов БАЭС. В полосе приболотных почв Ольховской болотно-речной экосистемы обнаружены максимальные запасы основного загрязнителя ^{137}Cs (67–4678 кБк м⁻²). В пойме р. Пышмы они составляют 4.7–180 кБк м⁻². Запасы ^{90}Sr в полосе пойменных и приболотных почв превышают фоновый уровень на порядок, а $^{238-239}\text{Pu}$ сравнимы с фоновым уровнем. О вкладе жидких сбросов станции в загрязнение почв плутонием можно судить лишь по величине изотопного отношения $^{238}\text{Pu}/^{239,240}\text{Pu}$, которое в сбросах станции составляет 0,8 [1].

За период мониторинговых исследований (1978–2015 гг.) содержание радионуклидов в почвах зоны газоаэрозольных выбросов не изменилось. Хотя только за счет процессов радиоактивного распада ^{90}Sr и ^{137}Cs оно должно было снизиться более чем в 2 раза. Сохранение уровня загрязнения почв в наблюдаемой зоне в течение длительного периода времени обусловлено поступлением не только газоаэрозольных выбросов БАЭС, но и глобальных радиоактивных выпадений из атмосферы, выбросов предприятий ПО «Маяк». Свой вклад внесли близко расположенные территории ВУРСа, а также Чернобыльские выпадения. В то же вре-

мя радионуклиды мигрировали вглубь почвенного профиля. Фронт загрязнения автоморфных почв увеличился от 7 см в 1978 г. до 25 см в 2015 г., в гидроморфных почвах значимые количества радионуклидов обнаруживаются на глубине 40 см и более. Барьерные функции почв обусловили накопление радионуклидов в почвенном покрове транс-аккумулятивных ландшафтов и перераспределение радиационной нагрузки на компоненты обследованных природных экосистем с течением времени.

Библиографический список

1. Михайловская, Л.Н. Плутоний в экосистемах импактной зоны Белоярской АЭС [Текст] / Л.Н. Михайловская, И.В. Молчанова, Е.Н. Караваева // Радиационная биология. – Радиоэкология. – 2007. – Т. 47. – № 4. – С. 491–496.

4. Трапезников, А.В. Концепция и результаты радиэкологического мониторинга наземных экосистем в зоне влияния Белоярской атомной электростанции [Текст] / А.В. Трапезников, А.В. Коржавин, В.Н. Трапезникова и др. // Проблемы радиэкологии и пограничных дисциплин. – Екатеринбург, 2010. – Вып. 13. – С. 106–129.

Н.И. Могильникова, Ю.Г. Ламехов, Е.А. Прахин

г. Челябинск, Россия

al_tary@mail.ru

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИГМЕНТАЦИИ СКОРЛУПЫ ЯИЦ ЧАЙКИ СЕРЕБРИСТОЙ (*LARUS ARGENTATUS*), ОБИТАЮЩЕЙ НА РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННОМ ВОДОЕМЕ В-11

Период эмбрионального и раннего постэмбрионального развития у животных является самым чувствительным этапом жизненного цикла. Именно в это время вероятнее всего можно выявить изменения, связанные с любым неблагоприятным воздействием. Поэтому перспективным и удобным объектом для изучения являются яйца птиц. Пигментация и рисунок скорлупы яиц позволяют судить о физиологическом состоянии и самки и инкубационных качествах яйца. За цвет скорлупы яиц отвечают два пигмента – биливердин (сине-зеленый) и протопорфирин (желто-красный).

Объектом исследования являлись яйца серебристой чайки, обитающей на водоеме В-11 (содержание в воде β -излучающих радионуклидов – 3×10^3 Бк/л, содержание α -излучающих радионуклидов 0,6 Бк/л). В качестве контрольной популяции использовали колонию серебристой чайки, обитающей на оз. Курлады, с фоновым уровнем радиоактивного загрязнения.

Фотографирование яиц чаек осуществляли в полевых условиях. В 2014 г. было проанализировано 226 фотографий яиц чаек с водоёма В-11 и 65 яиц с озера Курлады; в 2015 году – фотографии 36 яиц с водоема В-11 и 15 яиц с оз. Курлады. Определение цвета яиц проводили в цветовом пространстве $L^*a^*b^*$ с использованием программного обеспечения Adobe Photoshop CS. Отдельно анализировали цвет фона скорлупы, поверхностных и глубоких пятен.

Установлено, что для яиц чаек с водоема В-11 повышается значение канала a^* для фона ($F= 3,96$, $p = 0,049$) и для глубоких пятен ($F= 5,77$, $p = 0,018$) и снижается уровень канала b^* для фона ($F= 6,81$, $p = 0,01$) и глубоких пятен ($F= 8,48$, $p = 0,0043$).

Такие цветовые изменения можно интерпретировать как свидетельство о повышении концентрации биливердина, что связывают с повышением концентрации антиоксидантов в желтке яиц.

Для поверхностных пятен в скорлупе яиц чаек с водоема В-11 выявлено снижение значения канала a^* ($F = 49,27$, $p = 1,2 \times 10^{-11}$) и канала b^* ($F = 27,08$, $p = 3,4 \times 10^{-7}$).

Снижение значение канала a^* говорит о низкой концентрации протопорфирина. Чем меньше концентрация протопорфирина в пятнах, тем больше антиоксидантов находится в желтке.

Таким образом, можно предположить, радиационное воздействие, характерное для водоема В-11, приводит к физиологическим изменениям в организме чайки серебристой, которые приводят к повышению содержания антиоксидантов в яйце. Это может являться адаптивной реакцией, направленной на снижение неблагоприятного воздействия радиации на эмбрионы птиц.

Н.Н. Назаренко
г. Днепр, Украина
nik_nazarenko@ukr.net

ОСОБЕННОСТИ МУТАГЕННОЙ ДЕПРЕССИИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ДИМЕТИЛСУЛЬФАТА

Особенности взаимодействия мутагенных факторови генетического аппарата растений изучаются довольно продолжительное время, но, преимущественно, в плане определения мутабельности отдельных признаков и/или генов под действием групп мутагенов по их структурным особенностям или по природе их действия. Также изучались и последствия повторного действия тех же мутагенов на тот же самый объект (то есть – действие на растение или часть растения, которое уже непосредственно обрабатывалось мутагенами). Отдельно изучались и отдалённые последствия этого действия. Однако остаётся до сих пор не выяснено, каким образом будет изменяться влияние мутагенного фактора в зависимости от того, получен ли исходный генотип с помощью действия мутагеном [6; 7].

В настоящее время более 80 % территории Украины находится под постоянным или временным воздействием различных мутагенных факторов, связанных как с последствиями различных техногенных катастроф (зона ЧАЭС), так и с регулярной антропогенной деятельностью. Рассматривается вопрос о более рациональном использовании данных земель и о введении в сельхозиспользование территорий, исключённых из хозяйствования. Перспективным в данном случае считается использование данных земель для лесоводства и производства зерновых культур. Однако при исследовании данных территорий, выявлено, что зерновые культуры показывают довольно высокий уровень депрессии под воздействием мутагенов. Частично этот эффект может сохраняться и в последующем поколении [1; 8].

С той же проблемой мы сталкиваемся и при использовании мутагенов в селекционном процессе, когда, с одной стороны, для получения большего разнообразия мутаций мы вынуж-

дены использовать высокие дозы мутагенов, однако это же и ограничивает наши возможности при отборе, поскольку из-за мутагенной депрессии крайне ограничена исходная популяция.

Наши исследования уже показали специфику в данном плане при использовании гамма-лучей и нитрозоалкилмочевин [3; 4]. Эта же часть посвящена второй крупной группе мутагенов – нитрозоалкилмочевин и подбору генотипов, более стойких к их действию в зависимости от методов создания.

Цель исследований – на основе данных роста и развития первого поколения (M_1), цитологического анализа провести дифференцировку генотипов по особенностям генотип-мутагенного взаимодействия.

Для обработки использовали сухие семена следующих сортов пшеницы мягкой озимой (далее в скобках метод получения сорта) Фаворитка, Ласуня, Хуртовина (облучение исходного материала гамма-лучами), линия 418, Колос Мироновщины (гибридизация), Сонечко (химический мутагенез, НДММ, 0,005%) и Калынова (химический мутагенез, ДАБ 0,1 %), Волошкова (термомутагенез). Концентрации мутагенов – ДМС (диметилсульфат) 0,0125, 0,025 и 0,05 %. Экспозиция составляла 18 часов.

Цитологический анализ проводили стандартным методом на временных давленных препаратах, окрашенных ацетокармином. Проводили мацерацию тканей 45 % раствором уксусной кислоты [5].

Всхожесть и выживание, фертильность пыльцы, компоненты структуры урожайности (высота растения, кустистость, продуктивная кустистость, длина и озернённость главного колоса, вес зерна с колоса и растения, массу тысячи зёрен) определяли в ходе полевых опытов 2011–2015 гг. в условиях опытного поля ДГАЭУ и Мироновского института пшеницы НААН Украины. Высевали в трёх повторностях варианты 1,5 м², норма высева 1000 зёрен. Для структурного анализа отбирали по 50 растений.

Математическую обработку полученных результатов проводили по методу дисперсионного анализа, достоверность разницы средних оценивали по критерию Стьюдента, группировку по характеру воздействия проводили методом кластерного анализа [2]. Использовали стандартный инструментальный программы Statistic 6.0.

Частота хромосомных aberrаций варьировала от 4,44 % (Солнышко под действием ДМС 0,0125) до 29,98 % (линия 418, ДМС 0,05 %). Сорта Хуртовина, Волошкова и Колос Мироновщины показали самую высокую частоту хромосомных aberrаций, а сорта Сонечко и Калынова (созданные при использовании химических мутагенов) – значительно ниже.

Что касается спектра полученных хромосомных перестроек, то нами установлено, что мутаген вызывает преимущественно aberrации по типу фрагментов. Не выявлено специфики в соотношении мостов и фрагментов в зависимости от метода создания исходного генотипа (в отличие от ранее замеченной частичной зависимости при воздействии гамма-лучей на те же сорта), появление преимущественно большего количества индуцированных фрагментов наблюдалось для всех сортов.

Другие показатели спектра перестроек не несут какой-либо информации о специфичности действия мутагенов, кроме роста количества клеток с двумя и большим количеством aberrаций при росте концентрации соответствующего мутагена.

По результатам кластерного анализа сорта по частоте хромосомных aberrаций разделились на три отдельные группы: первая группа включала все сорта, полученные без использования химических мутагенов – Волошкова, Фаворитка, Ласуны, линия 418, Колос Миронивщины, Хуртовина. Вторая и третья группа состояла только из одного сорта – соответственно Сонечко и Калынова. Между частотой хромосомных aberrаций и концентрацией мутагена была отмечена зависимость на уровне 0,7–0,8.

Под воздействием мутагенов наблюдалось падение всхожести и выживания с повышением концентрации. У показателя «фертильность пыльцы» корреляция между концентрацией мутагена и снижением фертильности на уровне 0,8.

При изучении компонентов структуры урожайности наблюдалась депрессия, усиливающаяся при повышении концентрации прежде всего по таким показателям, как высота растения, вес зерна с главного колоса, масса тысячи зерен. Менее информативные показатели мутагенной депрессии – количество зерна с главного колоса, вес зерна с растения. При использовании ДМС данные показатели менее вариативны и информативны, чем гамма-лучей в наших предыдущих исследованиях.

Показатель «высота растений» коррелирует с показателем концентрации -0,88, то есть высокая обратная корреляция. Он достаточно четко варьирует, уменьшаясь при росте концентрации. Показатель «вес зерна с главного колоса» более информативен, но в этом случае иногда отдельные концентрации не отличаются друг от друга по действию. Коэффициент корреляции -0,78. Показатель «масса тысячи зерен» – лучший по информативности, рост депрессии с каждой отдельной концентрацией можно обнаружить даже более явно, чем у предыдущего показателя. Коэффициент корреляции -0,94.

По результатам двухфакторного анализа на мутабельность концентрация мутагена влияет больше, чем генотип объекта.

Таким образом, можно отметить, что ДМС как мутаген вызывает преимущественно aberrации по типу фрагментов.

Наиболее информативными показателями по мутагенной депрессии у M_1 поколения растений были «всхожесть» и «выживание растений», «фертильность пыльцы», показатели структуры урожайности как: «высота растений», «вес зерна с главного колоса», «масса тысячи зерен». Сорта, созданные при использовании химических мутагенов, проявили свою специфику в существенно более высокой мутагенной депрессии по показателю фертильности пыльцы и по стимулирующим эффектам или отсутствию депрессии по отдельным показателям структуры урожайности. Анализ показал, что на депрессию показателей структуры урожайности прежде всего влиял фактор «концентрация мутагена», затем «генотип исходного сорта».

Библиографический список

1. Моргун, В.В. Спонтанна та індукована мутаційна мінливість і її використання в селекції рослин [Текст] / В.В. Моргун // Генетика і селекція в Україні на межі тисячоліть. – К.: Логос, 2001. – Т. 2. – С. 144–174.
2. Клекка, У.Р. Дискриминантний аналіз [Текст] / У.Р. Клекка // Факторний, дискриминантний, кластерний аналіз. – М.: Статистика і фінанси, 1989. – 241 с.
3. Назаренко, Н.Н. Особенности воздействия гамма-лучей на хромосомный аппарат клетки на примере пшеницы мягкой озимой [Текст] / Н.Н. Назаренко // Вестник Тамбовского государственного университета. Серия Естественные и технические науки. – 2015. – № 2. – С. 449–452.

4. Назаренко, Н.Н. Особенности мутагенной депрессии под действием нитрозоалкильных агентов [Текст] / Н.Н. Назаренко // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2015. – № 4. – С. 62–65.
5. Паушева, З.П. Практикум по цитологии растений [Текст] / З.П. Паушева. – М.: Агропромиздат, 1988. – 321 с.
6. Baloch, A.W. Impact of reduced culm length on yield and yield parameters in rice [Text] / A.W. Baloch, A.M. Soomro, M.A. Javed // Asian J. of Plant Sci. – 2002. – Vol. 1, – № 1. – P. 39–40.
7. Eiges, N.S. Role of Chemical Mutagenesis in Enhancement of Biological Diversity and Sources of Rare and New Characters of Wheat [Text] / N.S. Eiges, L.I. Weisfeld, G.A. Volchenko // Biotechnology, Agriculture and the Food Industry. Ed. G.E. Zaikov. – New York: Nova Science Publishers, Inc., 2006. – P. 127–131.
8. Nazarenko, M. Characterization of wheat mutagen depression after gamma-rays irradiated [Text] / M. Nazarenko, M. Kharytonov / Agriculture and Forestry. – 2016. – Vol. 62, – № 4. – P. 267–276.

А.Ю. Панферова, Н.Н. Назаренко
г. Челябинск, Россия
nnazarenko@hotmail.com

ПАЛИНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ г. ЧЕЛЯБИНСК (НА ПРИМЕРЕ *PINUS SYLVESTRIS* L.)

Биоиндикация – это определение биологически значимых нагрузок на основе реакций на них живых организмов и их сообществ. В полной мере это относится ко всем видам антропогенных нагрузок. Палинологические методы биоиндикации – это оценка качества среды обитания, уровня её загрязнения, где в качестве тест-объекта используется пыльца растений.

Пыльца – микроспоры голосеменных и покрытосеменных растений. Оболочка пыльцевых зерен – спородерма – состоит из двух основных слоев внешнего, более толстого – экзины и относительно тонкого внутреннего – интины. Экзина состоит из особого стойкого высокомолекулярного вещества – спорополленина, способного выдерживать крайние температурные и химические воздействия. Очень часто экзина несет специальные выросты и скульптурные утолщения, являющиеся видовым признаком. Интина представляет собой внутренний слой оболочки пыльцевого зерна. В виде тонкой пленки из целлюлозы и пектина. Под защитной оболочкой микроспоры формируется мужской гаметофит, представляющий собой двухклеточное образование. В процессе образования пыльцы имеет место два типа деления клеток: мейоз и митоз. Загрязнение среды вызывает нарушение в процессах мейоза и митоза, в распределении наследственного материала и синтезе запасных веществ пыльцевого зерна.

В наших исследованиях в роли биоиндикатора выступает пыльца сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.). Сосна является удобным объектом исследования, поскольку часто встречается в городе, имеет большое количество пыльцы, несложное отделение из пыльников, крупный размер пыльцевых зерен. Пыльца сосны имеет высокую чувствительность к загрязнению среды [2].

В ходе исследования в период цветения сосны (май-июнь 2017 г.) были отобраны контрольные образцы пыльцы сосны на территории города Челябинска на 7 пробных площадках (по 5 точек), количество площадок ограничено распространением *Pinus sylvestris* L. (Рис. 1). Обработка результатов исследования включала в себя подсчет abortивный и жизнеспособных пыльцевых зерен на каждой пробе, их перевод в процентное соотношение, сопоставление с уровнем загрязнения.

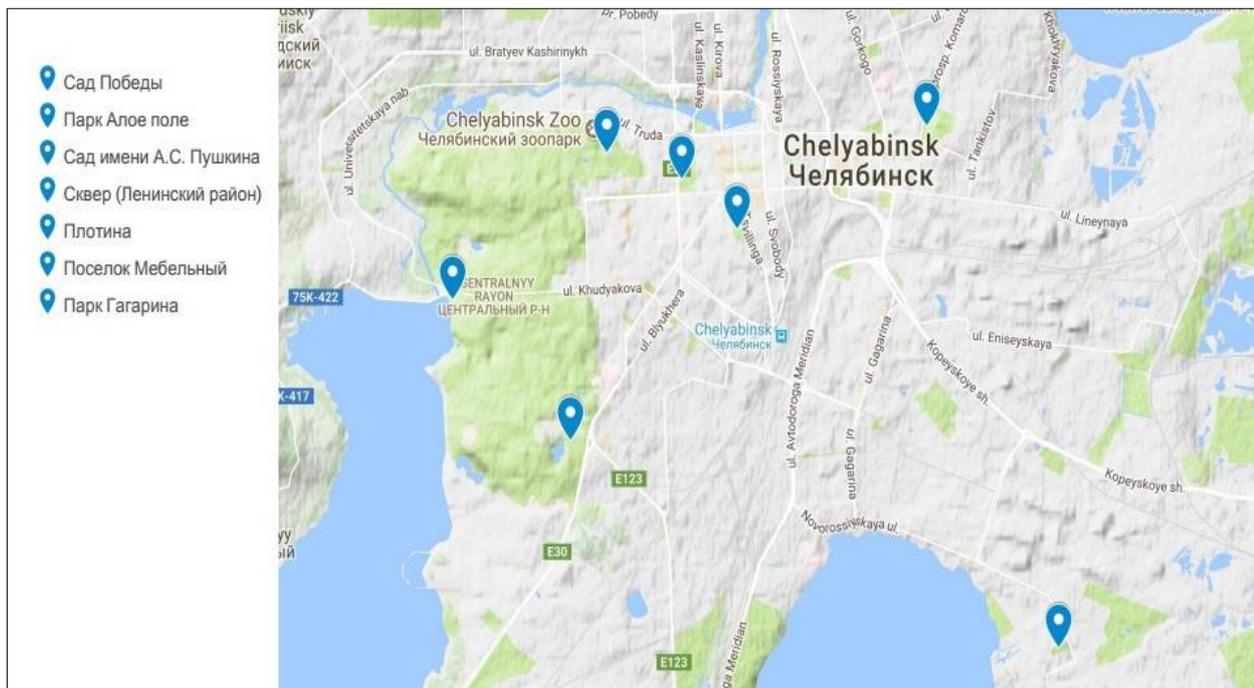


Рис 1. Места отбора проб

Оценка abortивных и жизнеспособных пыльцевых зерен выполнялась по Федоровой А.И. и Никольской А.Н. [1]. Неблагоприятные экологические условия влияют на снижение уровня активного фермента пероксидазы в клетках пыльцы, которая влияет на способность прорастания пыльцевых зерен. Поэтому их жизнеспособность определяется по уровню активности пероксидазы с помощью окрашивающего вещества (йод в йодистом калии). Жизнеспособные пыльцевые зерна с высокой активностью пероксидазы окрашиваются от темно-пурпурного до черного, а также от красного до светло-пурпурного цвета. Препарат исследуют под микроскопом в увеличениях: 100 и 400 раз и проводится подсчет окрашенных зерен в 2–3 полях зрения микроскопа. Уровень загрязнения в процентном соотношении жизнеспособности пыльцы оценивается по шкале: >85 – низкий, >55 – средний, <55 – высокий (таблица).

Исходя из результатов палинологического исследования, представленных в таблице, можно сделать вывод, что уровень загрязнения в городе Челябинске сравнительно низкий. Самые низкие показатели жизнеспособности имеют пробы пыльцы сосны обыкновенной, взятые в значительной близости от автодорог. Наиболее высокий процент abortивных зерен сосны обыкновенной отмечен в пробах: № 1, № 2, № 20, расположенных вблизи крупных транспортных магистралей.

Таким образом, на состояние сосны обыкновенной прежде всего влияют выбросы транспорта, которые и являются одним из ведущих загрязнителей г. Челябинска.

**Показатели жизнеспособности пыльцы сосны обыкновенной на разных
пробных площадях в городе Челябинске**

Место пробных площадей	№	Жизненность, %	Среднее, %	Уровень загрязнения
Сад Победы	1	87.5	91.64	низкий
	2	86.22		
	3	96.4		
	4	92.6		
	5	95.5		
Алое Поле	6	90.7	92.4	низкий
	7	90		
	8	93.5		
	9	93.6		
	10	94.1		
Парк Пушкина	11	96.1	94.46	низкий
	12	95		
	13	95.6		
	14	91.4		
	15	94.2		
Сквер в Ленинском районе	16	92.4	89.34	низкий
	17	88.9		
	18	91.05		
	19	91.9		
	20	82.8		
Челябинский городской Бор (плотина)	21	94.3	93.86	низкий
	22	96.32		
	23	92.4		
	24	94.7		
	25	91.6		
Парк Гагарина	26	96.3	97.3	низкий
	27	96.5		
	28	96.2		
	29	98.9		
	30	98.5		
АМЗ (пос. Мебельный)	31	98.3	97.58	низкий
	32	93.8		
	33	98.3		
	34	99.3		
	35	98.2		

Библиографический список

1. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. [Текст] / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. – 287 с.
2. Тужилова, Л.И. Палинологические методы биоиндикации: определение доли abortивных пыльцевых зерен и жизнеспособности пыльцы (по Шардакову) [Текст] / Л.И. Тужилова // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. – 2011. – № 25. – С. 605–609.

Д.А. Паршкова, Е.А. Шишкина
г. Челябинск, Россия
parshkovad@mail.ru

РАЗРАБОТКА АНАТОМИЧЕСКИ РЕПРЕЗЕНТАТИВНЫХ МОДЕЛЕЙ КОСТИ ДЛЯ ДОЗИМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАДИОБИОЛОГИИ

Разработка анатомически репрезентативных моделей является важной задачей в контексте современных дозиметрических исследований [1]. В частности, такая работа ведется в рамках эпидемиологических исследований, проводимых на Южном Урале. Настоящая работа представляет собой результат сотрудничества научно-исследовательского института (ФГБУН УНПЦ РМ) и высшего учебного заведения (ФГБОУ ВО ЧелГУ). В биофизической лаборатории УНПЦ РМ был предложен новый подход к костной дозиметрии, где, в отличие от существующих подходов, использовали мета-анализ анатомических и морфометрических данных о скелете, накопленных и опубликованных в научной литературе. Сложность такого подхода заключается в его трудоемкости. Привлечение студентов кафедры радиобиологии ЧелГУ к поиску и анализу литературных данных позволяет ускорить создание необходимых моделей. Данный подход был апробирован в рамках настоящего исследования.

Цель: расчет дозовых коэффициентов на активный мозг проксимальной части бедренной кости взрослого мужчины от инкорпорированного ^{90}Sr .

Задачи: (1) сбор гистоморфометрической информации; (2) мета-анализ и создание геометрических приближений формы и размеров фрагментов кости; (3) генерация набора моделей, имитирующих индивидуальную вариабельность, и расчет дозовых коэффициентов (и их неопределенности) для проксимальной части бедренной кости.

В результате были созданы геометрические модели проксимальной части бедренной кости в следующих приближениях: (1) шейка бедра – цилиндр; (2) головка бедра – полусфера; (3) область вертелов – усеченный конус.

На основе макроразмеров и микропараметров были сгенерированы по 6 моделей для каждого из названных сегментов и рассчитаны дозовые коэффициенты – мощности доз в костном мозге при облучении единичной удельной активностью $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$, инкорпорированных в кортикальной и в трабекулярной кости.

На рис. 1 показана зависимость дозового коэффициента для трабекулярной кости от объемной доли костной ткани.

Были получены следующие величины дозовых коэффициентов: (1) для трабекулярной кости – $5.9 \cdot 10^{-11}$, (Гр/с)/(Бк/г); (2) для кортикальной кости $0.8 \cdot 10^{-11}$, (Гр/с)/(Бк/г).

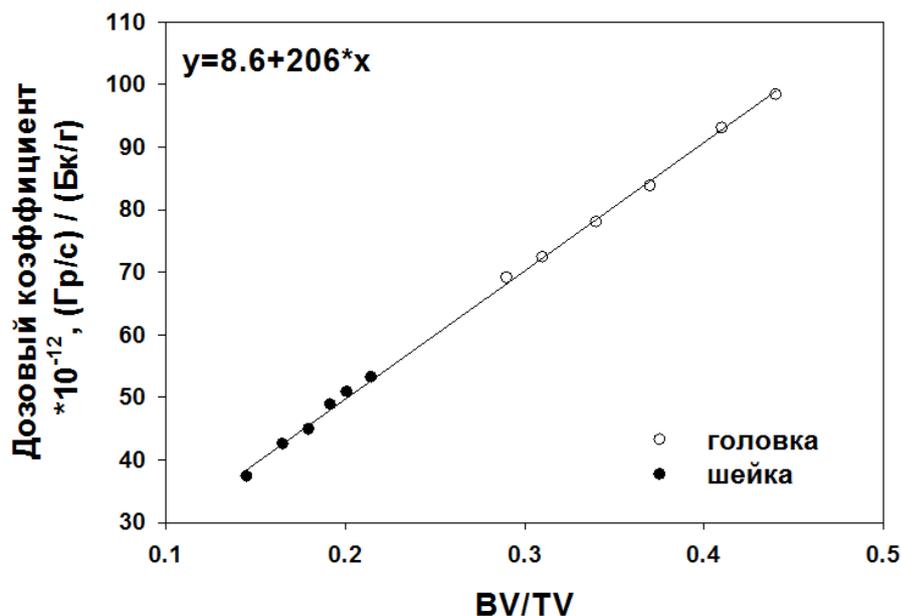


Рис. 1. Зависимость дозового коэффициента для трабекулярной кости от объемной доли костной ткани

Неопределенность дозовых коэффициентов, связанная с индивидуальными отличиями людей, не превышает 12 процентов.

Библиографический список

1. O'Reilly, S.E. An image-based skeletal dosimetry model for the ICRP reference adult female – internal electron sources [Text] / S.E. O'Reilly, L.S. DeWeese, M.R. Maynard, D.A. Rajon, M.B. Wayson, E.L. Marshall, W.E. Bolch.

В.П. Пекин

г. Челябинск, Россия

pekin_valera@mail.ru

ПРОБЛЕМЫ СОХРАНЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ

Существующая в настоящий момент структура охотничьих угодий Челябинской области сложилась в 70-х годах прошлого века и претерпела незначительные изменения в начале 90-х годов в связи с появлением предприятий различных форм собственности. Несмотря на это, более 80% охотничьих угодий до сих пор остаются закрепленными за различными общественными объединениями. В связи с этим, подавляющее большинство охотничьих угодий эксплуатируется охотпользователями уже более 40 лет.

Давно существующая структура ведения охотничьего хозяйства области вступила в определенные противоречия с действующей нормативно-правовой базой.

Первое наиболее острое противоречие связано с требованиями статьи 7 пункт 2 подпункты 2 и 3 закона об охоте. Согласно ФЗ об охоте общедоступные охотничьи угодья должны составлять не менее, чем 20% от общей площади охотничьих угодий субъекта

Российской Федерации. Однако в настоящий момент на территории Челябинской области доля общедоступных охотничьих угодий составляет всего 5,23% от общей площади охотничьих угодий Челябинской области.

Второе противоречие связано с вступлением в действие требований Приказа от 18.05.2012 г. № 137 «Об установлении максимальной площади охотничьих угодий, в отношении которых могут быть заключены охотхозяйственные соглашения одним лицом или группой лиц ...». В соответствии с приложением к приказу максимальная площадь охотничьих угодий, в отношении которых могут быть заключены охотхозяйственные соглашения одним лицом или группой лиц для территории Челябинской области, определена в 100 тыс. га, за исключением случаев, предусмотренных частью 31 статьи 28 Федерального закона «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». Вместе с этим, в настоящий момент на территории Челябинской области имеется 24 хозяйства, площадь которых превышает 100 тыс. га.

Еще одна актуальная проблема, которая должна найти решение – несоответствие объема и качества проводимых биотехнических мероприятий в охотничьих угодьях области. В таблице отражены данные фактических биотехнических мероприятий, проводимых в охотугодьях Челябинской области в последние 10 лет согласно Приказу Минприроды России от 24 декабря 2010 г. № 560.

Согласно данным охотхозяйственного реестра на 31 декабря 2014 года, внутривладельческое охотустройство было проведено всего лишь в 34% охотничьих угодий Челябинской области. За последние три года ситуация коренным образом не изменилась.

Анализ проводимых в охотничьих угодьях мероприятий показал, что охотпользователи проводят биотехнические мероприятия в соответствии с охотхозяйственным соглашением, заключаемым с Министерством экологии Челябинской области. Согласно пункту 8.2.10. этого документа охотпользователь обязан «проводить внутривладельческое охотустройство и утвердить Схему в установленном законодательством порядке в течение двух лет со дня заключения соглашения. Проект Схемы до ее утверждения в обязательном порядке направляется в Министерство для рассмотрения его на предмет соответствия законодательству в сфере охоты и сохранения охотничьих ресурсов».

С учетом того, схему согласно действующему законодательству должен утверждать сам охотпользователь, фактически утверждение схемы проводится Управлением охраны, федерального государственного надзора и регулирования использования объектов животного мира Министерства экологии путем признания или не признания ее соответствия законодательству.

Сложилась ситуация, когда перечень проводимых в подавляющем большинстве охотугодий биотехнических мероприятий определяется охотпользовательским соглашением, а не Схемой охотустройства.

Тот факт, что перечень и объем проводимых биотехнических мероприятий определяется охотхозяйственным соглашением, – следствие того, что более чем 60% охотничьих угодий не имеет разработанной Схемы охотустройства. Данная ситуация сложилась в результате высокой стоимости работ по разработке Схемы внутривладельческого устройства в Челябинской области, что, в свою очередь, определяется отсутствием должного уровня конкуренции на рынке предоставления услуг в области охотустройства. В свою очередь, развитию конкурентных отношений в сфере научного сопровождения охотничьего хозяйства препятствуют бюрократические барьеры. В частности, требования охотхозяйственных соглашений, используемых

в Челябинской области, противоречат в части п. 8.2. Приказу № 93 от 31.03.2010 г. Министерства природных ресурсов и экологии РФ «Об утверждении примерной формы охотхозяйственного соглашения», в котором указания на то, что схема должна в обязательном порядке направляться в Министерство для рассмотрения его на предмет соответствия законодательству, а фактически утверждаться Министерством нет. Но сегодня именно это требование становится серьезным барьером на пути развития охотничьих хозяйств.

Таблица

Фактические биотехнические мероприятия в охотугодьях

№	Виды биотехнических мероприятий	Ежегодность проведения	Степень охвата охотничьих угодий
1	Предотвращение гибели охотничьих ресурсов	+	во всех
1.1	устранение незаконной добычи охотничьих ресурсов, разрушения и уничтожения среды их обитания	+	во всех
1.2	регулирование численности объектов животного мира, влияющих на сокращение численности охотничьих ресурсов	–	в части
1.3	предотвращение гибели охотничьих ресурсов от транспортных средств и производственных процессов	–	–
1.4	предотвращение гибели охотничьих ресурсов от стихийных бедствий природного и техногенного характера, а также непосредственное спасение охотничьих ресурсов при стихийных бедствиях природного и техногенного характера	–	–
1.5	создания в охотничьих угодьях зон охраны охотничьих ресурсов	+	во всех
2	Подкормка охотничьих ресурсов и улучшение кормовых условий среды их обитания	+	во всех
2.1	выкладка кормов	+	во всех
2.2	посадка и культивирование растений кормовых культур	+	в части
2.3	создание искусственных водоемов	–	в единичных
2.4	обеспечение доступа к кормам	+	во всех
2.5	создание сооружений для выкладки кормов	+	во всех
2.6	устройство кормовых полей	+	во всех
3	Мелиорация охотничьих угодий, улучшение условий защиты и естественного воспроизводства охотничьих ресурсов	–	–
3.1	создание защитных посадок растений	–	–
3.2	устройство искусственных мест размножения, жилищ, укрытий охотничьих ресурсов	+	в части
3.3	создание искусственных водоемов	–	в единичных
4	Расселение охотничьих ресурсов	–	в единичных
4.1	акклиматизация и реакклиматизация охотничьих ресурсов	–	–
4.2	расселение охотничьих ресурсов	–	в единичных
4.3	размещение охотничьих ресурсов в среде их обитания, выращенных в полувольных условиях и искусственно созданной среде обитания	–	в единичных
5	Селекционная работа по формированию определенных половой и возрастной структуры популяций охотничьих ресурсов и параметров их экстерьера	–	–
6	Предотвращение болезней охотничьих ресурсов	+	во всех
6.1	профилактика и лечение инвазионных заболеваний	–	–
6.2	профилактика и лечение инфекционных заболеваний	+	во всех
6.3	профилактика и лечение эктопаразитарных заболеваний	–	–

Еще одна тревожная тенденция сегодня складывается в сфере предоставления охотничьих услуг. Охотничьи угодья, находящиеся в охотпользовании частных компаний и предпринимателей, ориентируются на обслуживание собственных корпоративных интересов. В результате этого все больше охотничьих угодий становятся недоступными для рядового охотника.

*И.И. Пелевина, О.В. Кудряшова, А.Н. Осипов, Р.И. Плешакова,
А.В. Алещенко, А.М. Серебряный, И.В. Орадовская*
г. Москва, Россия

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ (ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ, РАДИАЦИОННЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ, МУТАГЕНОВ) НА АДАПТАЦИОННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ЖИТЕЛЕЙ МОСКВЫ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ПОДВЕРГШИХСЯ РАНЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЮ РАДИАЦИИ

Проанализированы показатели иммунного статуса, пролиферативной активности лимфоцитов после стимуляции ФГА, окислительного гомеостаза, уровня поврежденности генома, способности к адаптивному ответу (повышение резистентности после облучения в малой дозе) у ликвидаторов последствий аварии на ЧАЭС, подвергшихся радиационному воздействию более 20 лет назад. Всего обследовано 62 человека. Была охарактеризована экологическая ситуация в районах проживания ликвидаторов – загрязненность химическими агентами и уровень радиационного фона. Для каждого индивидуума изучено наличие заболеваемости и связи её со всеми исследованными показателями и экологической обстановкой. Для оценки связи между проанализированными показателями использовали коэффициенты корреляции Пирсона или коэффициенты ранговой корреляции Спирмена.

Установлено, что в районах с более напряженной радиационной обстановкой, доля ликвидаторов с аденомой предстательной железы возросла с 16,0 % до 45,4 % ($p = 0,053$). Обнаружено, что радиационный фон и экологическая ситуация влияют на целый ряд иммунологических показателей. Так, по мере ухудшения экологической обстановки возросло процентное содержание естественных киллеров ($CD3^+CD16^+$) и лимфоцитов с маркером ранней активации ($CD3^+CD69^+$). Ухудшение радиационной обстановки приводило к снижению процентного содержания Т-хелперов ($CD3^+CD4^+$), увеличению содержания цитотоксических лимфоцитов ($CD3^+CD8^+$), снижению индекса иммунорегуляции.

Выявленные изменения иммунного статуса, зависящие от состояния общей экологической и радиационной обстановки, могут объяснить возрастание ряда заболеваний у ликвидаторов. Обнаружены связи между частотой появления аденом предстательной железы и содержанием лимфоцитов с маркерами $CD3^+CD16^+$, $CD3^+CD4^+$ и $CD4^+/CD8^+$; связи между лимфоцитами с маркером $CD3^+CD16^+$ и бронхо-легочными заболеваниями и др.

С ухудшением условий проживания ликвидаторов снижались показатели концентрации супероксид анион радикала, что говорит о наличии гипоксических состояний и предрасположенности к сердечно-сосудистым заболеваниям. Установлено, что Экологическая ситуация влияет на поврежденность генома (частоту aberrаций хромосом). Показаны связи частоты сшивков ДНК-белок с частотой сердечно-сосудистых заболеваний, разрывов ДНК с эндок-

ринными заболеваниями, с вирусными инфекциями (герпес). Не было обнаружено прямой корреляции между способностью к адаптации и заболеваемостью.

Таким образом, установлено, что более напряженная экологическая и радиационная ситуация в районе проживания ликвидаторов изменяет некоторые показатели их иммунного статуса, что является признаком наличия ряда социально-значимых заболеваний: аутоиммунных, бронхо-легочных, сердечно-сосудистых, аденомы предстательной железы и новообразований, что может свидетельствовать о влиянии экологической ситуации на здоровье ранее облученных людей.

А.А. Перетыкин, С.Г. Левина, Е.А. Пряхин

г. Челябинск, г. Заречный, Россия

engineer_eo@mail.ru

ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ПЕЛОФИЛЬНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДОЕМОВ ПО «МАЯК»

Моллюски являются одними из самых радиорезистентных организмов в водных экосистемах. Тем не менее при исследовании радиоактивно-загрязненных водоемов ТКВ ПО «Маяк» было выявлено, что именно в этой экологической группе организмов наблюдается гибель животных. Целью настоящей работы было изучение видового состава двустворчатых моллюсков в водоемах-хранилищах радиоактивных отходов ПО Маяк.

Объектом исследования были двустворчатые моллюски водоемов В-4, В-10, В-11 ПО «Маяк» и водоема сравнения – Шершневого водохранилища (ШВ). Отбор проб двустворчатых моллюсков осуществляли весной 2016 года с помощью драги в прибрежных участках водоемов. На водоеме В-4 было сформировано 10 станций отбора проб, на водоемах В-10, В-11, ШВ по 16 станций. Пробы моллюсков фиксировали 70% этиловым спиртом. Разбор проб производили в лаборатории с помощью бинокулярного микроскопа Zeiss Discovery V.12, видовую идентификацию проводили с помощью определителей.

На основании содержания радионуклидов в воде, донных отложениях и моллюсках с помощью пакета ERICA ASSESSMENT TOOLS рассчитывали мощность дозы для моллюсков. Для водоемов В-10 и В-4, кроме радиационного воздействия, характерно органическое загрязнение. Уровень дозовых нагрузок на двустворчатых моллюсков в исследуемых водоемах составлял: для водоема В-11 – 350 мкГр/ч; В-10 – 1200 мкГр/ч; В-4 – 6800 мкГр/ч.

Во всех исследуемых водоемах были зарегистрированы крупные двустворчатые моллюски *Anodonta cygnea*, Linnéus, 1758. В ШВ было идентифицировано – 19 видов двустворчатых моллюсков: *Henslowiana tenuicostulata*, *Henslowiana ostroumovi*, *Henslowiana suecica*, *Henslowiana polonica*, *Neopisiidium ovale*, *Euglesa casertana*, *Euglesa obensis*, *Cyclocalix sholtzi*, *Pseudeupera tenuisculpta*, *Pseudeupera starobogatovi*, *Pseudeupera altaica*, *Nucleocyclus nucleus*, *Spherium corneum*, *Spherium memolianum*, *Paramusculium inflatum*, *Musculium compressum*, *Musculium crepleni*, *Anadonta stagnalis*. В водоеме В-11 было обнаружено только 2 вида двустворчатых моллюсков: *Musculium compressum* и *Musculium lacustre*. А в водоемах В-4 и В-10 ни на одной из станций отбора проб не было обнаружено мелких двустворчатых моллюсков. В радиоактивно-загрязненных водоемах ПО «Маяк» зарегистрировано выраженное снижение видового разнообразия мелких двустворчатых моллюсков: в водоеме В-11 выявлено

только 2 вида двустворчатых моллюсков; в водоеме В-10 и водоеме В-4 мелкие двустворчатые моллюски отсутствуют. Это позволяет сделать вывод, что критической группой в водных биоценозах радиоактивно-загрязненных водных экосистем являются мелкие двустворчатые моллюски, которые обитают на дне в течение всего жизненного цикла. Возможной причиной гибели двустворчатых моллюсков в радиоактивно-загрязненных водоемах является сочетанное действие 3-х факторов: радиационного воздействия, гипоксии, вызванной массовым развитием цианобактерий и действием цианотоксинов.

Е.В. Прокопенко

г. Карталы, Россия

katya.prokopenko.1991@mail.ru

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА УМСТВЕННУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ УЧАЩИХСЯ

Современное образование обязывает преподавателей и студентов заниматься здоровьесберегающей деятельностью на учебных дисциплинах. Здоровьесберегающая деятельность также актуальна и на предметах биологии и экологии. Повышение качества образования должно использовать все методы, направленные на потребности и возможности учащихся. Одним из таких методов является повышение учебных достижений через эмоциональную сферу, которую обеспечивает прослушивание музыкальных композиций.

Умственная деятельность пронизывает все сферы активности человека. Ее эффективность определяется высоким функциональным состоянием нейронов ЦНС, широтой связей между ними, энергетическим обеспечением нейронов и глиальных элементов, активностью медиаторной системы, адекватным уровнем активности кровоснабжения структур мозга и гормональными влияниями [3].

Для выявления зависимости качества умственной работоспособности от прослушивания музыкальных композиций, нами была выбрана группа учащихся МОУ Южно-Степной СОШ из 18 человек с варьированием возраста от 11 до 15 лет.

Перед началом научного обследования все учащиеся дали согласие на обработку персональных данных и написали тест на выявление типа темперамента Г. Айзенка.

Для подсчета качества работоспособности нами был разработан комплекс заданий для обследуемых данного возраста [1].

Учащиеся выполняли эти задания в три этапа: на первом (контрольном) этапе выполнение заданий проходило в классической форме, т.е. без музыкального сопровождения и было направлено на выявление интеллектуального уровня обследуемых. Второй этап проводился через определенное время и состоял из выполнения этих заданий под классическое произведение Бетховена «К Элизе». На третьем этапе выполнение комплекса заданий проводилось под сопровождение рок композиции Linkin Park «New Divide».

Результаты обследования показали, что при проведении теста Г. Айзенка на выявление типа темперамента у обследуемых, выявлены чистые типы темперамента в соотношении 8:6:2:2 (холерик, флегматик, сангвиник, меланхолик).

При подсчете результатов оказалось, что показатель среднего значения обследования умственной работоспособности учащихся под фоновое звучание рок музыки выше контрольного и обследования под классическое произведение. Показатели среднего значения

правильных ответов на комплекс заданий следующие: контроль=10,1; классическое произведение=11,2; рок композиция= 11,7.

Большинство обследуемых были по типу темперамента представлены холериками и флегматиками. Такие типы темперамента отдают свое предпочтение в музыке рок композициям, что, возможно, и привело к таким результатам [4].

Под влиянием положительных эмоций повышаются функциональные возможности мозга, и стимулируется ассоциативная деятельность мозга. Положительные эмоции способствуют возникновению эмоциональной доминанты и зарождению новых потребностей и мотивов, ускоряют темп интеллектуальных процессов [2].

Библиографический список

1. Айзенк, Г. Тесты IQ для юных гениев. Быть умным модно [Текст] / Г. Айзенк, Д. Эванс. – М.: Эксмо, 2011. – 208 с.
2. Дворецкая, Т.С. Учебное пособие по курсу «Безопасность жизнедеятельности» [Электронный ресурс] Т.С. Дворецкая: учеб. пособие для студ. всех специальностей ун-та. – Режим доступа: <http://www.studfiles.ru/preview/1608897/>
3. Иванов, К.П. Физиология человека [Текст] / К.П. Иванов, Е.Б. Бабский, В.А. Пастухов; под ред. В.М. Покровского, Г.Ф. Коротько. – М.: Медицина, 2003. – 656 с.
4. Сайт энциклопедия экономиста [Электронный ресурс]. – Типы темперамента человека. – Режим доступа: <http://www.grandars.ru/college/psihologiya/temperament>

*Е.А. Пряхин, Г.А. Тряпицына, Е.А. Егорейченков,
Н.И. Могильникова, А.В. Трапезников*
г. Челябинск, г. Заречный, Россия
pryakhin@yandex.ru

АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ У ОБИТАТЕЛЕЙ РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЕННЫХ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Одной из основных функций биологических систем является возможность адаптации к действию различных факторов внешней среды, в том числе неблагоприятных антропогенных факторов. Как было показано в ряде работ, хроническое радиационное воздействие может приводить к развитию физиологической адаптации у обитателей наземных экосистем (Galvan I. At all., 2014, Безель В.С. 2006). Одновременно с этим, Møller A.P., Mousseau T.A. 2016 показали, что хроническое радиационное воздействие за 30 лет не приводит к развитию эволюционных адаптаций у обитателей наземных экосистем, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской атомной станции.

В результате деятельности ПО «Маяк» (Челябинская обл., Россия) целый ряд водных экосистем подвергся радиоактивному загрязнению. Более 65 лет биоценозы водоемов-хранилищ жидких радиоактивных отходов находятся в условиях хронического радиационного воздействия различной интенсивности. Это предоставляет возможность получения информации о влиянии хронического радиационного воздействия на физиологическую и эволюционную адаптацию гидробионтов, обитающих в радиоактивно-загрязненных водных экосистемах. Кроме того, определение адаптационных возможностей гидробионтов является важным элементом развития концепции экосистемного подхода в радиационной защите окружающей среды.

Исследования выполнены в период 2007–2016 гг. Объектом исследования являлись биоценозы радиоактивно-загрязненных водоемов ПО «Маяк» (В-3, В-4, В-9, В-10, В-11, В-17). Суммарная активность бета-излучающих радионуклидов в воде находилась в диапазоне до $1,7 \times 10^7$ Бк/л, альфа-излучающих радионуклидов – до $8,3 \times 10^4$ Бк/л. Суммарная активность бета-излучающих радионуклидов в донных отложениях находилась в диапазоне до $4,1 \times 10^{11}$ Бк/л, альфа-излучающих радионуклидов – до $1,6 \times 10^{10}$ Бк/л (Pryakhin E.A., et al., 2016). В качестве экосистем сравнения использовали Шершневское и Белоярское водохранилища (Свердловская обл., Россия). Оценивали состояние фитопланктона, зоопланктона, зообентоса, ихтиофауны, орнитофауны водных экосистем.

В результате исследований были выявлены биологические эффекты, которые можно интерпретировать как проявление адаптации обитателей водных экосистем к хроническому радиационному воздействию: повышение скорости репарации ядерной ДНК в клетках периферической крови у плотвы, регистрируемое методом ДНК-комет; в диапазоне мощностей доз от 0,8–19 мГр/сут у плотвы частота эритроцитов с микроядрами в 2 раза превышает значения показателя в контроле, но не зависит от мощности дозы; повышение доли делящихся эритроидных клеток в периферической крови у рыб; дозозависимое повышение интенсивности красной окраски плавников у окуня и плотвы (что можно интерпретировать как повышение содержания астаксантина – мощного антиоксиданта в организме рыб); уменьшение размеров яиц у серебристой чайки; изменение окраски яиц – повышение уровня билевердина и красного цвета (что можно интерпретировать как повышение содержания антиоксидантов в эмбрионах чаек); уменьшение размеров клеток, увеличение скорости деления и повышение радиорезистентности фитопланктона (*Scenedesmus quadricauda*); сохранение биомассы фитопланктона даже в условиях существенного снижения видового разнообразия; сохранение полночленной структуры биоценоза даже в экстремальных условиях антропогенного загрязнения, когда продуценты и консументы в экосистеме представлены практически монокультурами гидробионтов.

Таким образом, у обитателей радиоактивно-загрязненных водных экосистем регистрируются физиологические адаптивные реакции на хроническое радиационное воздействие. Вопрос о том, являются ли они генетически закрепленными (эволюционными адаптациями), остается открытым.

Библиографический список

1. Galván, I. Chronic exposure to low-dose radiation at Chernobyl favours adaptation to oxidative stress in birds [Text] / I. Galván, A. Bonisoli-Alquati, S. Jenkinson, G. Ghanem, K. Wakamatsu, T.A Mousseau, A.P. Møller // Functional Ecology. – 2014. – 28 – P. 1387–1403.
2. Bezel, V.S. Environmental Toxicology: populational and biocenotic aspects [Text] / V.S. Bezel. – Ekaterinburg: Publishing house «Goshchitskii», 2006. – 280 p.
3. Møller, A.P. Are Organisms Adapting to Ionizing Radiation at Chernobyl? [Text] / A.P. Møller, T.A. Mousseau. – Trends Ecol. Evol. – 2016. – 31 – P. 281–289.
4. Pryakhin, E.A. Characterization of biocenoses in the storage reservoirs of liquid radioactive wastes of Mayak PA. Initial descriptive report [Text] / E.A. Pryakhin, Y.G. Mokrov, G.A. Tryapitsina, I.A. Ivanov, D.I. Osipov, N.I. Atamanyuk, L.V. Deryabina, I.A. Shaposhnikova, E.A. Shishkina, N.A. Obvintseva, E.A. Egoreichenkov, E.V. Styazhkina, O.F. Osipova, N.I. Mogilnikova, S.S. Andreev, O.V. Tarasov, S.A. Geras'kin, A.V. Trapeznikov, A.V. Akleyev – J. Environ Radioact. – 2016. – 151 – P. 449–460.

ВРОЖДЁННЫЕ ПОРОКИ РАЗВИТИЯ У ДЕТЕЙ В ЧЕЛЯБИНСКЕ КАК ФАКТОР ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА

В качестве главных показателей состояния окружающей среды принято выделять индикаторную патологию, характеризующуюся высокой степенью зависимости от загрязнения окружающей среды: профессиональные и аллергические заболевания, врождённая патология, генетические дефекты, онкологические болезни, токсикологические поражения и перинатальная смертность – статистический показатель, отражающий все случаи смерти плода или новорождённого в период от 22-й недели беременности до 7 суток после рождения в расчёте на 1000 родившихся [2].

Отметим, что в возникновении врождённых пороков развития (ВПР) и наследственных заболеваний плода играют роль различные факторы и причины. Повреждающими, то есть тератогенными для плода человека, могут быть физические (облучение, механические воздействия, гипертермия), биологические (токсоплазмоз, краснуха, сифилис) и химические (промышленные вредности, сельскохозяйственные яды, лекарственные препараты) факторы. К ним могут быть причислены генетические болезни нарушения обмена веществ у матерей (сахарный диабет, гипотиреоз, фенилкетонурия). Существует около 30 лекарственных средств с тератогенным эффектом. К ним относятся противоопухолевые препараты, некоторые антибиотики, талидомид, соли ртути.

Имеют выраженное повреждающее действие на плод человека и такие вредные факторы, как алкоголь (алкогольный синдром плода), курение (общая задержка развития) и ожирение матери (корреляция с дефектами зародка нервной трубки). Повреждающий эффект на развитие плода человека оказывают и различные промышленные загрязнения, сельскохозяйственные яды. Непосредственную тератогенную активность этих веществ доказать довольно сложно, однако все показатели репродуктивной функции у жителей промышленно загрязнённых районов, как правило, хуже таковых в благополучных областях [1].

В настоящее время все пороки развития плода по этиологическому признаку разделены на наследственные (мутации), тератогенные, мультифакторные (к примеру, врожденный вывих бедра, врожденная косолапость, расщелины губы и нёба и другие) и пороки неустановленной этиологии. Хотя пороки развития могут быть по происхождению генетическими, инфекционными или экологическими, установить точные причины чаще всего бывает трудно [5].

Цель исследования заключалась в анализе состава и частоты врождённой патологии у детей г. Челябинска в 2016 году с учётом Международной статистической классификации болезней и проблем, связанных со здоровьем [3]. Зарегистрированные в ходе мониторинга, проводимого в МГК г. Челябинска ВПР, разделены на врождённые аномалии: 1) нервной системы; 2) века, слёзного аппарата века и глазницы; 3) уха; 4) сердечно-сосудистой системы; 5) носа; 6) гортани; 7) лёгкого; 8) расщелина нёба (волчья пасть); 9) расщелина губы (заячья губа); 10) расщелина губы и нёба; 11) пищеварительной системы; 12) мочеполовой системы; 13) костно-мышечной системы; 14) брюшной стенки; 15) другие уточнённые синдромы, врождённых аномалий, затрагивающих несколько систем; 16) хромосомные болезни.

Согласно официальной статистике, в Российской Федерации на каждую тысячу новорождённых приходится 50 детей с врождёнными и наследственными заболеваниями [1]. Как видно из данных, представленных в таблице, частота ВПР в г. Челябинске составляет около 30 ‰ без учёта генных болезней. Среди ВПР наиболее часто встречаются нарушения со стороны сердечно-сосудистой и мочеполовой системы.

Таблица

Частота встречаемости указанных отклонений в 2016 году

№	ЖР+МР+П* (абсолютное число)	Частота от общего числа новорождённых (%)	Частота на 1000 новорождённых (‰)
1.	32	0,20	2,03
2.	9	0,05	0,57
3.	9	0,05	0,57
4.	218	1,38	13,86
5.	9	0,05	0,57
6.	1	0,01	0,06
7.	5	0,03	0,31
8.	8	0,05	0,50
9.	4	0,02	0,25
10.	9	0,05	0,57
11.	15	0,09	0,95
12.	65	0,41	4,13
13.	37	0,23	2,35
14.	8	0,05	0,50
15.	4	0,02	0,25
16.	46	0,29	2,92
Всего	479	2,98	29,82

*Условные обозначения: ЖР – живорождённые, МР – мёртвоорождённые, П – плоды, не развившиеся в результате спонтанных аборттов.

При этом доля хромосомных болезней имеет тенденцию роста в течение последних четырёх лет. Если в 2013 г. она составляла 1,51 ‰, в 2014 г. – 1,88 ‰, в 2015 г. – 2,04 ‰, то в 2016 г. – 2,92 ‰ [4]. С одной стороны, это можно связать с улучшением диагностики, которая постоянно совершенствуется, с другой – с экологическим неблагополучием в нашем городе. Известно, что Челябинск входит в число городов с худшей экологией в России. По данным Управления Росприроднадзора Челябинской области годовой объём выбросов вредных веществ в атмосферу составляет 230–240 тысяч тонн. Из них 146 тонн – доля промышленных предприятий, около 100 тонн даёт транспорт [6].

Для предупреждения ВПР у детей семьи с отягощённой наследственностью (бесплодие, привычное невынашивание, эндокринная патология, рождение ребёнка с пороками развития) при планировании беременности должны посещать медико-генетическую консультацию и участвовать в проведении периконцепционной профилактики до беременности и во время беременности. Следует подчеркнуть важность знаний основ медицинской генетики для экологического образования молодёжи.

Библиографический список

1. Баранов, В.С. Экологические и генетические причины нарушения репродуктивного здоровья и их профилактика [Текст] / В.С. Баранов, Э.К. Айламазян // Журнал акушерства и женских болезней. – 2007. – том LVI. – вып. 1. – С. 3–10.
2. Келина, Н.Ю. Экология человека [Текст] / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 394 с.
3. Международная статистическая классификация болезней и проблем, связанных со здоровьем (акушерство, гинекология и перинатология). Десятый пересмотр [Текст] / Всемирная организация здравоохранения. – Женева, 2005. – 268 с.
4. Рязанова, Л.А. Анализ хромосомной патологии у детей г. Челябинска [Текст] / Л.А. Рязанова, И.П. Алфёрова // Адаптация биологических систем к естественным и экстремальным факторам среды: мат. VI междунар. научно-практ. конф., Челябинск, 8–9 ноября 2016 г. – Челябинск: Изд-во ЮУрГГПУ, 2016. – С. 338–342.
5. Тератология человека [Текст] / Под ред. Г.И. Лазюка. – М.: Медицина, 1991. – 480 с.
6. Экология Челябинска одна из худших в России [Электронный ресурс] // Новости экологии. – Режим доступа: URL: <http://chelindustry.ru/info.php?ids=649&rr=5&tt=3> (дата обращения 17.08.2017)

Д.П. Степаненко, И.Н. Лиходумова

г. Челябинск, Россия

dimstep134@gmail.com, lichodumov@mail.ru

К ВОПРОСУ ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОМ СОСТОЯНИИ ПОЧВ г. ЧЕЛЯБИНСКА

С увеличением территории городов и их возрастающим влиянием на окружающую среду сами городские ландшафты представляют всё больший интерес для исследований. В связи с постоянно усиливающимися процессами урбанизации происходит непрерывное загрязнение природных компонентов, в частности почвы. В настоящее время ландшафты города Челябинска являются продуктом непрерывного взаимодействия природной и антропогенной сфер.

Главными компонентами, которые влияют на функционирование природно-антропогенных систем, являются такие природные составляющие, как рельеф, климат, биота, внутренние воды, почва. Состояние этих элементов непосредственно влияет на санитарно-гигиеническую комфортность городской среды. Оценка состояния городской среды с точки зрения её экологического состояния и в целях улучшения ее качества предполагает химический анализ состава почв.

Целью исследований является изучение изменения химического состава почв в условиях городской среды. Для изучения свойств почв были заложены 5 почвенных разрезов, из которых отбирались почвенные образцы из верхнего гумусового горизонта. Точки располагались на территории городского парка культуры и отдыха им. Тищенко в Металлургическом районе г. Челябинска, в зоне с однотипной растительностью, представленной такими видами, как береза бородавчатая (*Bétula péndula*), тополь бальзамический (*Rópuslus balsamifera*), кизильник остролистный (*Cotoneaster acutifolius*) на серых лесных почвах (рис. 1).



Рис 1. Места отбора проб

Результаты исследований показали, что мощность гумусового горизонта исследованных почв в среднем составляет 15–20 см, по всему профилю присутствуют включения. В ходе исследования был проведен химический анализ на основные элементы в почве. Лабораторные анализы выполнялись по следующим методикам: актуальная и обменная кислотность потенциометрическим методом, содержание гумуса в почве – методом И.В. Тюрина, измерение фосфора, азота, цинка и меди методом фотоколориметрирования. Результаты лабораторных исследований представлены в таблице.

Сравнивая полученные результаты с ранее опубликованными данными Лисового Д.А., Синявского В.А. (2005), содержание общего азота существенно не меняется и колеблется в пределах 48,2–52,3 мг/кг, что соответствует высокому уровню содержания азота в почве [2]. В условиях лесостепной зоны Зауралья физиологически оптимальная обеспеченность почвы фосфором колеблется в пределах 150–180 мг/кг [2]. Результаты нашего исследования показали, что почва на территории парка недостаточно обеспечена фосфором. Содержание его в проанализированных образцах не превышает 81,6 мг/кг. По данным Лисового Д.А., Синявского В.А. (2005), содержание соединений фосфора в почвах Metallургического района г. Челябинска составляло свыше 300 мг/кг [2].

Таблица

Результаты химического анализа почв

	Точка №1	Точка №2	Точка №3	Точка №4	Точка №5
рН почвы	7,42	7,46	7,30	7,52	7,1
Общий азот, мг/кг	48,2	48,6	52,3	51,9	49,2
Фосфор, мг/кг	71,4	73,2	79,8	81,6	69,2
Гумус в %	4,70 %	4,72 %	4,69 %	4,73 %	5,50%
Сu, мг/кг	17,5	17,2	16,9	17,8	16,3
Zn, мг/кг	84	87	88	91	80

Содержание гумуса в исследованных образцах изменяется от 4,7% до 5,0%, что, в целом, соответствует опубликованным данным. Кислотность почвы по своим показателям близка к норме и составляет 7,1–7,5.

Исходя из общепринятых в экологии значений ОДК для нейтральных почв (медь 132 мг/кг, цинк – 220 мг/кг) [1], содержание меди и цинка в исследуемых почвах не превышает указанные значения. Однако по сравнению с данными Лисового Д.А., Синявского В.А. (2005), содержание меди и цинка выше в 0,84 и в 2 раза соответственно. Повышенное содержание меди и высокое содержание цинка обусловлено близостью крупнейшего металлургического комбината. Расстояние от места отбора проб до территории промышленного предприятия не превышает 1000 м.

Таким образом, экологическое состояние почв территории «ПКиО им. Тищенко» характеризуется как удовлетворительное, так как основные показатели почвенного плодородия существенным образом не отличаются от нормированных для серых лесных почв показателей. Проведенные исследования показали, что почвы парка для повышения их плодородия нуждаются в дополнительном внесении фосфорных удобрений и в проведении мероприятий по снижению содержания меди и цинка.

Библиографический список

1. ГН 2.1.7.2511-09. Ориентировочно-допустимые концентрации(ОДК) химических веществ в почве [Текст] / Утверждено Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 18 мая 2009 года N 32. Введ. с 1 июля 2009 года. – М., 2006.
2. Лисовой, Д.А. Экологическое состояние почв и урбаноземов г. Челябинска [Текст] / Д.А. Лисовой, В.А. Синявский // Вестник Челябинского государственного университета. Серия Экология и Природопользование. – 2005. – № 1. – С. 151–154.

А.А. Сутягин, А.А. Фабер
г. Челябинск, Россия
sandrey0507@mail.ru

ЦИКЛОДЕКСТРИНЫ КАК ОБЪЕКТЫ ЗЕЛеной ХИМИИ

В 1998 г. Д. Уорнер и П. Анастас в книге «Зеленая химия: теория и практика» в виде 12 принципов отразили подходы к снижению воздействия на окружающую среду за счет уменьшения поступления в нее загрязнителей [12]. Одна из задач зеленой химии – поиск химических соединений, применение которых может снизить токсическое воздействие на окружающую среду. Среди таких соединений потенциальными объектами являются циклодекстрины – циклические олигосахариды, обладающие внутренней гидрофобной полостью и проявляющие свойства молекулярных контейнеров, способных вмещать в себя другие молекулы. Образование соединений включения приводят к изменениям свойств циклодекстрина и включенных в полость молекул. Это свойство в комбинации с водой, как реакционной средой, имеет широкие перспективы в развитии методов, отвечающих требованиям зеленой химии [6].

Одним из основных принципов зеленой химии является использование в качестве исходных веществ соединений, обладающих малой токсичностью. С этих позиций важнейшим является применение циклодекстринов как контейнеров при инкапсулировании лекарственных

ных препаратов. Этот прием позволяет уменьшить био- и экотоксичность применяемого препарата и решать прикладные задачи, например, предохранение активного ингредиента от внешнего воздействия и преждевременного метаболизма, постепенное высвобождение в нужных дозах, повышение растворимости, биодоступности и активности. При этом циклодекстрины, покрывающие препарат, обладают нетоксичностью, биодоступностью и гипоаллергенностью. Свойства циклодекстринов могут быть изменены путем направленной модификации [9]. Аккумуляция циклодекстринов в организме может быть снижена за счет модификации гидроксильных групп анионными заместителями, например, остатками алкилсульфоновых кислот.

Инкапсулирование может приводить к существенному изменению водорастворимости лекарственного препарата, являющейся одной из основных фармацевтических характеристик, определяющей его эффективность и биоэквивалентность. Возможность протеканию процессов в водной среде при отсутствии токсичных растворителей является одним из основных требований зеленой химии. При получении соединений включения препарата акридон с β -циклодекстрином показано, что часть молекул акридона входит во внутреннюю полость, а часть покрывается «циклодекстриновой пленкой», при этом происходит увеличение водорастворимости системы [4].

Так как циклодекстриновая полость гидрофобна, наиболее устойчивые и стабильные комплексы образуются с лекарственными препаратами, имеющими в своем составе ароматические фрагменты. Так, помимо комплексов с акридоном получены кавитанды и клатранды на основе β -циклодекстрина и бензолкарбоновых кислот, аспирина, ибупрофена, нифедипина, гидрохлоротиазида, пиридоксин гидрохлорида, хлорамбуцила и др. [2; 3; 5]. Во многих случаях наблюдался не только эффект повышения водорастворимости системы, но и снижение токсического действия препарата, которое достигается его постепенным выходом из капсулы циклодекстрина и снижением агрессивного воздействия на организм. Для комплексов с ацетилсалициловой кислотой и дипразином отмечено снижение раздражающего действие препаратов на желудочно-кишечный тракт. Ряд полученных комплексов обладает пролонгированным действием (комплексы циклодекстрина с производными пиперидина и с фторхинолонами) [13].

Эффект инкапсулирования может быть использован для снижения токсичности и обеспечения пролонгированного действия препаратов, используемых в сельском хозяйстве. Так, изменения водорастворимости происходит при образовании комплексов циклодекстринов с серой. Она обладает крайне малой растворимостью в воде, ее применяют в виде суспензий, стабилизированных неорганическими полисульфидами калия, создающими щелочную среду, ограничивающую применение препарата. Образование комплексов циклодекстринов с серой дает возможность получения растворимых в воде систем [10]. Аналогично, циклодекстрины могут инкапсулировать некоторые пестициды, снижая их экотоксический эффект.

Перспективным направлением использования циклодекстринов является их применение в качестве систем для очистки компонентов окружающей среды. Они могут эффективно использоваться как поглотители неприятных запахов. Предложено использовать циклодекстрины в качестве замены цианидов при селективном выделении золота в виде нанопроволок и нанопроводов из природного сырья, отходов металлургического производства и отходов потребления. Побочный продукт процесса – соли щелочных металлов, экологически безопасны в сравнении с традиционными методами [14].

На основе циклодекстрина разработан эффективный сорбент, связывающий промышленные отходы. Молекулы циклодекстрина могут улавливать органические соединения лучше, чем активированный уголь, используемый для очистки сточных вод. Органические загрязнители, попадая в поры угля, блокируют их, в результате чего угли теряют эффективность. Циклодекстрины лишены этого недостатка, а размер полости может быть направленно изменен для связывания определенного вида загрязнителей. Циклодекстрин, как сорбент, хорошо действует в виде тонкого покрытия на носителях, особенно пористых поверхностях. Препарат за один раз удаляет из воды до 90% загрязнений от стероидных гормонов, химикатов, бисфенола А и моющих средств. На основе этой способности созданы фильтры для очистки воды, в основе которых лежит сополимер β -циклодекстрина с тетрагидрофураном. Обладая очень высокой удельной поверхностью и способностью к комплексообразованию, он эффективно связывает загрязнители (за 10 секунд отфильтровывает из раствора 95% бисфенола А) [11].

В настоящее время изучена возможность биodeградации нефтяных шламов при помощи биопрепарата, включающего смесь спор бактерий *Paenibacillus ehimensis* IB-739, продуцирующих циклодекстрины, субстрата для их биосинтеза – крахмала, и совокупности нефтеокисляющих микроорганизмов. Внесение 3% этой смеси приводит к биodeградации нефтешламов с остаточным содержанием нефти 6%. Благодаря присутствию в системе циклодекстрина происходит изменение фазового состояния углеводородов нефти с гидрофобного на гидрофильное, что приводит к ускорению процесса окисления [7]. Циклодекстрины образуют устойчивые комплексы с бисфенолами, в связи с чем перспективным методом очистки сточных вод от бисфенолов может быть фотолиз с использованием солнечного или искусственного света, катализируемый образованием комплексов включения с циклодекстринами в растворах и твердой фазе [8].

Описанные результаты показывают, что внедрение циклодекстринов в производственный процесс соответствует принципам зеленой химии. Для циклодекстринов и их производных характерны отсутствие гемолитической активности, острой хронической токсичности, эмбриотоксичности, тератогенного и мутагенного действия. При инкапсулировании может снижаться токсический эффект и усиление пролонгированного действия при сохранении или даже увеличении его функциональной активности препаратов, а повышение водорастворимости дает возможность проведения процессов без привлечения токсичных органических растворителей. Сам циклодекстрин является биоразлагаемым компонентом, распад которого не приводит к образованию токсикантов, и возможна его регенерация из исходных систем.

Нами проведено исследование возможности связывания β -циклодекстрином одно- и двухатомных фенолов по изменению оптической плотности растворов комплексов фенолов с хлоридом железа (III) при мольных соотношениях циклодекстрин : фенол 1:10; 1:20; 1:30 и 1:40 (опыт 1) и 1:5; 1:10; 1:15 и 1:20 (опыт 2). Результаты измерений показывают снижение величины оптической плотности растворов в присутствии циклодекстрина, при этом величина уменьшения связана с концентрацией циклодекстрина и фенола. Такой эффект можно объяснить образованием соединений включения в разных стехиометрических соотношениях и разного строения, осложняющих комплексообразование фенола с хлоридом железа.

Проведенный анализ показывает, что при соотношении циклодекстрин: фенол 1:10 в опыте 1 на 1 молекулу циклодекстрина приходится 6 молекул связанного фенола. Увеличе-

ние концентрации «гостя» в 2 раза приводит к снижению соотношения до 1:5, а дальнейшее увеличение – до 1:1. Возможно, что увеличение концентрации фенола приводит к стерическим затруднениям, ароматические молекулы начинают отталкиваться и препятствовать проникновению «гостя» в полость. Возможно, между гидроксильными группами фенола и циклодекстрина образуются водородные связи, в результате чего «гость» ориентируется на поверхности «хозяина» таким образом, что препятствуют проникновению ароматических колец в гидрофобную полость.

Уменьшение степени связывания наблюдается и при увеличении в растворе концентрации циклодекстрина (опыт 2). Так, при соотношении циклодекстрин : фенол 1:5 на 1 молекулу циклодекстрина приходится 6 связанных молекул фенола, а при соотношении 1:10 связывается 5 молекул «гостя». При дальнейшем повышении концентрации фенола изменение связывания аналогично первому опыту. В данном случае снижение степени связывания можно объяснить пространственным распределением молекул хозяина, которые ориентируются друг к другу так, что 1 молекула фенола распределяется между двумя молекулами циклодекстрина.

В случае двухатомных фенолов степень связывания определяется как концентрацией рецептора и субстрата, так и структурой фенолов. Наибольшей степенью связывания характеризуется пирокатехин с о-расположением гидроксильных групп. В случае резорцина (м-расположение) связывание наблюдается только при увеличении концентрации «хозяина» (опыт 2), при этом наблюдается эффект возрастания оптической плотности. Можно предположить, что включение резорцина в полость циклодекстрина приводит к оптическим эффектам, приводящим к возрастанию оптической плотности [1]. В случае использования в качестве «гостя» гидрохинона (п-расположение) изменения оптической плотности не наблюдаются при любых концентрациях. Возможно, в данном случае происходит образование водородных связей между молекулой фенола и двумя молекулами циклодекстрина, что препятствует проникновению ароматического кольца внутрь циклодекстриновой полости.

Проведенное исследование показывает, что циклодекстрины могут выступать в качестве сорбентов для связывания фенольных соединений в водно-спиртовых растворах. Интенсивность связывания зависит от концентрации компонентов и структуры «гостя».

Библиографический список

1. Алфимов, М.В. Супрамолекулярные системы. Структура, самоорганизация, фотоника [Электронный ресурс] / М.В. Алфимов, С.П. Громов, А.К. Чибисов, В.Г. Авакян, А.И. Ведерников, В.А. Лившиц, В.Б. Назаров, Н.Х. Петров, Е.Н. Ушаков. – Режим доступа: <http://www.photonics.ru/files/editors/Doc/64-195-pages.pdf>
3. Астахова, А.В. Современные технологии лекарственных форм: получение, исследование и применение комплексов включения лекарственных веществ с циклодекстринами (обзор) [Текст] / А.В. Астахова, Н.Б. Демина // Химико-фармацевтический журнал, 2004. – Т. 38. – № 2. – С. 46–49.
4. Белякова, Л.А. Комплексообразование бензолкарбоновых кислот с В-циклодекстрином [Текст] / Л.А. Белякова, Д.Ю. Ляшенко // Журнал прикладной спектроскопии, 2008. – Т. 75. – № 3. – С. 299–303.
5. Грехнева, Е.В. Возможности получения комплексов β-циклодекстрина с производными акридонна [Текст] / Е.В. Грехнева, Е.Н. Замятина // Auditorium. Электронный науч. журнал Курского гос. ун-та, 2016. – № 1 (09).
6. Маленковская, М.А. Исследование комплексообразования димерного производного β-циклодекстрина с некоторыми фармакологически важными соединениями методом спектроскопии ЯМР

[Текст] М.А. Маленковская, Л.К. Васянина, М.К. Грачев // Журнал общей химии, 2015. – Т. 85. – № 7. – С. 1161–1165.

7. Медведева, А.С. Влияние природы заместителя лементсодержащих пропианалей на образование комплекса включения с β -циклодекстрином по данным ЯМР ^1H [Текст] / А.С. Медведева, И.В. Митрошина, А.В. Афонин, М.М. Демина, Д.В. Павлов, А.В. Мареев // ЖОрХ. – 2010. – Т. 46. – Вып. 1. – С. 152–153.

7. Мильман, П.Ю. Paenibacillus ehimensis IB-739 в биодеградациии нефтяных шламов [Текст] / П.Ю. Мильман, Е.А. Гильванова // Экология и промышленность России, 2014. – № 11. – С. 54–56.

8. Поздняков, И.П. Фотохимия бисфенола Е в присутствии β -циклодекстрина в водном растворе [Текст] / И.П. Поздняков, Л. Го, Е.М. Глебов, Ф. Ву, В.Ф. Плюсин, В.П. Гривин, Н. Денг // Химия высоких энергий, 2011. – Т. 45. – № 3. – С. 245–251.

9. Сутягин, А.А. Региоселективное ацетилирование β -циклодекстрина [Текст] / А.А. Сутягин, А.Е. Глазырин, Г.И. Курочкина, М.К. Грачев, Э.Е. Нифантьев // Журнал общей химии, 2002. – Т. 72. – Вып. 1. – С. 156–159.

10. Усанов, Н.Г. Комплекс включения элементной серы с циклодекстрином / Н.Г. Усанов, Е.А. Гильванова, Н.Н. Усанов, А.И. Мелентьев // Патент РФ N 2321598 МПК C08B37/16, 2006.

11. Alsaiee, A. Rapid removal of organic micropollutants from water by a porous β -cyclodextrin polymer [Text] / A. Alsaiee, B.J. Smith, L. Xiao, Y. Ling, D.E. Helbling, W.R. Dichtel // Nature, 2016. – V. 529. – P. 190–194.

12. Anastas, P.T. Green Chemistry: Theory and Practice [Text] / P.T. Anastas, J.C. Warner. – New York: Oxford University Press, 1998. – 30 p.

13. Deygen, I.M. Structure and stability of fluoroquinolone-(2-hydroxypropyl)- β -cyclodextrin complexes as perspective antituberculosis drugs [Text] / I.M. Deygen, A.M. Egorov, E.V. Kudryashova // Moscow University Chemistry Bulletin – 2016. – Vol. 71. – № 1. – P. 1–6.

14. Liu, Z. Selective isolation of gold facilitated by second-sphere coordination with α -cyclodextrin [Text] / Z. Liu, M. Frasconi, J. Lei, Z.J. Brown, Z. Zhu, D. Cao, J. Lehl, G. Liu, A.C. Fahrenbach, Y.Y. Botros, O.K. Farha, J.T. Hupp, C.A. Mirkin, J.F. Stoddart // Nature Communications – 2013. – № 1855. – P. 275–292.

И.А. Третьякова, С.М. Похлебаев

г. Челябинск, Россия

tretyakovaia@cspu.ru, pohlebaevsm@cspu.ru

ВЛИЯНИЕ УРБАНОСРЕДЫ НА НАКОПЛЕНИЕ АНТОЦИАНОВ В ЛИСТЬЯХ ХВОЙНЫХ РАСТЕНИЙ

Одной из важнейших экологических проблем является загрязнение воздушного бассейна промышленных городов. Комплекс городских условий (экологические факторы местного климата, загрязнение воздуха и почв) часто неблагоприятен для нормальной жизнедеятельности растений. В результате в городах у растений повреждается листва и хвоя, снижается биологическая продуктивность, сокращается продолжительность жизни [7].

В последние годы наряду с изменением климата происходит значительное увеличение антропогенной нагрузки на природные и урбанизированные экосистемы. В этих условиях важным свойством живых организмов является способность сочетать устойчивость (гомеостаз) и приспособления их строения и функций к изменяющимся условиям среды (адаптация), что дает возможность выжить в условиях нарастающего антропогенного экологического стресса.

Адаптивная стратегия растений – это комплекс морфологических, биохимических и физиологических характеристик. Оценка экологической пластичности растений и определение их адаптивного потенциала позволяет решать различные экологические и прикладные задачи.

В последние десятилетия происходит интенсивное загрязнение атмосферного воздуха. Загрязнение любого масштаба по многочисленным цепям природных связей переходят из одной среды в другую. На этом пути первыми оказываются автотрофные организмы – растения.

Растения защищают нас от химического загрязнения, поглощая из воздуха и связывая до 60% токсичных газов. Однако сами в урбанизированной среде зачастую испытывают комплекс неблагоприятных воздействий, снижающих их устойчивость. Негативное влияние атмосферного загрязнения в наибольшей степени сказывается на хвойных растениях [4].

Для оценки и прогноза состояния древостоя необходима ранняя диагностика нарушения жизнедеятельности древесных растений, подвергнутых воздействию газовых токсикантов. В первую очередь повреждения проявляются на физиолого-биохимическом уровне, затем распространяются на ультраструктурный и клеточный уровни и лишь после этого развиваются видимые признаки повреждения – хлорозы и некрозы тканей листа, опадание листьев, торможение роста [2].

В последнее время особенно актуальным стал поиск новых методических подходов и тест-систем, позволяющих в короткие сроки получить полную информацию о степени техногенного влияния на растительные сообщества [3]. В этом плане наиболее перспективным может быть использование физиолого-биохимических методов анализа древесных растений, особенно касающихся содержания физиологически активных соединений, таких как антоциановые пигменты, которые накапливаются в растениях в ответ на условия стресса [5].

Для исследования загрязнения воздушного бассейна города Челябинска было изучено накопление антоциановых пигментов в хвое сосны обыкновенной. Для этой цели были выбраны 4 района г. Челябинска:

- Тракторозаводский (ЧТЗ, Парк Победы);
- Ленинский (ЧТПЗ, Озеро Смолино);
- Metallургический (ЧМК, Сквер Победы);
- Советский (Завод им. Коллющенко, Парк им. Пушкина).

Внутри каждого района пробы брали около промышленного предприятия и в парковой зоне. Для анализа использовали листья 1 и 2 года жизни.

Исследования показали, что накопление антоцианов в листьях сосны обыкновенной происходит в большей степени на втором году жизни (рис.), чем на первом, это связано с адаптацией растений к окружающей среде. При сравнении содержания антоцианов в хвое растений произрастающих в промышленных и парковых зонах, можно констатировать, что в листьях хвойных растений, произрастающих в промышленной зоне всех исследуемых районов г. Челябинска, антоцианов больше, чем в листья хвойных растений парковой зоны. Лидером является Metallургический район, показатели которого выше остальных как в промышленной, так и в парковой зоне. Это может свидетельствовать о том, что в этом районе самое высокое загрязнение окружающей среды.

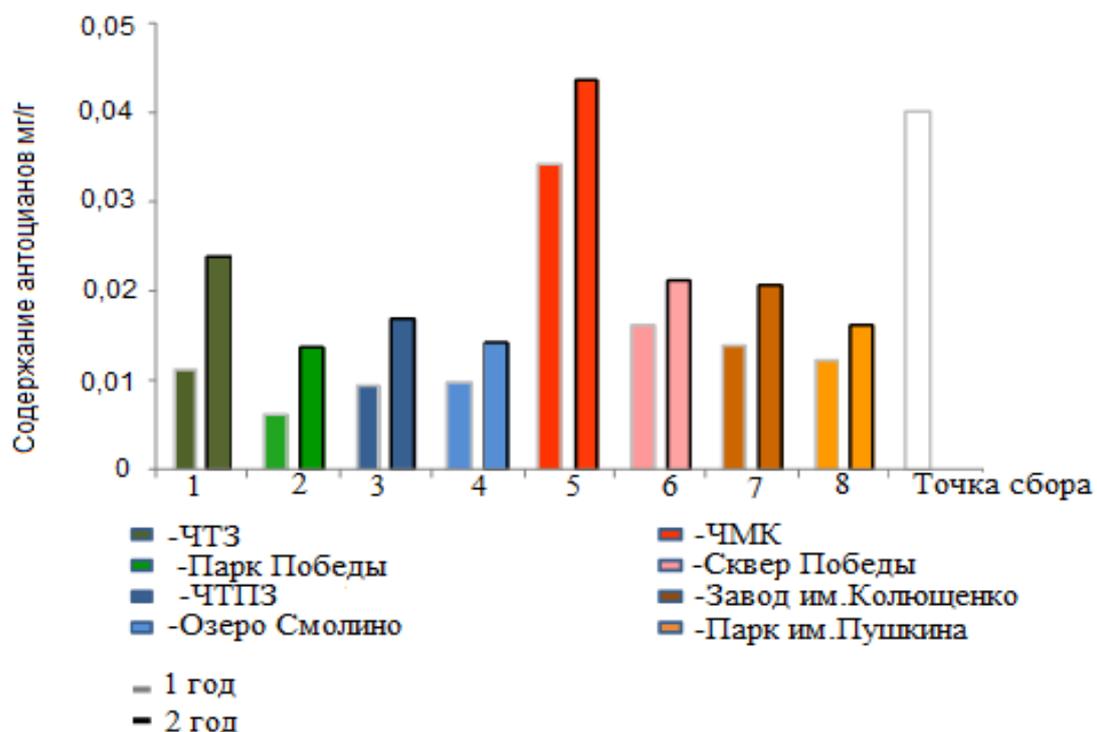


Рис. 1. Содержание антоцианов в листьях сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris*)

Таким образом, можно считать установленным, что ответной реакцией растений на действие неблагоприятных факторов является повышение уровня антоцианов, которое направлено на снижение окислительных повреждений, вызванных действием стресс-факторов. Меньше запасов питательных веществ тратится на адаптационные перестройки в метаболизме, питательные вещества затрачиваются на рост и развитие растений, такие растения обладают большей продуктивностью [4].

Таким образом, исследование состояния пигментной системы растений может быть полезно для оперативной биоиндикации загрязнений при экологическом мониторинге растительных сообществ и сравнительной оценке состояния зелёных насаждений, подвергающихся воздействию неблагоприятных факторов среды [1].

Библиографический список

1. Биоиндикация лесных экосистем: уч. пособие для студентов [Текст] / Л.С. Пшеничникова. – Красноярск: СибГТУ, 2004. – 111 с.
2. Васильева, В.А. Изменчивость анатомических и морфологических признаков строения листа кленов [Текст] / В.А. Васильева // Труды II молодежной конференции ботаников г. Ленинграда. – Л., 1988. – С. 505–513.
3. Кулагин, А.А. Древесные растения и биологическая консервация промышленных загрязнителей [Текст] / А.А. Кулагин, Б.А. Шагиева. – М.: Наука, 2005. – 190 с.
4. Майдебура, И.С. Влияние загрязнения воздушной среды на синтез антоциановых пигментов древесными растениями [Текст] / И.С. Майдебура, Г.Н. Чупахина // Экология фундаментальная и прикладная: Проблемы урбанизации: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. (Екатеринбург, 3–4 февраля 2005 г.) – Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2005. – С. 210–211.
5. Масленников, П.В. Антоцианы как тест на нефтяное загрязнение [Текст] / П.В. Масленников, А.В. Бородей // II Международный симпозиум по биоиндикаторам «Современные проблемы биоиндикации и биомониторинга». – Сыктывкар, 2001. – С. 124–125.

6. Масленников, П.В. Экологические аспекты накопления антоциановых пигментов в растениях [Текст] / П.В. Масленников // Автореферат дисс... канд. биол. наук. – Калининград, 2003. – 24 с.

7. Неверова, О.А. Биоэкологическая оценка загрязнения атмосферного воздуха по состоянию древесных растений [Текст] / О.А. Неверова // Новосибирск: Наука, 2001. – 118 с.

А.Н. Трифонова, Н.В. Колесова

г. Челябинск, Россия

Nastt.94@gmail.com

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ БЕРЕГОВОЙ И ПРИБРЕЖНОЙ ЗОН ОЗЕРА БОЛЬШОЙ ЕЛАНЧИК

Южный Урал – край озер. Каждое озеро является уникальной экосистемой, которая постоянно подвергается антропогенному воздействию. В летний период на озера оказывается колоссальная рекреационная нагрузка. На берегах построены многочисленные санатории, базы отдыха, загородные поселки, а также распространён «дикий» туризм [5]. Объекты рекреационной нагрузки засоряются бытовыми отходами, сточными водами и выхлопами от автомобилей.

Также в Челябинской области высокая концентрация предприятий горнодобывающей, горно-перерабатывающей и металлургической промышленности [6]. Предприятия выбрасывают огромное количество тяжелых металлов, которые переносятся на большие расстояния [7]. Поллютанты накапливаются в почве и воде. Без постоянного мониторинга микроэлементы могут оказаться причиной разрушения целостности природного комплекса [4].

Таким образом, нужно изучать рекреационные объекты Челябинской области для предотвращения губительных последствий антропогенного воздействия человека, сохранения биологического разнообразия и целостности природного комплекса.

Цель работы – дать оценку уровня загрязнения почв береговой линии и прибрежной зоны озера Большой Еланчик. Объектом изучения данной работы являются почвы береговой линии и прибрежной зоны озера Большой Еланчик. Предмет – показатели содержания некоторых тяжелых металлов, характерных поллютантов Челябинской области, в почвах прибрежной зоны озера Большой Еланчик.

Озеро Большой Еланчик является Памятником природы Челябинской области и располагается на территории Миасского городского округа в 9 км к юго-западу от города Чебаркуля и в 8 км юго-восточнее города Миасса. Охранная зона памятника природы озера Большой Еланчик расположена на территориях Чебаркульского муниципального района и Миасского городского округа [2]. Озеро Большой Еланчик – ценный рекреационный объект, в прибрежной зоне которого расположены базы отдыха, санатории и загородные поселки.

Озеро Большой Еланчик относится к котловинному типу с кварцевыми и слюдисто-кварцевыми песками, вытянуто с севера на юг на 4,5 км, средняя ширина – 1,4 км. Максимальная глубина – около 8,0 м, средняя – 4,3 м. Площадь озера 625,39 га. Общая протяженность границы водного объекта составляет 16,46 км [3].

Вода в озере чистая, слабо минерализованная, гидрокарбонатно-кальциевого типа. Озеро проточное, вода из него по небольшой реке стекает в озеро Чебаркуль. Берега водного объекта часто обрывистые, а в некоторых местах низкие, заболоченные, в заливах заросли тростника, рогозы, осоки.

Озеро Большой Еланчик – один из самых красивых водоемов Челябинской области. Его окрестности очень живописны, посещаются многочисленными туристами. На озере расположено 2 острова и один полуостров. Водосборная площадь озера покрыта лесами, которые подходят к самым берегам. В древостое преобладают сосна, береза, осина, изредка встречаются ель, пихта, лиственница, липа [3].

Анализ почвы проводился в соответствии с РД 52.18.286-91 Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, цинка, никеля, хрома) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом.

Сущность метода анализа заключается в обработке проб почвы при комнатной температуре бидистиллированной водой и определением в полученном растворе водорастворимых соединений металлов атомно-абсорбционным анализом.

Метод атомно-абсорбционного анализа основан на свойстве атомов металлов поглощать в основном состоянии свет определенных длин волн, который они испускают в возбужденном состоянии. Необходимую для поглощения резонансную линию чаще всего получают от лампы с полым катодом, изготовленным из определяемого элемента [1].

Исследование проводилось в течение 10 лет, пробы брались из 2 точек 4 раза в год.

Показатели загрязнения почв береговой и прибрежной зон тяжелыми металлами представлены в таблице.

Таблица

Показатели загрязнения почв береговой и прибрежной зоны

		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	ПДК	
Медь, мг/кг	Максимум	0,99	1,92	3	0,7	0,99	1,32	0,72	0,35	0,41	0,75	0,26	3	
	среднее	0,50	1,78	1,81	0,65	0,93	1,29	0,35	0,18	0,24	0,32	0,20		
	минимум	0,29	1,45	0,14	0,61	0,87	1,26	0,08	0,11	0,18	0,11	0,15		
	дисперсия	0,11	0,05	0,98	0,00	0,01	0,00	0,06	0,01	0,01	0,01	0,07		0,00
Цинк, мг/кг	Максимум	3,75	менее 0,01	22,8	2,85	4,67	6,84	3,61	5,05	7,2	9,56	9,56	23	
	среднее	1,48		8,90	2,10	4,38	5,05	1,91	3,24	3,59	2,92	6,55		
	минимум	0,44		8,90	2,10	4,38	5,05	1,91	3,24	3,59	2,92	6,55		
	дисперсия	2,35		62,11	0,47	0,17	6,41	0,82	1,90	7,87	13,82	11,67		
Никель, мг/кг	Максимум	0,84	1,04	3,78	0,73	0,48	0,55	3,74	1,21	1,2	0,39	0,73	4	
	среднее	0,84	1,01	0,93	0,44	0,46	0,42	1,71	0,50	0,66	0,19	0,48		
	минимум	0,84	1,01	0,93	0,44	0,46	0,42	1,71	0,50	0,66	0,19	0,48		
	дисперсия	0	0,00	1,21	0,07	0,00	0,03	2,69	0,22	0,20	0,03	0,06		
Хром, мг/кг	Максимум	0,02	0,65	менее 0,003	менее 0,02								6	
	Среднее	0,02	0,60											
	Минимум	0,01	0,55											
	Дисперсия	0,00003	0,002											

В анализируемой почве прибрежной зоны озера Большой Еланчик за 10 лет не было выявлено превышение ПДК по содержанию тяжелых металлов подвижной формы. Но в 2009 году среднее содержание в почве меди, цинка и хрома имеет самое большое значение за период с 2007 по 2017 год, хотя среднее значение по никелю не превышает 25% от предельно допустимой концентрации. Зато максимальное содержание никеля в этот год составляет

3,78 мг/кг – это около 95% от ПДК, а максимальное содержание цинка 22,8. Данное значение находится прямо на предельной границе допустимой концентрации.

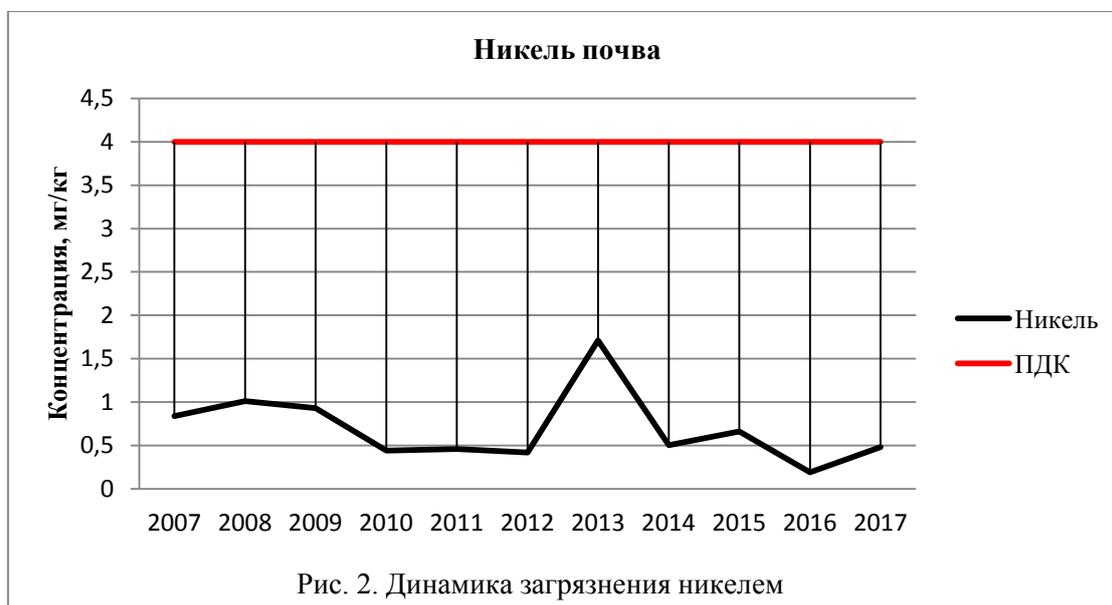
Проанализирована динамика концентраций тяжелых металлов в береговой и прибрежной зонах озера Большой Еланчик. За 10 лет исследований превышения ПДК не наблюдается, но в некоторые годы максимальная концентрация подвижной формы никеля и цинка приближается к критическому уровню.

Динамика показателей загрязнения представлена на рисунках 1, 2, 3, 4.

На рис. 1 изображена динамика загрязнения почвы медью. График представляет собой полином типа $y = -0,0096x^2 - 0,0088x + 1,2447$ ($R^2 = 0,4634$). График в 2008–2009 году имеет пик, который составляет более половины ПДК. Но с 2012 года появляется тенденция к снижению, и последние 5 лет эти показатели не превышают 25% от ПДК.



Динамика загрязнения никелем представлена на рис. 2. График является экспоненциальной функцией с уравнением $y = 0,9702e^{-0,08x}$, $R^2 = 0,2121$. В 2013 году наблюдается резкий скачок повышения концентрации в почве никеля, но в 2014 году концентрация уменьшается до значений предыдущих лет, которые наблюдаются и на данный момент.



Динамика загрязнения хромом представлена на рис. 3 первыми четырьмя годами исследования. График полиномиальной функции с уравнением $y = 0,625x^2 + 3,2535x - 2,8121$; $R^2 = 0,6749$. В 2009 году на графике наблюдается пик, который стремится к полнейшему угасанию.

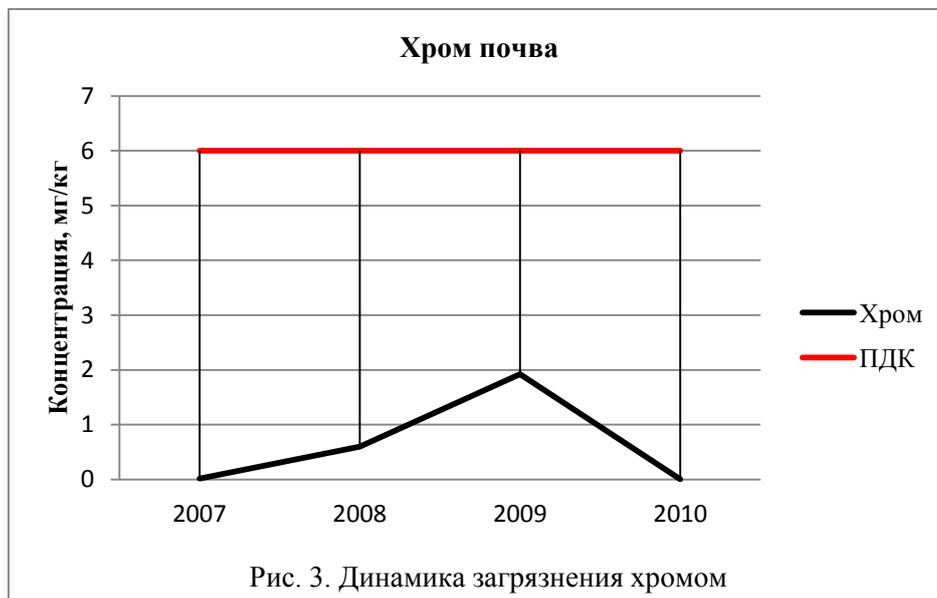


Рис. 3. Динамика загрязнения хромом

На рис. 4 представлена динамика загрязнения почвы цинком. Он представляет собой степенную функцию $y = 0,1427x^{1,5412}$; $R^2 = 0,2083$. Концентрация цинка с 2007 по 2017 год постоянно колеблется. То растет и его пик приходится на 2009 год, то его значение стремится к 0. На данный момент наблюдается тенденция к увеличению в почве подвижной формы цинка.



Рис. 4. Динамика загрязнения цинком

Библиографический список

1. Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, цинка, никеля, хрома) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. РД 52.18.286-91 [Электронный ресурс]. – Государственный комитет СССР по гидрометеорологии М.1991 доступ из ИС «Кодекс: 6 поколение» Интранет.

2. Областное государственное учреждение особо охраняемые природные территории Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://oopt174.ru/htmlpages/Show/OzeroBolshojElanchik>
3. О положениях о памятниках природы Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://docs.cntd.ru/document/499501402>
4. Особенности накопления тяжелых металлов почвами и растениями в условиях промышленного города [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=6728>
5. Проект зон санитарной охраны поверхностного водозабора на оз. Б. Еланчик, используемого для питьевых нужд детского оздоровительного комплекса «Аленушка» Дирекции социальной сферы ЮУЖД – филиала ОАО «РЖД» – 2017.
6. Экологические проблемы Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://fb.ru/article/305984/ekologicheskie-problemyi-chelyabinskoy-oblasti-zakonyi-chelyabinskoy-blasti-ob-ekologii>
7. Экологические проблемы Челябинской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: https://sites.google.com/site/ecochelyabinsk/home/eco_problems

Г.А. Тряпицына, Д.И. Осипов, Е.А. Егорейченков, Е.А. Пряхин

г. Челябинск, Россия

tga28@mail.ru

ОЦЕНКА АДАПТИВНЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ГЕМОПОЭЗА У ПЛОТВЫ, ОБИТАЮЩЕЙ В РАДИОАКТИВНО-ЗАГРЯЗНЁННОЙ РЕКЕ ТЕЧЕ

Выполнена оценка адаптивных возможностей у плотвы (*Rutilus rutilus*) радиоактивно-загрязнённой р. Теча (Челябинская обл., Россия) в экспериментах *insitu* по показателям периферической крови. Принцип эксперимента *insitu* предполагал перемещение рыб из радиоактивно-загрязнённого водотока в контрольный, сходный по гидрохимическим, гидрологическим характеристикам, условиям содержания, и из контрольного в радиоактивно-загрязнённый. В качестве биологического объекта использовали плотву, выловленную в верховьях р. Теча. Основными дозообразующими радионуклидами в р. Теча являются ^{90}Sr и ^{137}Cs ; мощность дозы облучения плотвы, рассчитанная в программе ERICA, составила 0,108 мГр/сут. Рыбу, выловленную в р. Тече, распределяли на три группы по 10 особей в каждой. Рыб первой группы обследовали непосредственно после вылова с целью определения исходного состояния периферической крови. Рыб второй группы помещали в садок в этой же реке (размер дна садка 2×1,5 м). Содержание в садке является дополнительным стресс-фактором для рыб (изменение режима питания, плотности популяции, ограничение миграции и др.). Рыб третьей группы помещали в садок в р. Миасс, что исключало внешнее облучение животных, которое составляло 80 % от суммарной поглощенной дозы. В качестве контроля использовали плотву из р. Миасс. Рыбу из контрольной популяции распределяли на три группы по тому же принципу. Плотва из р. Миасс при содержании в р. Теча подвергалась преимущественно внешнему облучению с мощностью дозы 0,09 мГр/сут. После 10-дневного пребывания в садках у плотвы определяли количество клеток и уровень гематокрита в периферической крови.

При хроническом облучении с мощностью дозы 0,108 мГр/сут количество клеток в периферической крови у плотвы не отличалось от физиологической нормы (показатели у плотвы из контрольного водотока); совместное действие двух факторов (облучение и «садок») привело к достоверному снижению количества клеток на 33 % относительно исходного значения (показатель у плотвы первой группы из р. Теча); действие только фактора «садок» в контрольном водотоке при устранении радиационного воздействия не приводило к изменению количества клеток относительно исходного значения. Действие фактора «садок» на рыб р. Миасс не приводило к изменению исследуемых показателей. 10-дневное хроническое облучение плотвы из р. Миасс приводило к снижению количества клеток на 24 % относительно исходного уровня. Направленность изменений показателей гематокрита в периферической крови у плотвы обеих популяций в основном совпадала с изменением количества клеток.

Наше исследование показало, что у рыб в радиоактивно-загрязнённых водных экосистемах включены адаптивные реакции на хроническое радиационное воздействие, которые позволяют обеспечивать продукцию гемопоза на уровне физиологической нормы при мощности дозы 0,108 мГр/сут. Действие дополнительного стресс-фактора «садок» в условиях хронического облучения приводит к недостаточности продукции гемопоза у рыб, что свидетельствует о снижении у них адаптивных возможностей к дополнительным нагрузкам. Изменения гемопоза, вызванные действием хронического облучения с мощностью дозы 0,108 мГр/сут, являются обратимыми и при устранении радиационного фактора позволяют восстановить адаптивные возможности у рыб к действию стресс-факторов другой нерадиационной природы.

Работа выполнена при поддержке Норвежского агентства по радиационной защите, проект M14-11/18.

Г.Н. Шакирова, А.А. Кулагин

г. Уфа, Россия

Blackberry0790@mail.ru

ШУМОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ: ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И МЕРЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ Г. ИШИМБАЙ)

Шум – одна из форм физического загрязнения, оказывающая неблагоприятное воздействие на жизнедеятельность человека и на окружающую среду.

Увеличение транспортного потока вносит основной вклад в формирование шумового загрязнения на селитебной территории. Промышленные предприятия, расположенные среди жилой застройки или примыкающие к ней, также влияют на увеличение шумового загрязнения, но уровень производимых ими шумов чуть ниже транспортных, связано это с наличием санитарно-защитных зон.

Наличие в городах древесно-кустарниковых насаждений позволяет уменьшить уровень шумового воздействия, т.к. древесно-кустарниковые насаждения являются естественным барьером защиты от влияния шумового загрязнения.

Однако сведения, касающиеся возможности снижения негативного шумового загрязнения различными видами посадок, нуждаются в исследовании. Также есть необходимость в оценке влияния древесно-кустарниковых насаждений в снижении шумового воздействия в период отсутствия зеленой массы.

Объектом исследования является селитебная зона города Ишимбай (рис. 1).



Рис. 1. Карта-схема г. Ишимбай с нанесением точек измерения

Исследования проводили в два этапа. На первом этапе исследовали территорию города, где было заложено не менее 30 пробных площадей в зависимости от географического положения города (рис 1), с определением мест с наиболее интенсивным движением транспорта. Выбирали точки, где будут производиться измерения – за насаждениями и перед определенными зданиями и объектами социального значения (жилым домом, строением общего пользования), в парках, скверах или вдоль улиц, где имеются зеленые насаждения, представленные деревьями и кустарниками.

На втором этапе проводится инструментальный контроль уровня шумового загрязнения с использованием шумомера 2-го класса точности «Testo 816-1» [1]. В последующем определяли среднее значение и среднее отклонение для каждого времени суток для селитебной зоны с насаждениями и без насаждений. Математическая обработка полученных данных осуществлялась с использованием программы MSExcel 2010, где подсчитывали среднее значение и среднее отклонение.

Ишимбай – город с разветвлённой инфраструктурой, один из крупных промышленных и социально-культурных центров юга Башкирии, первенец башкирской нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей промышленности. Наряду со Стерлитамаком и Салаватом входит

в Южно-Башкортостанскую полицентрическую агломерацию с мощным производственным потенциалом [2].

В соответствии с описанной выше схемой исследования, нами был проведен инструментальный контроль уровня шумового загрязнения на территории города Ишимбай. При проведении исследования отслеживалась суточная динамика измерения уровня шума, их характеристика представлена на рис. 2, 3.

Из рис. 2 видно, что в сравнении с зимой, весенние характеристики выше в зонах с насаждениями и без насаждений в будние дни, данное явление обуславливается увеличением транспортного потока в весенний период. Наиболее высокие показатели шумового загрязнения в жилых зонах без насаждений независимо от времени года.

Породный состав территорий с насаждениями представлен хвойными породами (ель, сосна, лиственница), лиственными породами (дуб, клен, вяз) и мелколиственными (береза, осина, ольха, ива). Хвойные насаждения непосредственно прилегают к зданиям и находятся в пределах территории.

Определив уровень шумового загрязнения и оценивая влияние древесно-кустарниковых насаждений на снижение шумового воздействия в зимний и весенний период в отсутствие зеленой массы, установили, что наличие древесно-кустарниковых насаждений способствует снижению уровня шумового воздействия.

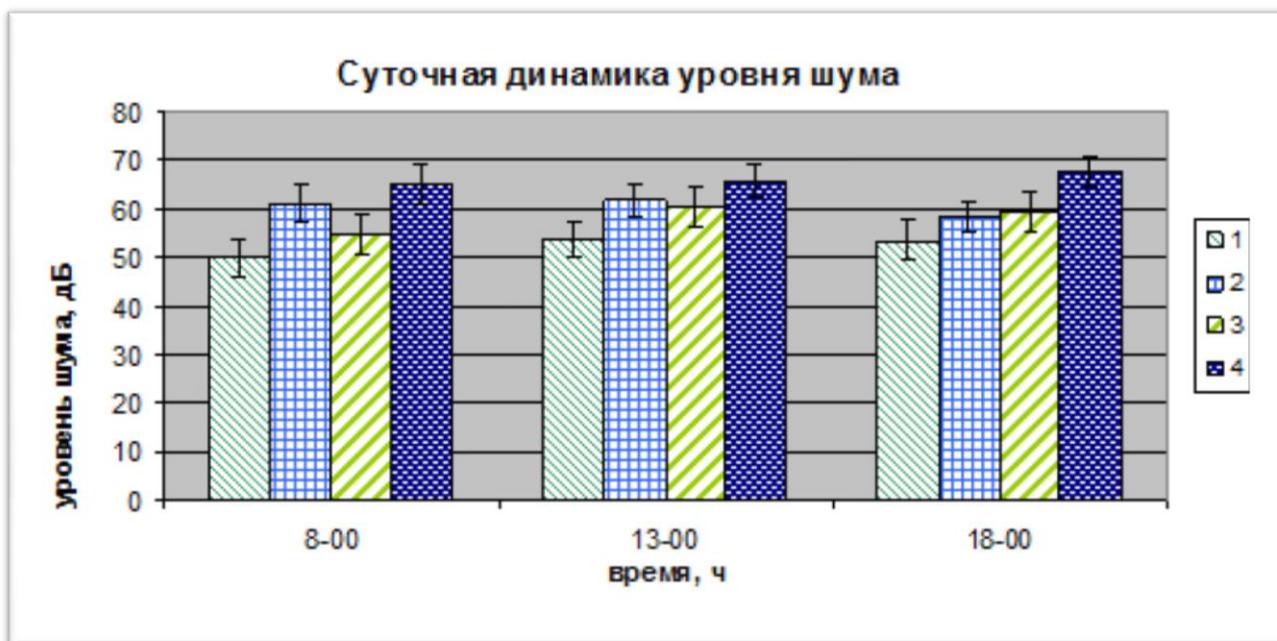


Рис. 2. Суточная динамика уровня шума в будние дни
1, 2 – жилая зона с насаждениями (1-зима, 2-весна),
3, 4 – жилая зона без насаждений (3-зима, 4-весна)

Наличие хвойных пород, несомненно, играет большую роль в снижении шумового воздействия на окружающую среду, так как в зимний период на лиственных породах отсутствует зеленая масса. При благоустройстве города следует учитывать роль хвойных пород при снижении шумового воздействия и увеличить количество данных насаждений, особенно в тех районах, в которых преобладает шумовое загрязнение.

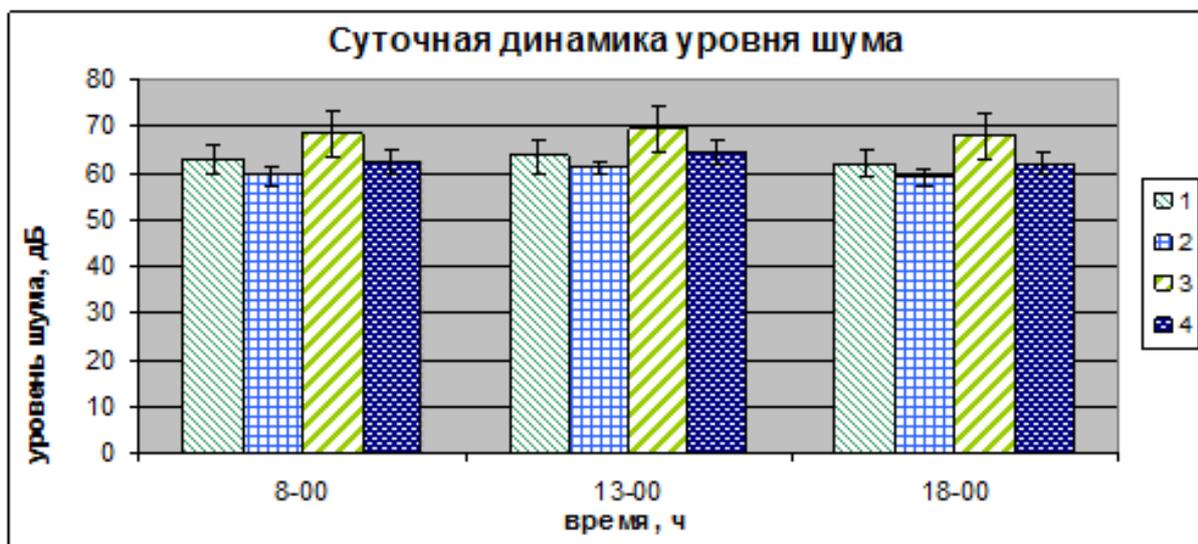


Рис. 3 Суточная динамика уровня шума в выходные дни
1, 2 – жилая зона с насаждениями (1-зима, 2-весна),
3, 4 – жилая зона без насаждений (3-зима, 4-весна)

Анализ полученных данных показал, что при сопоставлении полученных результатов по максимальному уровню шума превышение нормативных значений не выявлено [3].

Библиографический список

1. ГОСТ 23337-2014 Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий.
2. Государственный доклад «О состоянии природных ресурсов и окружающей среды РБ в 2014 году» / Министерство экологии и природопользования РБ. – Уфа, 2014.
3. СНиП 2.2.4/2.1.8.562-96 – Шум на рабочих местах, в помещениях жилых и общественных зданий и на территории жилой застройки.
4. СНиП 23-03-2003 – Защита от шума

П.А. Шарагин, Е.А. Шишкина
г. Челябинск, Россия
sharagin@urcrm.ru

РЕКОНСТРУКЦИЯ МОЩНОСТЕЙ ДОЗ ИХТИОФАУНЫ Р. ТЕЧА В ПЕРВЫЕ ГОДЫ ПОСЛЕ НАЧАЛА РАДИОАКТИВНЫХ СБРОСОВ

Река Теча подверглась радиоактивному загрязнению в результате деятельности ПО «Маяк» (1950–1952 г). Гидробионты, обитающие в реке Теча, подверглись хроническому радиационному воздействию. Для оценки отдалённых последствий радиационного воздействия на рыбнеобходимо оценить дозовые нагрузки в начальный период сбросов.

Цель работы: реконструкция доз для плотвы (*Rutilus rutilus*) и щуки (*Esox lucius*) реки Теча в 1950–1952 г. Активности воды и донных отложений рассчитывались с помощью модели переноса радионуклидов в реке Теча [1]. Переход вода-организм для ^{89}Sr , ^{90}Sr , ^{141}Ce , ^{144}Ce , ^{103}Ru , ^{106}Ru , ^{95}Zr , ^{95}Nb , ^{91}Y , ^{140}Ba , ^{137}Cs оценивался с помощью биокинетической модели [2]. Результат представлен на рис. 1.

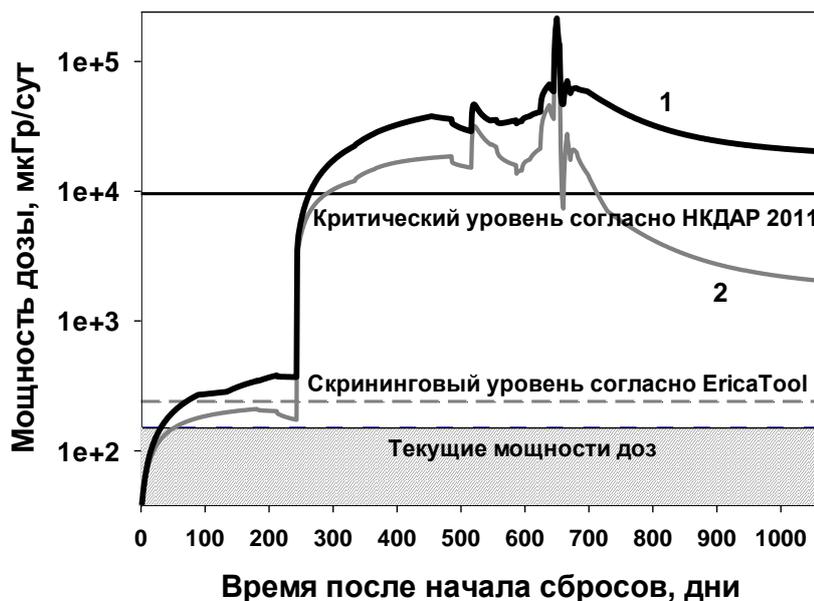


Рис. 1. Динамика мощностей доз в верховьях р. Теча (33 км от места сбросов) для плотвы-1, и щуки-2 в сопоставлении с критическими уровнями

Мощности доз в верховьях более года превышали уровень, при котором возможны детерминированные популяционные эффекты [3], и два года превышали уровень вмешательства (240 мкГр/сут) [4]. В настоящее время мощности доз в реке Теча не превышают 150 мкГр/сут [5].

Библиографический список

1. Degteva, M.O. Reevaluation of waterborne releases of radioactive materials from the Mayak production association into the Techa River in 1949–1951 [Text] / M.O. Degteva, N.B. Shagina, M.I. Vorobiova, L.R. Ansbaugh, B.A. Napier // *Healthphysics*. – 2012. – Vol. 102(1). – P. 25–38.
2. Крышев, А.И. Динамическое моделирование переноса радионуклидов в гидробиоценозах и оценка последствий радиоактивного загрязнения для биоты и человека: Дис ... докт. биол. наук; [Место защиты: Всерос. науч.-исслед. ин-т с.-х. радиологии и агроэкологии РАСХН] [Текст] / А.И. Крышев. – Обнинск, 2008. – 354 с.: ил. Радиобиология 71 09-3/67
3. UNSCEAR. Sources and effects of ionizing radiation. Volume II: effects, scientific annexes C, D and E. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. sales publication E.11.IX.3. – New York: United Nations, – 2011.
4. Garnier-Laplace, J. Issues and practices in the use of effects data from FREDERICA in the ERICA integrated approach [Text] / J. Garnier-Laplace, D. Copplestone, R. Gilbin, F. Alonzo, P. Ciffroy, M. Gilek, A. Agüero, M. Björk, D.H. Oughton, A. Jaworska, C.M. Larsson, J.L. Hingston // *J Environ Radioact*. – 2008. – Vol. 99(9). – P. 1474–83.
5. Shishkina, E.A. Evaluation of distribution coefficients and concentration ratios of ^{90}Sr and ^{137}Cs in the Techa river and the Miass river [Text] / E.A. Shishkina, E.A. Pryakhin, I.Y. Popova, D.I. Osipov, Y.U. Tikhova, S.S. Andreyev, I.A. Shaposhnikova, E.A. Egoreichenkov, E.V. Styazhkina, L.V. Deryabina, G.A. Tryapitsina, V. Melnikov, G. Rudolfson, H. Teien, M.K. Sneve, A.V. Akleyev // *Journal of Environmental Radioactivity*. – 2016. – Vol. 158–159. – P. 148–163.

Е.А. Шишкина
г. Челябинск, Россия
bs.ede9@gmail.com

РЕКОНСТРУКЦИЯ ДОЗ ВНЕШНЕГО ОБЛУЧЕНИЯ ЭМАЛИ ЗУБОВ ЖИТЕЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ р. ТЕЧИ

Представленное исследование обобщает 20-летние усилия по реконструкции доз в зубной эмали у жителей прибрежных территорий реки Течи, подвергшихся воздействию радиации в результате радиоактивных сбросов в реку в 1949–1956 гг. Цель настоящего исследования состояла в том, чтобы оценить дозы внешнего облучения, которые следует использовать для проверки дозиметрической системы реки Течи (TRDS).

Были проанализированы измерения 302 зубов методом электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) для 173 лиц, постоянно проживавших в прибрежных населенных пунктах на р. Тече в период максимальных сбросов. Суммарные поглощенные дозы, измеренные методом ЭПР являются результатом суперпозиции нескольких источников облучения, а именно: фонового излучения; внутреннего облучения от инкорпорированных остеотропных радионуклидов (^{89}Sr , $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Y}$); внешнего облучения из-за $^{137}\text{Cs}/^{137}\text{mBa}$ в мягких тканях и антропогенного внешнего облучения.

В результате исследований было получено: дозы внешнего облучения максимальны в населенных пунктах, расположенных на берегах застойных водоемов (~ 500 мГр); дозы внешнего облучения в населенных пунктах, расположенных на проточных участках реки, не превышают 160 мГр и уменьшаются с расстоянием вдоль течения. Оценки доз внешнего облучения эмали, рассчитанных согласно TRDS и полученных на основе ЭПР измерений, хорошо согласуются между собой.

СОДЕРЖАНИЕ

СТРАТЕГИЯ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННО РАЗВИТОГО РЕГИОНА

Артеменко Б.А., Калашников Н.В. «Экологический трамвай» как интерактивная форма работы с обучающимися в системе дополнительного образования	3
Баркан О.Ю. Научное сотрудничество лица с ВУЗами как условия самоопределения обучающихся	5
Батова А.В. Особенности формирования экологических компетенций у учащихся старших классов на уроках естествознания	9
Буравлева В.П., Матвеева Г.К. Экологическая тропа на особо охраняемой природной территории как площадка для организации исследовательской деятельности школьников	11
Гаврилова Е.В. Подходы, способствующие повышению интереса школьников к научной деятельности	15
Грачев С.В. Использование сведений об орнитофауне лесостепной зоны при организации экскурсионной и научно-исследовательской деятельности обучающихся	17
Гурьевских О.Ю. Особо охраняемые природные территории как основа организации эколого-просветительской деятельности школьников	20
Данилов А.Н., Исакова Е.С., Гулиева С.А., Хорохова Е.Е. Использование особо охраняемых природных территорий Свердловской области для организации исследовательской деятельности школьников	24
Емельянова Л.И. Организация летней экологической школы «Исследователи XXI века» как фактор устойчивого развития познавательной компетентности обучающихся	26
Есакова Е.А. Экологическая культура на уроках химии	29
Еремина Г.В., Кадочникова Е.Н. Формирование экологического мировоззрения в условиях промышленного города	30
Жадобина Г.С., Плотникова Е.Б., Ходунова Л.Н. Дополнительное эколого-биологическое образование школьников	31
Захарова С.В. Экологический дизайн в образовании для устойчивого развития	33
Захаров С.Г., Рощина Е.В. Особенности изучения гор в школьном курсе географии (на примере гор Челябинской области)	35
Клишина О.Н. Некоторые рекомендации по проведению биоэкологических исследований	37
Коцупей И.А. Экологические аспекты программы «Юный эколог» всистеме дополнительного образования	40

Крапивин Б.Д. Индивидуализация эколого-исследовательской деятельности школьников в условиях тьюторского сопровождения	41
Кузина Г.В., Плотникова Е.Б., Соколова И.Н. Развитие научно-исследовательской (эколого-биологической) деятельности учащейся молодежи средствами дополнительного образования (опыт и перспективы Магнитогорского отделения «Малой академии наук»)	44
Кучменко Н.А. Методические основы изучения особо охраняемых природных территорий как средства формирования экологической культуры обучающихся	47
Лисун Н.М., Шабаетова Е.В. Экологические задачи на основе метапредметного подхода при изучении курса «Бактерии. Грибы. Растения»	50
Малозёмова И.И. Экологическая составляющая педагогического образования в ВУЗе	53
Мамихин С.В. Экологическая информатика как учебная дисциплина, современное состояние, перспективы развития	55
Меркер В.В., Мусатов В.А., Попков П.Н. Научно-просветительские инициативы Ботанического сада Челябинского государственного университета	58
Мишина А.Б., Левина С.Г., Симонова М.Ж. Формирование элементов экологической культуры и универсальных учебных действий у пятиклассников в курсе «Я изучаю природу»	64
Морозова Т.А. Об опыте реализации проекта «Темп. Естествознание. Будущие металлурги, химики, биологи, экологи живут на Южном Урале» в системе дополнительного образования	68
Мосиенко М.Ю., Ламехова Е.А. Учебная практика по общей экологии как действенный компонент эффективной подготовки бакалавров-природопользователей	71
Парфенова Н.П., Калашников Н.В. Роль педагогического сообщества в формировании экологической культуры жителей г. Челябинска	73
Реут А.А. Коллекции растений Ботанического сада как площадка для экологического воспитания школьников и студентов	76
Семенюк В.П., Семенюк Ю.Ю. Исследовательская деятельность учащихся по экологии во внеурочное время с младшими школьниками	77
Сидельникова Г.Д., Радченко Ж.В., Темняк Н.В. Реализации экологического образования в Юкковской школе-интернате	79
Тюмасева З.И. Вклад уральцев в развитие экологических знаний	82

Федосеева С.Н. Из опыта работы по экологическому воспитанию детей старшего дошкольного возраста	85
Фирсова Н.Б. Из опыта работы гимназии № 26 г. Миасса с Ильменским государственным заповедником	88
Черных Н.А., Баева Ю.И. Развитие системы экологического образования в Российском университете дружбы народов	91
Шабалина А.Н. Проектирование виртуальной экскурсии на основе интеграции естественно-математических и гуманитарных дисциплин	96
Шибкова Д.З. Формирование социально-экологической ответственности и здорового образа жизни населения промышленного центра	99
Щеглов А.И., Цветнов Е.В., Цветнова О.Б. Экономические аспекты подготовки экологов в контексте устойчивого развития	102
Эсман Г.Е. Деятельность «Центра детского экологического» в целях устойчивого развития	106
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБЩЕЙ И МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Агапов А.И., Шакина Т.Н. Коллекции ботанических садов как основа сохранения биоразнообразия	109
Бабушкина Ю.А., Назаренко Н.Н. Анализ загрязнения подземных вод в зоне влияния предприятия по добыче железных руд	111
Валеева Е.М., Стариченко В.И., Шишкина Е.А. Удельная активность ^{90}Sr в скелете мышевидных грызунов из зоны ВУРСа как подход к оценке миграции	114
Гераськин С.А. Экологические эффекты ионизирующего излучения: закономерности и механизмы	115
Елисеева Д.Е., Шишкина Е.А., Попова И.Я., Пряхин Е.А. Описание содержания ^{90}Sr и ^{137}Cs в компонентах экосистемы водоема-хранилища жидких радиоактивных отходов	124
Жукова Н.И., Потенко Е.И. Использование кремнезема из отходов рисового производства для очистки питьевой воды	126
Ищанова М.Т., Малаев А.В. Роль особо охраняемых территорий в вопросах сохранения биоразнообразия и развития экологического туризма (на примере Костанайской области)	127
Заднепровская С.С., Осипов Д.И., Шишкина Е.А. Исследования возрастной зависимости дозовых коэффициентов внешнего и внутреннего облучения представителей ихтиофауны реки Теча	131
Каблова К.В., Левина С.Г., Хохлова О.Ф., Туринцева А.С. Изучение уровня загрязнения почвы радионуклидами ^{90}Sr , ^{137}Cs в зоне Восточно-Уральского радиоактивного следа	132
Карасев А.А. Психофизиологические и психологические предпосылки внушаемости	135

Кузьмина Н.С., Лаптева Н.Ш., Русинова Г.Г., Азизова Т.В., Вязовская Н.С., Рубанович А.В.	
Гиперметилирование промоторов генов в лейкоцитах крови человека в отдаленный период после перенесенного радиационного воздействия	137
Курятников В.В.	
Особо охраняемые территории Федерального значения: существующее положение, перспективы развития	138
Мартышов А.В.	
Влияние комплекса упражнений на развитие приспособительных реакций организма к физическим нагрузкам при подготовке единоборцев на учебно-тренировочных занятиях	140
Михайловская Л.Н., Рукавишникова О.В.	
Радиоэкологический мониторинг почвенного покрова в наблюдаемой зоне Белоярской АЭС	144
Могильникова Н.И., Ламехов Ю.Г., Пряхин Е.А.	
Исследование пигментации скорлупы яиц чайки серебристой (<i>Larus argentatus</i>), обитающей на радиоактивно-загрязненном водоеме В-11	146
Назаренко Н.Н.	
Особенности мутагенной депрессии под действием диметилсульфата	147
Панферова А.Ю., Назаренко Н.Н.	
Палинологическая оценка загрязнения атмосферы г. Челябинск (на примере <i>Pinus sylvestris</i> L.)	150
Паршкова Д.А., Шишкина Е.А.	
Разработка анатомически репрезентативных моделей кости для дозиметрических исследований в радиобиологии	153
Пекин В.П.	
Проблемы сохранения и использования охотничьих ресурсов Челябинской области	154
Пелевина И.И., Кудряшова О.В., Осипов А.Н., Плешакова Р.И., Алещенко А.В., Серебряный А.М., Орадовская И.В.	
Влияние техногенных факторов (тяжелых металлов, радиационных загрязнений, мутагенов) на адаптационные возможности жителей Москвы и Московской области, подвергшихся ранее воздействию радиации	157
Перетыкин А.А., Левина С.Г., Пряхин Е.А.	
Характеристика сообществ пелофильных двустворчатых моллюсков радиоактивно-загрязненных водоемов ПО «Маяк»	158
Прокопенко Е.В.	
Влияние музыки на умственную работоспособность учащихся	159
Пряхин Е.А., Тряпицына Г.А., Егорейченков Е.А., Могильникова Н.И., Трапезников А.В.	
Адаптационные реакции у обитателей радиоактивно-загрязненных водных экосистем	160
Рязанова Л.А., Алферова И.П.	
Врожденные пороки развития у детей в Челябинске как фактор оценки экологического риска	162
Степаненко Д.П., Лиходумова И.Н.	
К вопросу об экологическом состоянии почв г. Челябинска	164
Сутягин А.А., Фабер А.А.	
Циклодекстрины как объекты зеленой химии	166
Третьякова И.А., Похлебаев С.М.	
Влияние урбаноcреды на накопление антоцианов в листьях хвойных растений	170

Трифорова А.Н., Колесова Н.В. Оценка уровня загрязнения почв береговой и прибрежной зон озера Большой Еланчик	173
Тряпицына Г.А., Осипов Д.И., Егорейченков Е.А., Пряхин Е.А. Оценка адаптивных возможностей гемопоэза у плотвы, обитающей в радиоактивно-загрязнённой реке Тече	177
Шакирова Г.Н., Кулагин А.А. Шумовое загрязнение урбанизированных территорий: основные характеристики и меры по оптимизации окружающей среды (на примере г. Ишимбай)	178
Шарагин П.А., Шишкина Е.А. Реконструкция мощностей доз ихтиофауны р. Теча в первые годы после начала радиоактивных сбросов	181
Шишкина Е.А. Реконструкция доз внешнего облучения эмали зубов жителей прибрежных территорий р. Течи	183

Научное издание

ЭКОЛОГИЯ XXI ВЕКА:
СИНТЕЗ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ, ПРОИЗВОДСТВА

**Материалы V Всероссийской научно-практической конференции
с международным участием
(г. Челябинск, 26–29 сентября 2017 г.)**

ISBN 978-5-906908-92-6

Рекомендовано РИС ЮУрГГПУ
Протокол № 1/17 (пункт 12) от 30.11.2017 г.

Научный редактор Н.Н. Назаренко
Редактор Л.Г. Шibaкова
Компьютерная верстка О.М. Нежиренко

Издательство ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69

Объем 19 уч.-изд. л.
Подписано в печать 25.12.2017
Формат 60×84/8 Тираж 100 экз.

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии ЮУрГГПУ
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69