




НЕВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
КОНГРЕСС



**VIII** НЕВСКИЙ  
МЕЖДУНАРОДНЫЙ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ  
КОНГРЕСС

**25–26 МАЯ 2017**

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ТАВРИЧЕСКИЙ ДВОРЕЦ

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



МЕЖПАРЛАМЕНТСКАЯ АССАМБЛЕЯ  
ГОСУДАРСТВ – УЧАСТНИКОВ  
СОДРУЖЕСТВА НЕЗАВИСИМЫХ ГОСУДАРСТВ

# **VIII Невский международный экологический конгресс**

25–26 МАЯ 2017

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
ТАВРИЧЕСКИЙ ДВОРЕЦ

**ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Санкт-Петербург  
2017

ББК 28.08

В76

**В76 VIII Невский международный экологический конгресс: дополнительные материалы** : сб. докл. — СПб. : Секретариат Совета Межпарламентской Ассамблеи государств — участников СНГ, 2017. — 252 с.

ISBN 978-5-86857-070-4

В настоящем издании опубликованы статьи, представленные в рамках VIII Невского международного экологического конгресса «Экологическое просвещение — чистая страна». Обзор выступлений участников конгресса на пленарном заседании и круглых столах опубликован в журнале «Вестник Межпарламентской Ассамблеи № 4'17».

ББК 28.08

ISBN 978-5-86857-070-4

Секретариат Совета Межпарламентской  
Ассамблеи государств — участников  
Содружества Независимых Государств

# **Противодействие опасностям природного характера в крупнейших городах России**

*В. И. Акселевич • vaksster@gmail.com*

**Санкт-Петербургский университет  
технологий управления и экономики**

*Г. И. Мазуров • nanmaz@rambler.ru*

**Главная геофизическая обсерватория им. А. И. Воейкова**

Антропогенные системы существенно преобразовали природные условия как на отдельных территориях, так и в региональном масштабе, оказали серьезное влияние на окружающую среду. В связи с двойственностью воздействия природно-антропогенных систем возникли так называемые геоэкологические проблемы. Они несут в себе как естественно-природные, так и антропогенные черты. Геоэкологические условия всех городов похожи друг на друга, но могут отличаться природными характеристиками. В городе возникают две поверхности — нагрева и охлаждения: одна — на подстилающей поверхности (ПП), а другая — на уровне крыш зданий [12].

Градостроительный кодекс РФ (№ 190-ФЗ, принятый ГД ФС РФ 22.12.2004, действующая редакция от 21.07.2014) делит города по численности населения на следующие категории: малые города (до 50 тыс. жителей) — 778 городов (11 482 тыс. чел.); средние (50–100 тыс.) — 157 городов (10 928 тыс. чел.); большие (100–500 тыс.) — 128 (27 085 тыс. чел.); крупнейшие (500 тыс. — 1 млн жителей) — 22 (15 430 тыс. чел.); города-миллионники (свыше 1 млн) — 15 (32 463 тыс. чел.).

Назначение мониторинга опасностей природного характера конкретизируется в его целевой программе. В нее входят оценка состояния и прогноз развития неблагоприятных явлений в геологической среде, например, оползней, провалов, подмыва берегов, подтоплений, оседаний, загрязнения подземных вод, поведения отдельных элементов или их групп в геологической среде, а также во всех трех геосферах окружающей природной и антропогенно трансформированной среды.

Чрезвычайные ситуации (ЧС) природного характера весьма разнообразны. Поэтому, исходя из причин (условий) возникновения, их делят

на группы. Ежегодно на территории России происходит 230–250 природных катастроф и ЧС, из них 35% — наводнения, 19% — ураганы, бури, штормы, смерчи, 14% — сильные и особо длительные дожди, 8% — землетрясения, 21% — оползни, обвалы, сели и сильные снегопады. За последние годы от опасных природных явлений в России погибло 3,5 тыс. человек, пострадали свыше 270 тыс. человек. Общий ущерб составил 6–7% от валового внутреннего продукта (ВВП) [1].

Исходя из многолетних наблюдений, специалисты отмечают, что наибольшую опасность в России представляют наводнения (подвержено 746 городов), оползни и обвалы (725), землетрясения (103), смерчи (500) [6]. С 1703 г. по 1980 г. в Санкт-Петербурге зафиксировано 249 случаев наводнений [9], а на начало 2009 г. — 307 случаев по каталогу Северо-Западного УГМС [10]. Величина ежегодных ущербов от перечисленных процессов измеряется от нескольких миллионов (смерчи, сели, цунами) до нескольких миллиардов долларов США (наводнения, оползни и обвалы, землетрясения). Основные экономические потери приносят наводнения (около 30%), оползни, обвалы и лавины (21%), ураганы и смерчи (до 14%). Ориентировочные оценки риска гибели при воздействии на человека катастроф в среде обитания показывают, что общий риск гибели вследствие всех воздействий природной среды составляет  $1 \times 10^{-5}$  на человека в год [7].

Приспособление человеческого организма к жилой среде в условиях крупного города не может быть беспредельным. Основной чертой всех неблагоприятных воздействий жилой среды на здоровье человека является их комплексность. Современный человек большую часть своего суточного времени проводит в жилых и общественных зданиях. Это значение варьируется в пределах от 52% до 85%.

Сравнительная количественная оценка химического загрязнения наружного воздуха и воздуха внутри помещений жилых и общественных зданий показала, что загрязнение воздушной среды зданий превосходит уровень загрязнения наружного воздуха в 1,8–4 раза в зависимости от степени загрязнения последнего и мощности внутренних источников загрязнения.

Негативные изменения здоровья происходят в связи с повышением содержания в атмосферном воздухе азота и углекислого газа. Первый элемент обуславливает сужение сосудов головного мозга и сердца (вплоть до смертельного исхода), второй — возникновение головной

боли, шума в ушах, замедленного пульса (с приближением содержания  $\text{CO}_2$  в воздухе к 10% может наступить потеря сознания и летальный исход).

В условиях жаркого климата возрастает выделение влаги, соли, водорастворимых витаминов С и группы В, а в условиях низких температур увеличиваются теплотери. Сочетание высокой температуры воздуха и высокой влажности практически исключает испарение пота, в результате чего кожа не охлаждается, наступает перегревание организма.

В крупных городах ведущим фактором атмосферного загрязнения становится автотранспорт. Распространение загрязнений вширь и по высоте зависит от интенсивности движения на дорогах, от погоды. Вдоль крупных автомагистралей с интенсивностью движения до 50 тыс. машин в сутки формируется устойчивая зона химического воздействия радиусом 400 м [3]. Концентрация свинца в воздухе вдоль таких трасс превышает норму в четыре раза, в ночное время — в полтора раза. В выделениях продуктов сгорания содержатся цинк, медь, железо, сурьма, бор, магний, марганец, кадмий, никель.

С аэрогенным загрязнением сопряжены многие виды заболеваний. Так, при высоком содержании в воздухе бенз(а)пирена возрастает заболеваемость и смертность от рака легкого. Содержание бензола в воздухе способствует распространению лейкемии. Рак желудка связывают с воздействием этилированного бензина. Радон, обладая канцерогенным действием, вызывает онкологические заболевания; сернистый ангидрид и окись углерода — острые респираторные заболевания; сероводород, сернистый ангидрид и формальдегид — бронхиты и вирусные гепатиты. Концентрация сероводорода, диоксида серы, метилмеркаптанов является причиной заболеваний глаз. Вдыхание находящихся в воздухе химических веществ сопровождается аллергической активизацией с последующим развитием симптомов поражения легких и всей иммунной системы организма [4].

По данным ВОЗ более 80% заболеваний человека связано с качеством воды. Это обусловлено тем, что вода составляет в теле взрослого человека более половины его массы: у мужчин — в среднем 61%, у женщин — 54%, у новорожденного — 77%.

В суточную потребность организма взрослого человека в воде (1,5–2,5 л) включается вода, содержащаяся в потребляемой пище, а также эндогенная вода, образующаяся при распаде белков, жиров, углеводов.

Необходимый для индивидуума уровень потребления воды определяется как природными (температура и влажность воздуха, инсоляция, ветер), так и социальными (условия и характер труда и быта, занятия спортом) факторами. Вода высокого качества важна не только для физиологических функций, но и для ухода за телом, поддержания в чистоте предметов обихода, она предохраняет человека от инфекционных заболеваний.

Качество воды зависит от состояния водоисточника, водоподготовки и водораспределения. Через воду реальна опасность заражения холерой, брюшным тифом, сальмонеллезом, дизентерией, вирусным гепатитом А, гельминтозами.

Для улучшения экологической обстановки в крупнейших городах и мегаполисах рекомендуется использовать изобретение № 2481764 «Устройство для ослабления тумана с использованием охлажденного змеевика» на улицах и магистралях крупнейших городов и мегаполисов, а также возможности нивелирования экстремальных температур воздуха путем создания облачности верхнего яруса — летом для уменьшения перегрева и низкой подинверсионной облачности — зимой для уменьшения выхолаживания ПП, и в переходные периоды — для предотвращения заморозков. В тех же целях предлагается использовать метеозащиту крупнейших городов от снегопадов с помощью модификации погодных условий.

Суть предлагаемой методики — в использовании авиации для засева снегопадоопасных облаков реагентами с целью обеспечения выпадения экстремальных количеств осадков вне границ крупнейших городов и мегаполисов на обширных водоемах.

Одним из способов улучшения экологической обстановки, связанной с густыми смогами или повышенным загрязнением воздуха каким-либо из ингредиентов, может быть использование передвижных метеотронов и вентиляционных установок (реактивный двигатель, поставленный на попу) на автомашине для проветривания приземного слоя воздуха от повышенных уровней загрязнения. Успех данного способа объясняется тем, что вертикальные потоки разрушают инверсию температуры в данном месте и способствуют подтоку свежего воздуха из других менее загрязненных районов.

Широкое применение методов модификации погодных условий наряду с совершенствованием системы мониторинга опасностей должно позволить существенно улучшить экологическую обстановку.

1. Акселевич В. И., Торгунакова Е. В. Экология и безопасность. СПб. : Изд-во СПбУУиЭ, 2011.
2. Битюкова В. Р. Социально-экологические проблемы развития городов России. М. : Едиториал УРСС, 2004.
3. Боев В. М. Методология комплексной оценки антропогенных и социально-экономических факторов в формировании риска для здоровья населения // Гигиена и санитария. 2009. № 4. С. 4–8.
4. Борисенков Е. П., Пасецкий В. М. Тысячелетняя летопись необычных явлений природы. М. : Мысль, 1988.
5. Военная экология : учеб. для вузов Министерства обороны Российской Федерации / под ред. В. И. Исакова. МО РФ, 2005.
6. Климат Ленинграда / под ред. Ц. А. Швер. Л. : Гидрометеоиздат, 1982.
7. Климат Санкт-Петербурга и его изменения / под ред. В. П. Мелешко. СПб. : ГУ ГГО, 2010.
8. Мазуров Г. И., Акселевич В. И., Биденко С. И. Облачные мезонеоднородности и возможности управления их эволюцией в целях создания локальных благоприятных условий погоды. СПб. : Технолит, 2013.
9. Мягков С. М., Шныпарков А. Л. История стихийных бедствий в России в XII–XIX веках // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 1997. № 6. С. 12–14.
10. Обеспечение населения Санкт-Петербурга физиологически полноценной питьевой водой: миф или реальность / под. ред. О. Е. Сергеева, И. А. Меркушева. СПб. : ИЦ Эдиция, 2011.
11. Пьянова Л. В. Учебное пособие по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности. Тверь : Изд-во ТФ МГЭИ, 2015.
12. Регионы и города России: интегральная оценка экологического состояния / под ред. Н. С. Касимова. М. : ИП Филимонов М. В., 2014.



# Каким может быть будущее Аральского моря

*Н. В. Аладин, В. И. Гонтарь, Л. В. Жакова,  
И. С. Плотников, А. О. Смуров • nikolai.aladin@zin.ru*

**Зоологический институт РАН**

## Введение

Лежащее посреди обширных пустынь Центральной Азии на территории Казахстана и Узбекистана Аральское море представляет собой бессточное соленое озеро. Его водосборный бассейн занимает более 2 млн км<sup>2</sup>. Объем воды и, соответственно, площадь и уровень поверхности определяются балансом между стоком впадающих в этот водоем двух рек — Амударьи и Сырдарьи, атмосферными осадками и испарением с поверхности [1, 2, 3, 4].

В Аральском море выделяют две его главные части: северную — Малое море (Малый Арал), и южную — Большое море (Большой Арал). Они включают по несколько меньших котловин [1], из-за чего значительное падение уровня ведет к разделению озера на остаточные водоемы (рис. 1).

До 1960-х гг. Арал по площади своей поверхности (67,5 тыс. км<sup>2</sup>) был четвертым в мире континентальным водоемом. Его уровень держался на отметке 53,4 м над уровнем моря (у.м.) при объеме воды 1089 км<sup>3</sup> и средней глубине 16 м. Море было солоноватоводным со средней соленостью 10 г/л [1].

В фауне Аральского моря насчитывалось не менее 200 видов свободноживущих беспозвоночных, среди которых преобладали пресноводные виды, но также имелись солоноватоводные и морские виды, а также выходцы из осолоненных континентальных водоемов [5, 6, 7, 8]. Среди 32 видов рыб — как аборигенных, так и вселенных людьми — преобладали пресноводные [9, 10].

На Арале было развито промышленное рыболовство, также он был важной региональной транспортной артерией [3, 11].

## Высыхание Арала и его последствия

Уровень Аральского моря никогда не оставался постоянным, так как на водный баланс влияли изменения климата, от которых зависел



**Рис. 1.** Космический снимок Аральского моря (22.05.2015)

1 — Малый Арал: уровень ~42 м, площадь 3300 км<sup>2</sup>, соленость 6–7 г/л; 2 — Зап. бассейн Большого Арала: уровень ~25 м, площадь 3120 км<sup>2</sup>, соленость >150 г/л; 3 — залив Тше-Бас: уровень ~28 м, площадь 385 км<sup>2</sup>, соленость 85 г/л; 4 — Центральный Арал: уровень 27–28 м, площадь 405 км<sup>2</sup>, соленость варьирует; 5 — Вост. бассейн Большого Арала: уровень 26–27 м, площадь 974 км<sup>2</sup>, соленость >150 г/л; общая площадь Арала 8031 км<sup>2</sup>

объем стока рек Амударьи и Сырдарьи. Но уже в древности на уровень также влияли и люди, отбирая значительный объем воды на орошение полей (земледелие возникло на Амударье еще за 3000 лет до н. э.) и периодически устраивая временные повороты Амударьи по Узбою в Каспий [2, 4, 12, 13].

В 1960 г. началась новая регрессия Аральского моря. Но теперь определяющей причиной его высыхания было катастрофическое со-

кращение стока Амударьи и Сырдарьи из-за все возрастающего изъятия речной воды на орошение. Образовавшийся дефицит водного баланса привел к быстрому усыханию Арала и росту его солености [1, 2, 14].

Результатом осолонения Арала стало снижение его биоразнообразия. Первыми исчезли пресноводные виды, а затем и солоноватоводные каспийские, и к концу 1980-х гг., когда соленость выросла до 30 г/л, сохранились только морские виды и выходцы из соленых континентальных водоемов [7, 8, 12]. В начале 1980-х, когда исчезли пресноводные виды рыб, прекратилось рыболовство. Но благодаря вселению черноморской камбалы-глоссы его удалось восстановить в небольшом объеме [10].

**Разделение Арала.** Из-за падения уровня пересох пролив Берга, соединявший Малый Арал и Большой Арал, и в 1987 г. озеро разделилось на два водоема. В первый впадает Сырдарья, а во второй — Амударья. На месте пролива появился канал, по которому вода Малого Арала стекала в Большой Арал [12, 14, 15].

**Малый Арал.** Чтобы заблокировать этот отток воды из Малого моря — с целью поддержать его уровень и снизить соленость — местные власти в 1992 г. построили в проливе Берга земляную дамбу [16]. В апреле 1999 г. во время шторма дамба была разрушена, восстанавливать ее не стали [12, 15]. Вскоре правительство Казахстана приняло решение построить на этом месте новую Кок-Аральскую плотину, состоящую из надежной 13-километровой дамбы и бетонного водосбросного сооружения. Работы завершились в августе 2005 г., и к марту следующего года уровень Малого Арала достиг проектной отметки 42 м [15].

После создания Кок-Аральской плотины уровень Малого Арала стабилизировался, соленость стала снижаться, и со временем он вновь стал солоноватоводным. Сейчас его соленость даже ниже, чем до 1960-х. Это сделало возможным возвращение многих видов беспозвоночных, а также рыб, выпавших из фауны из-за осолонения [8, 17]. С другой стороны, сильное снижение солености становится неблагоприятным для прежде многочисленных представителей морской фауны и солелюбивых видов. Возвращение и процветание аборигенных промысловых пресноводных рыб возродили рыбный промысел [10].

**Большой Арал.** После отделения от Малого Арала падение уровня и рост солености в этой части Аральского моря ускорились. В 2009 г.

Большой Арал оказался разделенным на три остаточных водоема: Западный бассейн, Восточный бассейн и бывший залив Тщebas [2, 18] (рис. 1.). Уровень более глубокого Западного бассейна упал на 26 м, соленость в нем превышает 100 г/л. Восточный бассейн стал мелководным с соленостью 130–210 г/л [19]. В зависимости от стока Амударьи он или уменьшается, или увеличивается [2, 15].

Превращение Большого моря в конце 1990-х в гипергалинный водоем привело к новому снижению биоразнообразия. Исчезли еще сохранившиеся рыбы и сохранились только наиболее устойчивые к высокой солености беспозвоночные. При этом вселился ряд отсутствовавших видов беспозвоночных, характерных для таких водоемов, в частности рачок артемия [18, 20, 8].

**Центральный Арал.** За счет избытка воды, сбрасываемого из Малого Арала через Кок-Аральскую плотину, в настоящее время образовалось мелководное озеро (рис. 1) — Центральный Арал. Этот водоем очень нестабилен. Он увеличивается за зиму и весну, когда сток Сырдарьи максимален, и идет сброс воды из Малого Арала, а за лето и осень его площадь быстро сокращается, и он может высохнуть. В отдельные годы Центральный Арал достигает Восточного бассейна Большого Аральского моря и пополняет его водой, а оттуда она поступает по каналу в Западный бассейн. Тогда же Центральный Арал подходит и к бывшему заливу Тщebas, пополняя водой и его [21].

## **Будущее Аральского моря и возможные его сценарии**

В обозримом будущем возвращение Арала к его состоянию на 1960 г. крайне маловероятно. Даже если восстановить объем речного стока до прежних  $56 \text{ км}^3$ , то на полное восстановление озера уйдет около 100 лет. Примерно за 40 лет его площадь может достичь 90% от его площади в 1960 г. Тем не менее весьма перспективны сценарии частичного восстановления Аральского моря. Для сохранения современного Малого Арала (около 42 м над уровнем моря,  $3200 \text{ км}^2$ ) нужен речной сток в среднем примерно  $2,6 \text{ км}^3$  в год. Чтобы был достаточный для регулирования солености отток воды, нужно еще  $0,6\text{--}0,7 \text{ км}^3$ . То есть среднегодовой сток Сырдарьи должен быть не менее  $3,2 \text{ км}^3$ . В 1992–2011 гг. он был около  $5,9 \text{ км}^3$ , что достаточно для стабильности Малого Арала [21].

### **Основной вариант второго этапа восстановления Малого Арала.**

Правительством Казахстана предполагается продолжение реконструкции Малого Арала. Основной вариант предполагает подъем до отметки 50 м уровня только залива Большой Сарычеганак. Для этого часть вод Сырдарьи отводится по каналу в этот залив, а в его горле строится плотина с водосбросом и судоходным шлюзом. Соленость в заливе будет менее 2 г/л. Если ежегодно подавать в это водохранилище  $1 \text{ км}^3$  воды, то оно наполнится примерно за 10 лет, а если  $1,5 \text{ км}^3$  — то за шесть лет. После этого в основную часть Малого Арала может в среднем сбрасываться  $0,5\text{--}1,1 \text{ км}^3$  в год. Для поддержания ее уровня и сброса через Кок-Аральскую плотину, достаточного для сохранения солености 6–8 г/л, потребуется  $3,2\text{--}3,3 \text{ км}^3$  стока Сырдарьи, и еще останется излишек для подпитки Центрального Арала [21].

Если реализовать такой проект, то в почти пресноводном водохранилище Сарычеганак сформируется пресноводная фауна беспозвоночных. Низкая соленость будет благоприятной и для пресноводных рыб. С другой стороны, она негативно отразится на остальных представителях фауны залива [8].

**Альтернативный вариант второго этапа восстановления Малого Арала.** Альтернативой первому варианту может стать подъем уровня всего Малого Арала с 42 м над уровнем моря до отметки 48 м, для чего необходимо реконструировать Кок-Аральскую плотину. По этому сценарию нужен сток Сырдарьи не менее  $4 \text{ км}^3$ . Наполнение Малого Арала до нового уровня даже при среднегодовом стоке  $5,0 \text{ км}^3$  продлится примерно 17 лет. После достижения проектного уровня он останется относительно стабильным при среднем сбросе воды около  $1 \text{ км}^3$  в год. Соленость в ходе наполнения сперва снизится, но с началом сброса воды через плотину начнет расти и стабилизируется на 6 г/л. Для связи г. Аральска с заливом Большой Сарычеганак потребуется более длинный судоходный канал [21].

Если реализовать этот альтернативный проект, то солоноватоводным станет почти весь Малый Арал, а опресненной будет только акватория перед дельтой Сырдарьи. Установившаяся соленость 6 г/л будет благоприятной для пресноводных видов беспозвоночных и рыб [8].

Принятие решения, какой из этих сценариев будет реализован, пока что отложено правительством Казахстана на неопределенный срок,

в настоящее время проводятся только гидромелиоративные работы на Сырдарье [21].

Тем не менее не все столь радужно. Из-за глобального потепления сокращаются ледники и снежники в горах Тянь-Шаня — главный источник воды для Сырдарьи (это верно и для Амударьи, истоки которой находятся на Памире). Со временем их ускорившееся таяние увеличит речной сток. Но в итоге масса льда и снега так уменьшится, что сток начнет снижаться. Таким образом, предположения, основанные на данных по стоку Сырдарьи за 1992–2011 гг., могут оказаться слишком оптимистичными [21, 22].

**Большой Арал.** Будущее его остаточных водоемов более проблематично. Восточный бассейн нестабилен — это или обширное гиперсоленое мелководное озеро, или солончак. Западный бассейн зависит от притока грунтовых, дождевых и талых вод и стока из Центрального Арала. При сохранении существующих тенденций его уровень продолжит падать, а площадь — сокращаться, и стабилизация может наступить на отметке около 21 м. Не исключена и перспектива его превращения в водоем, подобный Большому Соленому озеру в США, Мертвому морю на Ближнем Востоке и озеру Урмия в Иране (соленость более 300 г/л) [15, 21].

Для Западного бассейна Большого Арала возможен и более оптимистичный сценарий [21], основанный на предложении М. И. Львовича и И. Д. Цигельной [23], согласно которому предполагается направить сток Амударьи в создаваемый на месте высохшего залива Аджибай водоем, а далее — в Западный Большой Арал. По этому сценарию требуется среднегодовой сток Амударьи около  $12,5 \text{ км}^3$ , тогда как в 1990–2011 гг. он был в среднем только около  $5,4 \text{ км}^3$ . Следовательно, необходимо чуть больше чем его удвоение, чего можно было бы достичь реально осуществимым повышением эффективности орошения в бассейне Амударьи. Наибольшие же препятствия — политические и экономические, связанные с тем, что усложнятся разведка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений на обсохшем дне южной части Западного бассейна [21].

## Заключение

Современная регрессия Аральского моря еще раз показала, что человек может легко и быстро разрушить природную среду, а ее восстановление (если оно вообще возможно) — процесс длительный и труд-

ный. Следовательно, нужно быть очень осторожным при масштабных вмешательствах в сложные природные системы. Даже если человеческая деятельность и не приводила в прошлом к серьезным проблемам, это не является гарантией, что она не создаст проблем в будущем.

Что нужно сделать для сохранения биоразнообразия и биологических ресурсов Аральского моря?

1. Как можно скорее поднять на 2–3 м плотину в проливе Берга.
2. В ближайшие годы построить плотину в горле залива Большой Сарычеганак.
3. Построить простейшую плотину к югу от полуострова Куланды.
4. Отказаться от мелководных водохранилищ в дельте Амударьи.
5. Направить остаток стока Амударьи в Западное Большое Аральское море.

1. Бортник В. И., Чистяева С. П. Аральское море. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, 7. Л. : Гидрометеиздат, 1990.

2. Micklin P. The past, present, and future Aral Sea // *Lakes & Reservoirs: Research and Management*. 2010. V. 15. P. 193–213.

3. Micklin P. Introduction // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 1–11.

4. Micklin P. Introduction to the Aral Sea and Its Region // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 15–40.

5. Мордухай-Болтовской Ф. Д. Атлас беспозвоночных Аральского моря. М. : Пищевая промышленность, 1974.

6. Plotnikov I. S., Aladin N. V., Ermakhanov Z. K. and Zhakova L. V. Biological Dynamics of the Aral Sea before Its Modern Decline (1900–1960) // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 41–47.

7. Plotnikov I. S., Aladin N. V., Ermakhanov Z. K., Zhakova L. V. The New Aquatic Biology of the Aral Sea // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 137–171.

8. Плотников И. С. Многолетние изменения фауны свободноживущих водных беспозвоночных Аральского моря. СПб. : ЗИН РАН, 2016.

9. Карпевич А. Ф. Теория и практика акклиматизации водных организмов. М. : Пищевая промышленность, 1975.

10. Ermakhanov Z. K., Plotnikov I. S., Aladin N. V., Micklin P. Changes in the Aral Sea Ichthyofauna and Fishery During the Period of Ecological Crisis // *Lakes & Reservoirs: Research and Management*. 2012. V. 17. P. 3–9.

11. Reimov P., Fayzieva D. The Present State of the South Aral Sea Area // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 171–204.
12. Аладин Н. В., Плотников И. С. Изменения уровня Аральского моря: палеоолимологические и археологические доказательства // *Труды Зоол. ин-та РАН*. 1995. Т. 262. С. 17–46.
13. Krivinogov S. Changes of the Aral Sea Level // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 77–111.
14. Micklin P. Aral Sea Basin Water Resources and the Changing Aral Water Balance // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 111–137.
15. Micklin P. Efforts to Revive the Aral Sea // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 361–405.
15. Аладин Н. В. Плотина жизни или плотина длиною в жизнь. Часть первая. «Пролог» или Первая Пятилетка (1988–1992 гг.) // *Астраханский вестник экологического образования*. 2012. Т. 3. № 21. С. 206–216.
17. Toman M. J., Plotnikov I., Aladin N., Micklin P., Ermakhanov Z. Biodiversity, the Present Ecological State of the Aral Sea and Its Impact on Future Development // *Acta Biologica Slovenica*. 2015. V. 58. № 1. P. 45–59.
18. Аладин Н. В., Плотников И. С. Современная фауна остаточных водоемов, образовавшихся на месте бывшего Аральского моря // *Труды Зоол. ин-та РАН*. 2008. Т. 312 (1/2). С. 145–154.
19. Завьялов П. О., Арашкевич А. Г., Грабовский А. Б., Дикарев С. Н., Джабилов Г., Евдокимов Ю. В., Кудышкин Т. В., Курбаниязов А. К., Матчанов А. Т., Ни А. А., Сапожников Ф. В., Томашевская И. Г. Квазисиноптические экспедиционные исследования в западном и восточном бассейнах Аральского моря (октябрь 2005 г.) // *Океанология*. 2006. Т. 46. № 5. С. 750–754.
20. Мусаев А. К., Жолдасова И. М., Мирабдуллаев И. М., Темибеков Р. О. Развитие ресурсов артемии Аральского моря // *Материалы международной научной конференции «Животный мир Казахстана и сопредельных территорий», посвященной 80-летию Института зоологии Республики Казахстан*. 22–23 ноября 2012 года. Алматы, 2012. С. 144–146.
21. Micklin P. The Future Aral Sea: Hope and Despair // *Environmental Earth Science*. 2016. V. 75. № 9. P. 1–15.
22. Lioubimtseva E. Impact of Climate Change on the Aral Sea and Its Basin // *The Aral Sea: The Devastation and Partial Rehabilitation of a Great Lake*. Springer, Heidelberg, 2014. P. 405–427.
23. Львович М. И., Цигельная И. Д. Управление водным балансом Аральского моря // *Известия АН СССР. Серия: География*. 1978. № 1. С. 42–54.



# **Роль образования в формировании экологической культуры и проект концепции национальной образовательной политики в области безопасности**

*А. А. Александров • rector@bmstu.ru*

*В. А. Девисилов • devisilov@bmstu.ru*

**Московский государственный технический университет  
им. Н. Э. Баумана**

## **1. Человеческий фактор и экологическая безопасность**

Человеческий фактор является одной из основных причин аварий, катастроф, нарушений требований экологической безопасности при принятии управленческих и проектных решений, эксплуатации экологически опасных технических объектов. Низкая культура безопасности, характер мышления и поведения человека зачастую служат причиной того, что человек сам является источником опасности.

Существует прямая связь между уровнем наших знаний, состоянием культуры общества, общественной морали и техногенными авариями, катастрофами. Среда обитания современного человека — техносфера — преобразованная им в своих интересах биосфера. Ключевая роль в формировании благоприятной для человека техносферы принадлежит инженерии и инжинирингу. В настоящее время перед человеческим сообществом стоит задача рационального и продуманного формирования техносферы, которая бы обеспечивала приемлемые для человека и природных экосистем условия существования, коэволюцию человека и природы.

Причиной большинства техногенных аварий и катастроф, которые в большинстве случаев оказывают неблагоприятное или даже разрушительное влияние на природу, является человек, который проектирует объекты, управляет их работой, обслуживает, принимает решения. Анализ техногенных аварий показывает, что в значительной степени сам человек несет ответственность за их возникновение, развитие и масштабы неблагоприятных последствий.

В нижеприведенной таблице представлены ошибки человека, которые являлись, как считают эксперты, основными причинами возник-

новения и значительных масштабов неблагоприятных последствий ряда крупных аварий современности.

**Таблица 1. Аварии и их причины**

<b>Авария, вызвавшая загрязнение окружающей среды</b>	<b>Одна из причин, обусловленная человеческим фактором</b>
Химический завод в г. Севезо, Италия, 10 июля 1976 г.	Преднамеренное отклонение от установленного технологического регламента в процессе синтеза. Авария могла не произойти, если бы не было остановки технологического процесса после окончания операции синтеза, не использовался сильно перегретый пар в системе обогрева, было принудительное охлаждение реактора и не прекращался процесс перемешивания до того, как смесь охладилась бы до температуры, при которой не могут начаться нежелательные реакции
Атомная электрическая станция «Три-Майл-Айленд» ( <i>англ.</i> Three Mile Island accident), США, Пенсильвания, 28 марта 1979 г.	Ошибки обслуживающего персонала (при обслуживании забыли открыть задвижки аварийных насосов) и операторов, которые были неверно обучены и совершили ошибочные операции, ориентируясь на показания отказавшего уровня-мера
Химический завод в г. Бхопал, Индия, 3 декабря 1984 г.	Нарушение техники безопасности и экономия на мерах по обеспечению безопасности
Чернобыльская атомная станция, СССР (Украина), 26 апреля 1986 г.	Нарушение регламента проведения испытаний и ошибочные действия операторов во время их проведения, приведшие к отклонению от регламента
Атомная электрическая станция «Фукусима-1», Япония 11 марта 2011 г.	Главной причиной катастрофы на АЭС «Фукусима-1» был человеческий фактор, а вовсе не природные катаклизмы. К такому выводу пришли эксперты комиссии японского парламента. Комиссия установила, что виной всему явилась халатность надзорных инстанций и компани-оператора «Фукусимы-1» Терсо (Tokyo Electric Power Company), а также их некомпетентность во время ликвидации последствий аварии. Комиссия заявила, что виноват и японский менталитет: стремление переложить ответственность на начальство и нежелание заимствовать зарубежный опыт в вопросах безопасности и модернизации

С развитием техногенной цивилизации, возрастанием энергоёмкости технических объектов роль человеческого фактора в возникновении аварий возрастает. И это несмотря на все большую автоматизацию и расширение безлюдных производств, ведь ошибки в проектировании систем управления и неучет в них вопросов обеспечения экологической безопасности могут привести к серьезным авариям.

## **2. Экологическая культура и образование**

В настоящее время происходят цивилизационные изменения, смена культурно-ценностных, научных и образовательных парадигм, которые состоят в переходе к техногенной цивилизации на постиндустриальном этапе развития, в формировании в рамках постиндустриального этапа развития техногенной цивилизации общества глобального риска, изменении ценностных идеалов в обществе риска.

Объективными факторами современности являются все возрастающие техногенные и антропогенные нагрузки на природную среду, расширение круга и повышение уровня опасностей окружающего мира. Эти объективные тенденции современности, а также потребность перехода к устойчивому развитию человеческого сообщества вызывают необходимость изменения приоритетов в социально-экономическом развитии общества в направлении обеспечения экологической и социальной безопасности. К объективным социальным факторам относятся изменения в науке и технике, направленные на развитие теории риска, исследование природных и техногенных опасностей, методов снижения негативного воздействия на человека и природную среду. Эти объективные факторы требуют модернизации содержания образования, которое должно быть направлено на формирование экологической культуры, готовности личности к восприятию меняющихся реалий окружающего мира и к обеспечению личной и коллективной безопасности, одним из важнейших элементов которой является сохранение благоприятной природной среды.

В политике и общественной идеологии развитых стран все чаще в качестве приоритетных задач развития выдвигаются вопросы обеспечения экологической безопасности, личной и коллективной безопасности граждан.

В современных условиях критерием формирования содержания образования является благо для человека. Великий русский писатель

Лев Толстой полагал, что критерием правильности и основанием образования является его значение для человеческой жизни. Альберт Эйнштейн сформулировал критерий так: «Забота о человеке и его судьбе должна быть основной целью в науке. Никогда не забывайте об этом среди ваших чертежей и уравнений».

Исследованию процессов перехода к обществу риска, неизбежности этого процесса, характеристик нового общественного явления, обоснованию необходимости наступления парадигмальных изменений в структуре и содержании науки, образования, деятельности и знаниях человека, его мировоззрении, мышлении, личной и общественной культуре посвящены работы многих известных ученых-философов, социологов, политологов, физиков, экологов, инженеров, педагогов: Ulrich Beck, 1992; G. Bechmann, 2010; Anthony Giddens, 1999; N. Luhmann, 2006; V. S. Stepin, 1999; V. N. Kuznetsov, 2002 и других известных ученых [1–6].

У человечества нет времени нащупывать организацию мира методом проб и ошибок. Настало время разработки и введения в практику системного *ноксологического образования*, важнейшей составляющей которого является экологическое образование [7, 8].

Под *ноксологическим образованием* понимается процесс воспитания, обучения и развития личности, направленный на формирование норм поведения человека, его мировоззрения и приобретение компетенций по обеспечению безопасности жизни и деятельности личности и общества. *Ноксология* — учение об опасностях окружающего мира (*лат. noxius* — вредный, наносящий ущерб, *греч. logos* — учение).

Размывание жестких границ между гуманитарными и техническими науками и знаниями формирует основу комплексного подхода к экологической безопасности. Синтез наук формирует новый методологический подход к научным исследованиям и технологиям обучения, который можно назвать *ноксологическим подходом*, характерными особенностями которого являются:

- структурирование разнообразных материальных объектов и социальных субъектов и процессов на базе свойства «опасность» и состояния «безопасность»;
- оптимизация темпов развития социума, техносферы и изменений в биосфере на базе рационализации вещественных и энергетических процессов для обеспечения устойчивости цивилизации в общества риска;

- исключительно высокая значимость аксиологических и культурологических факторов в научных исследованиях и методиках обучения;
- комплементарность научных исследований, превращающих экологическую безопасность в метадисциплину.

Концептуальными основаниями экологического образования, базирующегося на синергетических принципах и трандисциплинарных методиках обучения, являются цивилизационные изменения, смена культурно-ценностных и научно-образовательных парадигм, гуманистические, педагогические, национальные, прагматические и понятийно-терминологические основания.

### **3. Концепция экологического образования**

В российском экологическом образовании существуют проблемы, которые заключаются в слабой согласованности и преемственности образовательных программ на различных ступенях и уровнях образования. Для решения этой проблемы следует разработать и утвердить концепцию образовательной политики в области экологического образования. Учитывая тесную взаимосвязь экологических вопросов с вопросами промышленной безопасности и защиты в чрезвычайных ситуациях, следует разработать концепцию национальной образовательной политики в области безопасности.

Концепция носит гуманистический характер, а ее использование позволит согласовывать национальные образовательные программы экологического образования в странах СНГ. Это будет способствовать активизации процессов формирования экологической культуры и в целом культуры безопасности (ноксологической культуры) на постсоветском пространстве.

В МГТУ им. Н. Э. Баумана разработан проект национальной образовательной политики в области безопасности [9, 10]. Концепция устанавливает шесть ступеней воспитания и обучения:

- I ступень — дошкольное воспитание;
- II ступень — среднее общее (школьное) воспитание и образование;
- III ступень — профессиональное образование (начальное, среднее и высшее);
- IV ступень — специальное профессиональное образование (среднее и высшее);

V ступень — послевузовское образование и обучение (повышение квалификации);

VI ступень — подготовка научных кадров.

*Дошкольное воспитание и обучение (I ступень).* Воспитание культуры безопасности и экологического сознания следует начинать с дошкольного возраста, оно реализуется в дошкольных учреждениях и семье. Это начальный этап формирования культуры безопасности, являющийся основой школьного воспитания и обучения. На этой ступени прививаются некоторые элементарные правила и навыки бережного отношения к природе, поведения на улице, обращения с людьми и животными, предметами, с которыми сталкивается ребенок в этом возрасте.

*Школьное воспитание и обучение (II ступень).* Основная задача школьного образования — формирование мировоззрения, экологического сознания, воспитание культуры безопасности и риск-мышления как элементов формирования всесторонне и гармонично развитой личности. При завершении школьного образования у школьников должны быть сформированы основы культуры личной и коллективной безопасности, экологического поведения, нравственно-этического мировоззрения и риск-мышления, предусматривающего заботу о личной безопасности, безопасности окружающих людей, создание благоприятных для жизни и деятельности условий среды обитания. Это является залогом того, что в своей будущей практической деятельности человек будет рассматривать в качестве приоритета вопросы обеспечения безопасности и создания благоприятной для человека окружающей среды.

*Профессиональное образование (III ступень).* Основой формирования культуры профессиональной безопасности является общепрофессиональная дисциплина «Безопасность жизнедеятельности», которая должна присутствовать в образовательных программах всех направлений и специальностей. В дисциплине следует углубленно изучать негативные и опасные факторы профессиональной среды, их влияние на человека и природную среду, методы их идентификации и защиты с преимущественной ориентацией на методы коллективной защиты. Компетенции в области безопасности жизнедеятельности, в частности экологической безопасности, определяются уровнем профессионального образования (начального, среднего и высшего).

Высшее образование в основном уровневое, ориентированное на подготовку бакалавров и магистров. При этом может реализовываться

и моноподготовка в рамках специалитета. Основной задачей высшего образования является приобретение знаний для обеспечения коллективной безопасности и защиты окружающей среды при выполнении профессиональной деятельности. Образ мышления и профессиональной деятельности должен основываться на осознанном понимании приоритетности обеспечения экологической безопасности для устойчивого развития человеческого сообщества.

*Специальное профессиональное образование (IV ступень).* Профессиональные кадры в области экологии и защиты окружающей среды готовятся в рамках различных специальностей и направлений, но в основном в рамках направлений «Техносферная безопасность» и «Природообустройство и водопользование» по двухуровневой схеме «бакалавр — магистр».

#### **4. Заключение**

Настало время менять критерии и подходы к обустройству жизни. Эти критерии должны основываться прежде всего на принципах экологической безопасности, рациональной организации жизни и деятельности, предусматривающей единство человека и природы, создание комфортной природно-техносферной среды. Реализация указанных принципов определяется мировоззрением каждого человека, совокупность которых формирует мировоззрение общества. Важнейшее значение в формировании мировоззрения личности и его экологической культуры принадлежит образованию и его составляющим — воспитанию и обучению. Следует актуализировать существующие экологические образовательные программы, базируясь на принципах непрерывности, согласованности и преемственности их содержания и современных технологиях обучения. Эта актуализация должна осуществляться на основе концепции экологического образования.

1. Бек У. Космополитическое мировоззрение. М. : Центр исследований постиндустриального общества, 2008.

2. Филиппов А. Ф. «Общество риска» как политический трактат по фундаментальной социологии / послесл. к кн. У. Бек Общество риска. На пути к другому модерну. М. : Прогресс-Традиция, 2000. С. 368–381.

3. Степин В. С., Горохов В. Г., Розов М. А. Философия науки и техники. М. : Гардарики, 1999.

4. Yanitsky O. Sustainability and Risk. The Case of Russia // Innovation. The European Journal of Social Sciences. 2000. Vol. 13. № 3. P. 265–277.
5. Новиков А. М. Постиндустриальное образование. М. : Эгвес, 2008.
6. Кузнецов В. Н. Социология безопасности: формирование культуры безопасности в трансформирующемся обществе. М. : Республика, 2002.
7. Aleksandrov A. A., Devisilov V. A., Ivanov M. V. A Role of Education System in Creation of Safety Culture // Chemical Engineering Transactions. 2016. V. 53. P. 211–216.
8. Aleksandrov A. A., Devisilov V. A. Conceptual and Didactic Bases of Engineering Skills Training in the Safety Area. 2013. International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL. P. 403–410.
9. Девисилов В. А. Концептуальные основы образования в области безопасности // Высшее образование в России. 2008. № 9. С. 27–31.
10. Девисилов В. А. О концепции национальной образовательной политики в области безопасности // Безопасность в техносфере. 2008. № 4. С. 49–58; № 5. С. 56–64.



# **Муниципальные экологические программы. Возможности и решения для муниципалитетов Санкт-Петербурга**

*Н. В. Астахова • [msmoso@mail.wplus.net](mailto:msmoso@mail.wplus.net)*

## **Внутригородское муниципальное образование Санкт-Петербурга МО Сенной округ**

Сегодня вопросы сохранения среды обитания актуальны как никогда. Согласно ст. 10 Закона Санкт-Петербурга «Об организации местного самоуправления в Санкт-Петербурге» к вопросам местного значения внутригородских муниципальных образований отнесен ряд мероприятий, связанных с решением экологических проблем. Это работы по озеленению придомовых территорий и территорий дворов, ликвидация несанкционированных свалок бытовых отходов и мусора, участие в мероприятиях по охране окружающей среды (за исключением организации и осуществления мероприятий по экологическому контролю). Все это важные, пусть и локальные, местные дела, от которых, безусловно, зависит сохранение благоприятной окружающей среды. Однако возможности органов местного самоуправления в сфере экологии только этим не ограничиваются. Значимый положительный эффект дают программы экологического образования, воспитания и просвещения жителей.

## **Международное сотрудничество**

Активная реализация муниципальных эколого-просветительских программ началась со знакомства муниципального совета МО Сенной округ с зарубежным опытом в области экологического образования населения. В 2006–2008 гг. совместно с муниципалитетом г. Векше (Швеция) были реализованы два международных проекта, один из которых был посвящен вопросам повышения экологической сознательности граждан.

Основными задачами международных проектов являлись:

- обмен опытом в сфере взаимодействия властей и жителей в области дружественного отношения к природе;
- изучение способов информирования населения о проблемах охраны окружающей среды и повышения мотивации жителей к сохранению природы.

## **Экологические просветительские программы для детей, подростков и молодежи**

В рамках международного проекта с муниципалитетом г. Векше мы приглашали к сотрудничеству многие общественные организации, так или иначе связанные с решением экологических проблем, но только региональная экологическая общественная организация «Друзья Балтики» стала нашим партнером, с которым мы теперь реализуем местные экологические программы. Самые важные из них — экологические экскурсии в «Экоцентр» и проект «Эко я придумал!», включающий творческий конкурс и игру по станциям.

На экологических экскурсиях учащимся 5–7 классов преподаватели из организации «Друзья Балтики» рассказывают об экологических проблемах Балтийского региона, эффективном использовании электроэнергии, экологически дружественном потреблении, позволяющем сократить количество отходов и выбирать товары, наносящие минимальный вред здоровью. Итоги обучения подводятся в конце года в рамках творческого конкурса и игры по станциям «Эко я придумал!».

Усвоив азы бережного отношения к окружающему миру в ходе экологических экскурсий, школьники представляют на экологический конкурс творческие работы. Из пластиковых бутылок и спичечных коробков, пенопласта и картона, лоскутков ткани и других уже ненужных вещей ребята создают настоящие шедевры. Плакаты и поделки, стихи и рассказы — все посвящено сохранению здоровой среды обитания. Лучшие творческие работы в номинациях «Стихи» и «Письменная работа», представленные на конкурс в 2015 г., опубликованы в сборнике «Эко я придумал! Окружающий мир глазами детей», изданном в МО Сенной округ в 2016 г.

В ходе игры по станциям подростки демонстрируют полученные знания и навыки экологически дружественного поведения, которое стало для них нормой повседневной жизни. Победители и участники игры награждаются кубками и памятными подарками.

### **Экопатруль**

В октябре 2011 г. в рамках Европейской недели местной демократии мы совместно с «Друзьями Балтики» в сотрудничестве с молодежным

советом при главе МО Сенной округ впервые реализовали проект «Молодежный экопатруль». Экологический патруль выявлял проблемы и искал ответы на вопросы: как сохранить природу в мегаполисе, повысить энергоэффективность школьных и жилых зданий, снизить влияние транспорта на окружающую среду в городе, организовать селективный сбор отходов.

Команды экопатруля обследовали территорию школы, дома и двора. Ребята проводили мониторинг ситуации по селективному сбору, исследовали, насколько бережно жители относятся к ресурсам, инспектировали узлы учета водоснабжения и отопления в домах и школах, проверяли технику в школе на предмет ее энергопотребления. После обследования территории команды экопатруля вместе с активом МО Сенной округ и организации «Друзья Балтики» собрались на Фестиваль молодежных идей для сохранения природы в городе. Ребята отметили, что еще многое можно сделать для экономии энергии: перейти на энергосберегающие, а лучше на светодиодные лампы на лестницах, утеплить окна и двери, установить датчики движения. Для снижения транспортной нагрузки и экономии топлива можно больше пользоваться общественным транспортом и велосипедом вместо автомобилей.

По итогам первого экопатруля издано методическое пособие «Молодежный экологический патруль: город, энергия и окружающая среда» под редакцией главы МО Сенной округ Н. В. Астаховой и председателя правления РЭОО «Друзья Балтики» О. Н. Сеновой. На основе этих методических материалов подобные экологические проекты ежегодно реализуются на территории Санкт-Петербурга другими субъектами системы охраны природы.

Главными темами экопатруля 2013 г. стали энергоэффективное освещение и обращение с твердыми бытовыми отходами. Результатом рейдов экопатруля явились практические советы для школ, такие как замена ламп накаливания на энергосберегающие и светодиодные, установка отдельных светильников над досками, а так же демонтаж ламп, которые неэффективны в использовании, например лампа у входа в класс, которая не используется в ходе урока.

Также ребята провели экорейды по местам сбора отходов и выявили, что весь мусор, находящийся там, мог попасть на переработку или вообще его могло бы не быть. По итогам обхода было предложено

множество простых идей, от творческих — использовать упаковочные материалы для хенд-мейда, кормушек для птиц и строительных материалов — до практичных — использовать многоразовые вещи вместо одноразовых, рационально относиться к покупкам, не покупая ненужные вещи в погоне за модой.

Участники в итоге пришли к единому мнению о том, что улучшить экологическую ситуацию в Санкт-Петербурге можно, следуя простым мерам, но для их повсеместного внедрения необходимо повысить уровень экологической грамотности населения.

17 октября 2014 г. по инициативе МО Сенной округ прошла экологическая акция «Чистые реки и каналы: вклад экологически ответственного поведения жителей Сенного округа в сохранении Финского залива», посвященная Году Финского залива. За круглыми столами юные экологи из школ округа обсудили проблемы водных источников Санкт-Петербурга и пути их решения. В деловой игре «Четыре угла» подросткам было предложено выбрать самую важную категорию (жители, бизнес, ученые, политики), которая является основной составляющей охраны окружающей среды. Было и творческое задание — самостоятельно разработать художественный проект на тему: «Каким я вижу муниципальное образование Сенной округ в 2030 году». Ребята в виде стенгазет, плакатов-лозунгов, пазлов создали уникальные тематические презентации: зеленые зоны, транспорт, магазины и покупки, дома и быт.

13 октября 2016 г. в рамках Европейской недели местной демократии мы провели акцию «Живые реки и каналы Сенного округа». В качестве объекта исследования был выбран пруд Юсуповского сада. В проекте приняли участие члены молодежного совета при главе МО Сенной округ и учащиеся школ округа — всего 13 человек. В качестве методической основы использовано пособие образовательной программы «Наблюдение рек» общественной экологической организации «Друзья Балтики» для проведения общественного экологического мониторинга водных объектов. Специалисты «Друзей Балтики» продемонстрировали, как можно измерить прозрачность водоема с помощью диска Секки. Ребятам рассказали о том, что прозрачность — один из важнейших факторов развития водной экосистемы. От того, на какую глубину проникает свет, зависит видовой состав и самочувствие обитателей водоема, так как свет необходим растениям для фотосинтеза.

Прозрачность связана и с процессом эвтрофирования (зарастания): чем хуже чувствуют себя живые организмы в пруду, чем больше они отмирают, чем сильнее процесс разложения, тем быстрее идет процесс зарастания водоема и гниения отживших растений, а это приводит к повышению мутности. Результат исследования показали, что вода в Юсуповском пруду довольно прозрачная.

Второй важный фактор, который влияет на видовой состав обитателей водоемов, а также может ускорять или замедлять процесс зарастания, — температура воды, и ее участники исследования измерили с помощью обычного пластикового градусника.

Третьим этапом исследования стало измерение содержания нитратов (соединений азота) в воде. Ребята узнали о том, как опасно поступление избыточного количества нитратов в водоемы, и продемонстрировали простой способ быстрого и надежного измерения содержания нитратов в любой воде: экспресс-тест на нитраты. Норма содержания нитратов в воде — 45 мг/л. Измерение показало, что вода в пруду практически не содержит нитратов. Все эти три показателя — прозрачность, температура воды и содержание нитратов — продемонстрировали, что экосистема пруда развивается нормально, а также нет никаких внешних воздействий, которые бы нарушали жизнь и развитие обитателей водоема.

Встреча завершилась на экологической выставке «Экоцентр», где участники смогли получить более подробную информацию о наблюдении водных объектов, обсудить полученные результаты, а также узнать о самых простых способах снижения негативного воздействия человеческой деятельности на водные объекты, среди которых: выбор безфосфатных и нетоксичных моющих средств, грамотная утилизация опасных бытовых отходов, сокращение образования мусора с помощью отказа от лишней упаковки и пластиковых пакетов. По традиции, все участники получили памятные подарки от МО Сенной округ.

В ходе всех экопроектов знания детей трансформируются в практические действия. Таким образом, с помощью исследовательской, научной и творческой деятельности детям прививаются стереотипы экологически дружественного поведения, познавательный интерес к окружающему миру, чувство ответственности за результаты собственной деятельности, желание любить природу и умение беречь ее.

## Экопросвещение взрослого населения

**Проекты для ТСЖ.** Регулярно в МО Сенной округ проходят обучающие семинары для представителей товариществ собственников жилья и советом многоквартирных домов, на которых обсуждаются вопросы экономии ресурсов, селективного сбора отходов, создания благоприятных условий для проживания. На некоторых встречах участникам круглых столов представители РЭОО «Друзья Балтики» демонстрировали так называемый энергосберегающий чемоданчик, иллюстрирующий самые простые, доступные каждому меры, которые помогают сократить и более эффективно использовать электроэнергию, горячую воду, отопление.

12 октября 2013 г. Сенной округ в рамках Года охраны окружающей среды в России организовал и провел уличную экологическую акцию «Путешествие за зелеными решениями», в которой приняли участие около 70 человек. На станции «Экопатруль» команды узнали о природоохранных проектах МО Сенной округ, стали виртуальными участниками проекта «Экопатруль», проинспектировали свои квартиры подобно тому, как это делают юные экологи, обходя дома и заполняя путевые листы-опросники. По обращению муниципального совета МО Сенной округ здесь развернул стоянку «Экомобиль» от Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности Правительства Санкт-Петербурга. На станции «Зеленый дворик» команды посмотрели, как можно озеленить дворы-колодцы с помощью неприхотливых, но визуально эффектных растений. На станции «Природа и комфортная среда в городе — делаем вместе!» участники сами предлагали варианты озеленения дворов. На станции «Зеленое потребление» систематизировались знания об экологии быта. «Сберегая энергию, сберегаешь планету и комфорт в своем доме» — станция, посвященная секретам правильного обращения с энергоресурсами.

В рамках Года экологии в России 10 июня 2017 г. мы организовали и провели для жителей увлекательное экопутешествие «Зеленые решения для экопросвещения!». В игре под девизом «Экосреда в Сенном навсегда» приняло участие семь команд, выполнявших творческие и интеллектуальные задания на семи станциях. На этот раз 120 жителей, многие с детьми, рисовали экологические плакаты, отвечали на

вопросы эковикторины, из листьев, опилок, мха и других природных материалов создавали картину «Лес моей мечты», проявляли себя разумными потребителями, отдавая предпочтения товарам местных производителей и рационально используя невозобновляемые природные ресурсы. Изюминкой путешествия стало исполнение командами на каждой станции песен о природе.

В целом оказалось, что жители округа экологически вполне образованны, знают, как разумно вести домашнее хозяйство, чтобы не было перерасхода электричества, тепла и воды, куда сдавать опасные отходы, по какой причине цивилизованный человек не покупает одноразовые товары и почему давать вторую жизнь старым вещам — хорошо. Знают и ежедневно этими знаниями пользуются.

С каждым годом мы движемся вперед, стараемся создавать наилучшие условия для развития округа, более комфортного проживания в нем. Жители с удовольствием превращают глухие «каменные колодцы» в цветущие дворы-оазисы, что отражается и на состоянии души, и на здоровье их обитателей в целом. Есть среди жителей энтузиасты, которые воплощают свои смелые неординарные идеи в настоящие произведения искусства. По ходатайствам муниципального совета МО Сенной округ пять жителей муниципального образования награждены почетным знаком Правительства Санкт-Петербурга «За заботу о красоте города».

Местная власть по своей сущности наиболее приближена к гражданам. Это определяет ее особую роль в сфере информирования населения, в том числе по вопросам защиты и сохранения окружающей природной среды. Только экологически грамотное и сознательное население, занимающее активную природосберегающую позицию, в состоянии сохранить здоровую окружающую среду. Экологическая культура неразрывно связана с общим уровнем культуры человека. Информирование населения, просветительские и образовательные экопрограммы актуальны потому, что дружественное поведение при исходных низких затратах дает значительный положительный эффект. Поэтому мы обязательно продолжим активную работу в экологической сфере, используя как уже накопленный опыт, так и воплощая в жизнь новые интересные идеи.

# **Направления перехода на экологически чистые технологии в энергетике прибрежных районов озера Байкал**

*И. В. Бычков, Б. Г. Санеев, И. Ю. Иванова,  
Е. П. Майсюк • maysyuk@isem.irk.ru*

**Иркутский научный центр Сибирского отделения  
Российской академии наук, Институт систем энергетики  
им. Л. А. Мелентьева Сибирского отделения  
Российской академии наук**

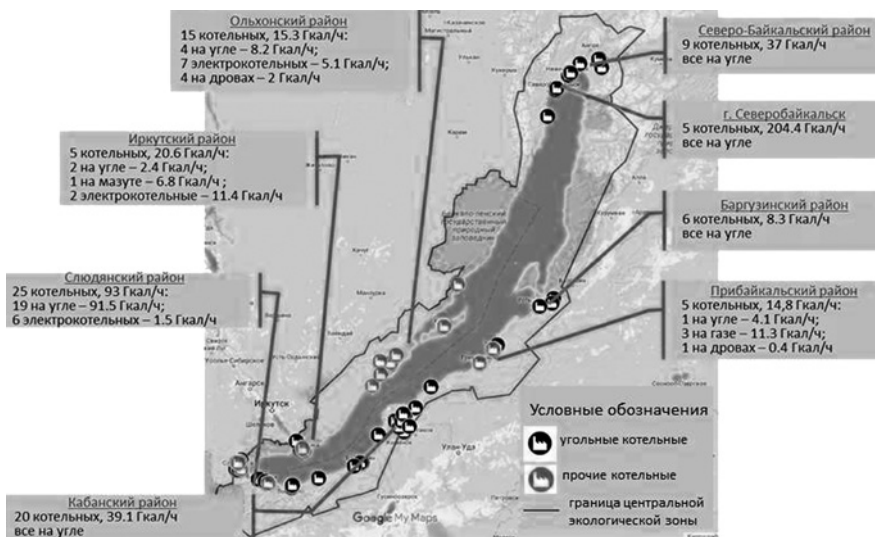
Территория прибрежных районов оз. Байкал в соответствии с законом «Об охране озера Байкал» относится к центральной экологической зоне Байкальской природной территории и совпадает с границами объекта мирового наследия, взятого под охрану ЮНЕСКО. Особый статус природопользования данной территории предполагает запрет отдельных видов экономической деятельности, включая строительство угольных котельных, за исключением их капитального ремонта и реконструкции [1].

Основная часть потребителей в этой зоне электроэнергией обеспечивается централизованно от иркутской и бурятской энергосистем, имеются лишь небольшие локальные зоны, электроснабжение которых осуществляется от автономных электростанций.

Среди объектов энергетики наибольшее воздействие на природную среду территории прибрежных районов оказывают многочисленные теплоисточники: Байкальская ТЭЦ и 96 котельных разной мощности, из них 70 — угольные, 15 — электрокотельные, 7 — дровяные, 3 — газовые, 1 — мазутная (рис. 1). В структуре установленной мощности теплоисточников котельные на угле занимают более 90%.

В госдокладе об охране озера Байкал в 2014 г. [2] информация об эмиссии загрязняющих веществ в атмосферу центральной экологической зоны представлена только по четырем пунктам наблюдения, что в сумме составляет 5,2 тыс. т/год. В паспортах жилищно-коммунального хозяйства муниципальных образований и официальной статистике аналогичная информация о котельных отсутствует. Поэтому количество и состав выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от теплоисточников авторами был определен по утвержденным методикам Госкомитета по охране окружающей среды РФ [3, 4]. Расчетный выброс





**Рис. 1.** Сводная характеристика котельных в разрезе районов в границах центральной экологической зоны

загрязняющих веществ в атмосферу от всех теплоисточников центральной экологической зоны (по данным об объемах сожженного топлива в 2014 г.) оценивается в 23 тыс. т с преобладанием в суммарных значениях твердых веществ. Территориально наибольший объем выбросов приходится на южную и северную части зоны, где сосредоточены основные энергетические нагрузки. Более подробно результаты исследований представлены в публикации Б. Г. Санеева, И. Ю. Ивановой, Е. П. Майсюк, Т. Ф. Тугузовой, Р. А. Иванова [5].

Для существующих котельных на угле сформирован перечень потенциальных направлений перехода на экологически чистые технологии, реализация которых позволит существенно снизить эмиссию вредных веществ в атмосферу над акваторией оз. Байкал.

В числе приоритетных направлений — совершенствование систем очистки уходящих газов на крупных и средних угольных котельных, а также переход на альтернативные энергоносители: природный газ, электроэнергию, древесные отходы, на возобновляемые источники энергии.

Направления перехода на экологически чистые технологии в энергетике центральной экологической зоны отличаются как технологически,

так и территориально в зависимости от имеющихся технических возможностей и ограничений, наличия различных видов энергоресурсов и сроков реализации.

Так, *оснащение котельных современным очистным оборудованием* необходимо на всей территории центральной экологической зоны. Однако эти природоохранные меры теряют смысл при высоком износе котельного и прочего оборудования, что наблюдается по результатам проведенного обследования и анализа имеющихся данных большей части теплоисточников, особенно малой мощности. Поэтому внедрение современного очистного оборудования целесообразно на наиболее крупных котельных, причем совместно с модернизацией и, при необходимости, строительством новых зданий и вспомогательных сооружений. Кроме того, в относительно крупных населенных пунктах (г. Слюдянка и г. Северобайкальск) следует рассматривать сокращение количества мелких котельных за счет объединения и переноса тепловой нагрузки на более мощные.

Существенно снизить антропогенное воздействие на природную среду объектов теплоэнергетики позволило бы *замещение в котельных угля природным газом*. Для южных районов центральной экологической зоны самым привлекательным вариантом является газификация котельных сетевым природным газом при прохождении магистрального газопровода по этим территориям. Исследования по оценке конкурентной цены сетевого газа для условий этих районов свидетельствуют о предпочтительности перевода на газ котельных мощностью менее 3 Гкал/ч [6].

Единственной возможностью замещения угля в котельных северной котловины оз. Байкал на экологически чистое топливо является автономная газификация за счет поставок сжиженного природного или углеводородного газа. Основным барьером при этом варианте является его высокая стоимость, которая оценивается в 30–35 тыс. руб./т при конкурентной цене 4,7–6,3 тыс. руб./т [6].

Наиболее реализуемым природоохранным направлением для данной территории в настоящее время представляется *использование электроэнергии на цели теплоснабжения*, но и для его внедрения существует ряд ограничений. Даже при наличии централизованного электроснабжения и свободных генерирующих мощностей в ряде крупных населенных пунктов электросетевая инфраструктура находится

в неудовлетворительном состоянии, требуется реконструкция либо расширение трансформаторных подстанций и увеличение пропускной способности линий электропередачи. Серьезные экономические барьеры для применения этого направления создают высокие тарифы на электроэнергию, особенно в Республике Бурятия. Максимальные значения экономически эффективного тарифа на электроэнергию для электродвигателей оцениваются в Иркутской области в 1 руб./кВт·ч, в Республике Бурятия — в 1,5 руб./кВт·ч.

*Переход на сжигание древесного топлива* предполагает использование древесины в различном виде (брикеты, пеллеты, кора), что актуально в связи с наличием на территории значительного количества исходного сырья — отходов от многочисленных лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятий. В настоящее время дрова в качестве топлива сжигаются на мелких котельных зоны, начато использование в небольших количествах и древесных брикетов в одном населенном пункте. Однако администрациями муниципальных образований прорабатываются варианты организации производств древесных брикетов и пеллет в других районах, что создает предпосылки целесообразности рассмотрения их в качестве замещающего топлива на мелких котельных центральной экологической зоны. Несмотря на высокую стоимость древесных брикетов и пеллет, экологический эффект от их применения усиливается за счет очистки лесов от отходов лесозаготовок и зараженных погибающих деревьев.

В г. Байкальск на ТЭЦ возможно заместить часть угля на древесную кору с использованием существующего корьевого котла, находящегося в рабочем состоянии, но в настоящее время законсервированного. Топливом могут служить корьевые отходы Селенгинского ЦКК.

*Применение возобновляемых источников энергии* (фото- и ветроэлектрических станций) для производства электроэнергии в районах, удаленных от систем электроснабжения и транспортных магистралей, в дополнение к существующим ДЭС, позволяет экономить дорогостоящее дизельное топливо, а также снизить загрязнение вод (при разливах и утечках) и атмосферы. Показатели солнечного излучения по всему побережью оз. Байкал достаточны для эффективного использования энергоисточников на этом виде возобновляемых энергоресурсов, что подтверждается опытом использования фотоэлектрических модулей в Ольхонском районе (п. Онгурен), а также для автономного и ре-

зервного электроснабжения на туристических базах и курортах [7]. Наилучшие условия применения ветроустановок — долины рек и горные распадки в Ольхонском и Баргузинском районах.

Для целей теплоснабжения также целесообразно применять возобновляемые источники: солнечные коллекторы, геотермальные установки, тепловые насосы. Солнечные коллекторы для горячего водоснабжения эффективны на турбазах, домах отдыха и т. д. с учетом их наибольшей загруженности в летний период, когда солнечное излучение максимально.

На северо-восточном побережье оз. Байкал расположены многочисленные горячие источники (п. Горячинск, п. Хакусы, п. Гоуджекит, п. Дзелинда и др.), где есть возможность использования геотермального тепла на цели теплоснабжения, что позволит исключить выбросы вредных веществ в атмосферу и значительно удешевит выработку тепловой энергии по сравнению с топливными котельными.

Для каждого из рассмотренных направлений перехода на экологически чистые технологии определены территориальные районы их рационального применения, обозначены конкретные теплоисточники в зависимости от мощностного ряда и оценено снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при их внедрении. В случае реализации всех предлагаемых направлений суммарный объем снижения выбросов в атмосферу от теплоисточников центральной экологической зоны может составить около 19 тыс. т/год (или 82% от современного уровня).

Следует отметить, что переход на экологически чистые технологии рассматривался авторами только с экологических и социальных позиций, поскольку в большинстве случаев реализация этих мероприятий требует значительных инвестиций и является экономически неэффективной вследствие высоких тарифов на электроэнергию и цен на экологически чистые виды топлива. В связи с этим необходима разработка специального, ориентированного на данную территорию, пакета нормативно-правовых актов и мер государственной поддержки, устанавливающих льготные условия перехода на экологически чистые энергетические технологии.

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 643 от 30 августа 2001 г. «Об утверждении перечня видов деятельности запрещенных

в центральной экологической зоне Байкальской природной территории» с изменениями, утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации № 186 от 2 марта 2015 г.

2. Государственный доклад «О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2014 году». Иркутск : Сиб. фил. ФГУНПП «Росгеолфонд», 2015.

3. Методика определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС. М. : РД 34.02.305–98/ВТИ, 1998.

4. Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час. М. : Госкомитет по охране окружающей среды РФ, 1999.

5. Санеев Б. Г., Иванова И. Ю., Майсюк Е. П., Тугузова Т. Ф., Иванов Р. А. Энергетическая инфраструктура центральной экологической зоны: воздействие на природную среду и пути его снижения // География и природные ресурсы. 2016. № 5. С. 218–224.

6. Санеев Б. Г., Иванова И. Ю., Майсюк Е. П., Ижбулдин А. К., Тугузова Т. Ф. Перевод котельных центральной экологической зоны Байкальской природной территории на газ: предпосылки, эффекты, барьеры // География и природные ресурсы. 2016. № 6. С. 27–31.

7. Санеев Б. Г., Иванова И. Ю., Тугузова Т. Ф., Халгаева Н. А. Возобновляемая энергетика как одно из направлений снижения антропогенной нагрузки в центральной экологической зоне Байкальской природной территории // География и природные ресурсы. 2016. № 3. С. 86–90.

# **Роль общественных экологических экспертиз в экологическом просвещении населения и в обеспечении конституционного права на достоверную информацию о состоянии окружающей среды**

*Н. В. Васильев • vasiliev@ombudsmanspb.ru*

## **Уполномоченный по правам человека в Санкт-Петербурге**

В соответствии со статьей 42 Конституции Российской Федерации «Каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением».

Однако как оценить воздействие на окружающую среду, является ли оно безопасным? Вместе с увеличением объема человеческих знаний, с пониманием комплексного воздействия на природу антропогенного фактора, увеличивается количество стандартов, нормативов и технологий в вопросах охраны окружающей среды. Общее число показателей подобного воздействия стремится к числам третьего порядка. Нормы инсоляции и пределы допустимых концентраций, размеры санитарно-защитных зон и перечни химических элементов, объемы выбросов и уровни содержания, процентные соотношения и абсолютные показатели, постоянно действующие и сезонные. Только в отчетах Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности в Санкт-Петербурге фигурируют 103 показателя. Органы местного самоуправления Санкт-Петербурга, используя в своей деятельности совмещенную систему индикаторов оценки благоустройства и охраны окружающей среды, применяют 18 показателей, не совпадающих с показателями комитета. Совершенно обособленная система критериев оценки влияния на окружающую среду у Росэнергоатома. Всемирная организация здравоохранения в разделе «Охрана здоровья и окружающая среда» выделяет собственные критерии для оценки. Список можно продолжать применительно к каждой сфере хозяйствования. Промышленность и строительство, атомная энергетика и организация дорожного движения, градостроение и авиация, сельское хозяйство и морские перевозки. В каждой отрасли существуют комплексные индикаторы воздействия на окру-

жающую среду. Обычному человеку, реализующему свое конституционное право посредством получения сведений о воздействии прогресса на природу, все сложнее разобраться в постоянно увеличивающемся объеме информации.

Чем больше уполномоченный погружается в сферу защиты права человека на благоприятную окружающую среду, тем больше крепнет его убеждение в значимости двух факторов в этой отрасли. Факторов, если не взаимоисключающих, то в значительной мере противоборствующих. Первый из них — открытость и доступность каждому сведений о состоянии окружающей среды, о воздействии на нее и о последствиях такого воздействия. Второй фактор — роль специальных познаний при оценке открытых и доступных сведений. Растущее число технических показателей и сфер их применения весьма затрудняет формирование мнения населения, не являющегося в своей массе специалистами в узких областях.

Даже будучи профессиональными правозащитниками, граждане не могут без специальных познаний решить, нарушается в конкретной ситуации баланс благоприятной окружающей среды или нет. Суждение обывателя, сопротивляющегося любым непонятым изменениям в укладе своей жизни, является основным мотивом каждого обращения к омбудсмену. Уполномоченный по правам человека в Санкт-Петербурге, получая жалобы жителей города, связанные с воздействием на окружающую среду, практически всегда сталкивается с утверждениями о вредности и недопустимости такого воздействия, а также — с невозможностью самостоятельной оценки конкретных показателей и технологий. Почти в каждом случае имелись расхождения в оценке технологий строительства и функционирования, показателей воздействия на окружающую среду и степени опасности такого воздействия.

Например, обсуждение переработки промышленных отходов на полигоне «Красный Бор» сопровождалось обширной дискуссией об эффективности уничтожения отходов путем сжигания. Представители одной стороны ссылались на опыт Южной Кореи, Финляндии и других стран, заверяя, что наиболее опасные вещества в зону дыхания будут приходиться с концентрацией меньше 0,1 ПРК и 0,01 ПДК. Представители другой точки зрения опровергали эти доводы, утверждая, что объемы допустимых концентраций вредных веществ (к примеру, диоксида азота) при таком процессе будут превышать предельно допус-

тимые нормы, поскольку исследование содержимого открытых карт полигона проведена неполно и необъективно.

Доступность сведений о состоянии окружающей среды не гарантирует их полноценное общественное обсуждение, а требует иной формы общественного участия, связанной с использованием специальных познаний.

Для совместимости двух вышеназванных факторов (широкого общественного обсуждения и необходимости специальных познаний) требуется особая фигура, являющаяся своего рода переводчиком технических терминов и показателей на доступный житейскому пониманию язык. Эта фигура — эксперт. Его роль в вопросах охраны природы за последнее время существенно возросла и не только как лица, обладающего специальными познаниями в соответствующих отраслях, но и как гаранта участия населения в обсуждении вопросов экологии, реализации гражданами своего права на доступ к информации о состоянии окружающей среды.

Означает ли это, что население, в силу отсутствия специализированных познаний, должно быть исключено из процесса обсуждения высокотехнологичных проектов, оказывающих влияние на окружающую среду? Не следует ли передать все полномочия по оценке планируемых и реконструируемых объектов профессиональным экспертам, обладающим необходимой квалификацией, подтвержденной лицензией?

Уполномоченный убежден, что этого категорически не стоит делать. Во-первых, практика показывает, что даже эксперты могут ошибаться. Расхождение мнений экспертов в сферах применения специальных познаний явление не новое. Многие административные и судебные разбирательства происходят при конкуренции мнений специалистов. Но когда оценка этих мнений происходит в открытой, обсуждаемой и состязательной процедуре, в которой эксперты обладают равными возможностями, вероятность совершения ошибки значительно уменьшается. Во-вторых, помимо компетентности, эксперт должен обладать подлинной независимостью, иначе беспристрастность и объективность его выводов, возможно даже правильных, будут вызывать сомнения.

Именно в процедурах отбора, назначения и участия экспертов при оценке допустимости и степени антропогенного воздействия на природную среду уполномоченный склонен видеть проблемные зоны



и возможности для злоупотребления со стороны недобросовестных объектов-загрязнителей.

К примеру, согласно статье 15 Федерального закона Российской Федерации № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. «Об экологической экспертизе» формирование экспертной комиссии государственной экологической экспертизы осуществляется федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы или органами государственной власти субъектов Российской Федерации из числа внештатных экспертов (по согласованию с ними) и в случаях, определенных нормативными правовыми актами федерального органа исполнительной власти в области экологической экспертизы, штатных сотрудников органов государственной власти (федеральных и субъектов Российской Федерации). То есть комиссия для государственной экологической экспертизы формируется закрыто, непрозрачно и с большой степенью рассмотрения со стороны должностных лиц государственных органов.

В такой ситуации велика вероятность попадания в экспертную комиссию некомпетентных лиц, а выводы экспертизы могут оказаться поразительно близкими к общей государственной линии. Иллюстрацией может служить пример особо охраняемой природной территории «Южное побережье Невской губы» и воздействия на нее процесса строительства многофункционального морского перегрузочного комплекса «Бронка». Экспертное исследование, обосновывающее возможность изменения границ одного из важнейших мест отдыха перелетных птиц на Беломоро-Балтийском перелетном пути осуществлялось экспертами ФГБУН Санкт-Петербургский научный центр РАН, из которых большинство являлись бриологами (учеными, изучающими мхи), а не орнитологами.

Этот пример наглядно показывает, что требование специальных познаний в сфере экологии не должно приводить к исключительности положения эксперта и принижению роли населения в процессе обсуждения данных вопросов. Без общественного внимания и контроля исследования, подобные описанному, имеют все шансы стать общим правилом. Для того чтобы избежать кулуарности, возможной некомпетентности эксперта или его заинтересованности в результатах проводимого исследования, должна существовать прозрачная, четко регламентированная, общественно контролируемая, состязательная и равноправная для участников процедура.

Из различных форм общественного участия в реализации права на благоприятную окружающую среду (общественные обсуждения, публичные слушания, обращения в государственные органы, публичные мероприятия и др.) наиболее соответствующей поставленным задачам является общественная экологическая экспертиза. Эта форма народного контроля предусмотрена главой 4 Федерального закона Российской Федерации № 174-ФЗ от 23 ноября 1995 г. «Об экологической экспертизе». Конечно, ее применение ограничено лишь случаями проведения государственной экологической экспертизы. Однако и этих случаев немало, причем связаны они, как правило, с наиболее важными и сложными объектами, оказывающими значительное негативное воздействие на окружающую природную среду.

Полномочия общественных экспертов позволяют им получать полный комплект документов и оценивать информацию без искажений, обычно допускаемых СМИ или спикерами пресс-конференций. Это обеспечивает не только текущий, но и последующий контроль со стороны общественных объединений за соблюдением установленных нормативов строительства или эксплуатации объекта. Заключение общественной экологической экспертизы направляется федеральному органу исполнительной власти в области экологической экспертизы или органу государственной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющему государственную экологическую экспертизу, заказчику документации, подлежащей общественной экологической экспертизе, органам, принимающим решение о реализации объектов экологической экспертизы, органам местного самоуправления, а в тех случаях, когда общественная экспертиза проводилась до государственной экологической экспертизы, ее заключение подлежит обязательно рассмотрению со стороны государственной комиссии. Экспертная комиссия при общественной экспертизе формируется заявительным порядком.

Одним из возможных направлений повышения эффективности общественной экологической экспертизы могло бы стать применение к ней норм Федерального закона Российской Федерации № 212-ФЗ от 21 июля 2014 г. «Об основах общественного контроля в Российской Федерации». В его статьях 22 и 23 содержатся положения, касающиеся проведения общественной экспертизы, с бланкетными условиями, если таковые предусмотрены иными федеральными законами. Следует

заметить, что согласно названному закону инициатором проведения такой общественной экспертизы может выступать уполномоченный по правам человека в субъекте Российской Федерации (пункт 4 статьи 22). Уполномоченный надеется, что Правительство Санкт-Петербурга учтет его доводы при разработке Положения об общественных экологических экспертизах.

# **Образование в области окружающей среды в условиях перехода к постиндустриальному обществу**

*С. А. Горбанев • gorbanev@s-znc.ru*

**Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителя  
и благополучия человека**

Я умышленно не назвал данную статью «Экологическое образование», поскольку понятие «экология» сегодня употребляют везде, где можно.

Для того чтобы выявить основные направления образования в области окружающей среды, необходимо понять, что представляет собой окружающая среда, что такое геоэкология, каково ее место среди современных наук.

Наиболее родственное геоэкологии понятие — «экология», или «наука о доме». В последнее время в литературе, причем не только в географической, появилось множество экологий: экология человека, биоэкология, ландшафтная, социальная, промышленная, прикладная, культурная, медицинская и другие экологии. На наш взгляд, такой разброс понятий не способствует четкому научному трактованию экологии как науки. Еще в 1866 г. немецкий биолог Э. Геккель ввел в научный обиход понятие «экология», подразумевая под этим изучение взаимодействия живого организма с окружающей его биотической и абиотической средой [1], т. е., по Геккелю, экология — составная часть биологической науки. Таковой она остается и сегодня.

Поэтому совершенно безграмотно выглядят попытки некоторых комментаторов средств массовой информации, да и не только комментаторов, говорить о плохой или хорошей экологии в том или ином районе. Наука не может быть плохой или хорошей. Это то же самое, что говорить о физике, геологии, географии, истории, что в одном районе она плохая, а в другом хорошая. Так же бессмысленно выглядят словосочетания «экологическая политика» или «экологическая экономика».

Теперь целесообразно разобраться с понятием «окружающая среда». Необходимо сразу подчеркнуть, что единой и утвердившейся точки зрения на это понятие пока еще не сформировано. В литературе

можно найти более десятка определений, причем некоторые ученые, как например В. А. Анучин [2], называют ее географической средой, другие — экосферой [3]. Но главный «водораздел» проходит по линии ее структуры. Ряд ученых под окружающей средой понимают природную среду. Именно так понимал географическую среду и окружающую среду наш соотечественник — географ Л. И. Мечников в книге «Цивилизация и великие исторические реки (Географическая теория прогресса и социального развития)» [4]. В этом случае окружающая среда превращается в географическую оболочку, как это понимал А. А. Григорьев [5].

Другие ученые под окружающей средой понимают совокупность природной, антропогенной и социальной сфер. Окружающая среда по Э. Б. Алаеву [6], Н. Ф. Реймерсу [7], В. А. Анучину [2] или Н. К. Мукитанову [8] — более сложное понятие: это часть географической оболочки, затронутая антропогенной деятельностью. Н. Ф. Реймерс прямо пишет, что окружающая среда состоит из четырех взаимосвязанных компонентов: природной среды, среды, измененной методами агротехники («второй природы»), искусственной среды («третьей природы») и социальной среды. Другими словами, это не только природная среда, окружающая человека, но и созданная им техногенная среда, а также социальная среда. На наш взгляд, это наиболее правильная трактовка окружающей среды. Понятие носит антропоцентрический характер, что абсолютно правильно. Именно человек одновременно относится и к природной, и к социальной сфере. В то же время антропогенная сфера или, что правильнее, экономическая или техногенная сфера является внешней по отношению к человеку. Он ее создатель, но не участник. Все три сферы тесно взаимодействуют друг с другом, проникают друг в друга и, таким образом, формируют окружающую среду.

Наиболее близко к такой трактовке окружающей среды подошел Г. Н. Голубев [3], хотя он называет ее экосферой. По Голубеву, это тонкая поверхностная оболочка, где пересекаются геосферы (атмосфера, гидросфера, литосфера и биосфера) и где живет и действует человек, т. е. это всемирная область интеграции геосфер и общества.

Поэтому можно сказать, что окружающая среда — это такая сфера, где взаимодействуют, проникают друг в друга компоненты географической оболочки, экономической и социальной сфер [9] (см. рисунок).



Схема окружающей среды

Именно в этом ключе можно говорить о хорошей или плохой окружающей среде, об экономике, политике, образовании в области окружающей среды. В скобках заметим, что в зарубежной литературе принято говорить об «environmental policy», «environmental economy», «environmental education» и т. д. Другое дело, что наши переводчики обычно дают неправильный перевод: экологическая политика, экологическая экономика, экологическое образование.

Разобравшись в этих основных понятиях, можно перейти непосредственно к геоэкологии. Геоэкология имеет дело не с Землей, как с планетой, а с очень тонкой оболочкой — окружающей средой. Наука, изучающая окружающую среду, — география. А что же изучает геоэкология? Геоэкология изучает процессы взаимодействия человека с окружающей средой. Одним из первых ученых, изучавших такого рода взаимодействие, был американский географ Дж. П. Марш, написавший в 1864 г. книгу «Человек и природа, или О влиянии человека на изменение географических условий природы». Как подчеркивает Л. Л. Розанов [10], Дж. П. Марш раньше Ф. Энгельса высказал мысль о том, что природа мстит своему нарушителю. Примерно в те же годы или чуть позже российские ученые Л. И. Мечников, А. И. Воейков

обобщили материалы, касающиеся взаимодействия человека с окружающей средой. В начале XX в. огромный вклад в развитие этой темы внес В. И. Вернадский [11].

Термин «геоэкология» ввел в 1966 г. немецкий географ, президент Международного географического союза К. Тролль. Однако он уделял мало внимания антропогенной и социальной сферам. Он делал упор на взаимодействие физической географии и экологии.

Наиболее активно термин «геоэкология» стал пробивать себе дорогу после Стокгольмской конференции по окружающей среде и создания Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в 1973 г. Но даже сегодня так и не выработана единая точка зрения на геоэкологию. В литературе можно найти около двух десятков определений. Это определения К. Тролля, Н. Ф. Реймерса, С. П. Горшкова, Б. И. Кочурова, Г. Н. Голубева, Э. А. Лихачевой и Д. А. Тимофеева, В. М. Котлякова и А. И. Комаровой, Л. Л. Розанова, В. Т. Трофимова, В. А. Горбанева и многих других. Нет возможности проанализировать все имеющиеся определения, но мне наиболее близки определения Г. Н. Голубева [3], Л. И. Егоренкова и Б. И. Кочурова [12], В. М. Котлякова с соавтором [13] и Э. А. Лихачевой с соавтором [14]. В частности, Голубев пишет, «геоэкология — это междисциплинарное научное направление, изучающее экосферу как взаимосвязанную систему геосфер в процессе ее интеграции с обществом». На мой взгляд, как уже отмечено выше, экосфера — лишнее понятие, целесообразнее говорить об окружающей среде. И во-вторых, Голубев выделяет геоэкологию как отдельную междисциплинарную науку, что, на мой взгляд, не совсем верно. С этой точки зрения определение Котлякова выглядит предпочтительнее. Котляков с соавтором пишут, что «геоэкология — раздел географии, исследующий взаимодействие человека и ландшафтов на разных иерархических уровнях, вплоть до биосферы».

Действительно, геоэкология изучает окружающую среду, а это прерогатива географии. И география, и геоэкология носят междисциплинарный характер. Поэтому окружающая среда или геосфера, кардинально отличается от природной среды, в рамках которой работает экология. Науку, которая изучает окружающую среду, экологией уже не назовешь — это будет географическая экология, или коротко — геоэкология, которая является ветвью или отраслью географии, но никак не биологии.

И в этом отношении Котляков и его соавтор правы. Но с другой стороны, Котляков говорит только о взаимодействии человека и ландшафтов. А где антропогенная и социальная сферы? В этом заключается слабость определения Котлякова. А в определении Голубева, наоборот, четко говорится об интеграции с обществом.

Аналогичный недостаток отмечается у определения геоэкологии ВАКом по специальности 25.00.36. В данном определении говорится, что геоэкология изучает геосферы Земли как среду обитания, т. е. географическую оболочку, а также изменение жизнеобеспечивающих ресурсов. И ни слова об антропогенной и социальной средах. Замечу, что это ведет к неопределенности, в каком диссертационном совете защищать геоэкологические диссертации, как правило, носящие как естественный, так и общественный характер.

Исходя из сказанного, предлагается определение геоэкологии. Это раздел географии, исследующий взаимодействие человека с окружающей его средой, как взаимосвязанной системой физической (природной), антропогенной (экономической) и социальной сфер на разных территориальных уровнях [9].

Таким образом, можно заключить, что геоэкология, как и вся география, — междисциплинарная наука, она является одновременно естественной и общественной, поэтому ее, как и географию, неправильно относить к естественным или общественным наукам, что, к сожалению, делают очень часто. И уж тем более геоэкология никак не может относиться к биологическим наукам. Нужно четко осознать, что геоэкология — это отрасль географической науки.

Поэтому настоящую статью я назвал «Образование в области окружающей среды...», но можно было сказать и «геоэкологическое образование», поскольку приведенные выражения — синонимы.

Теперь непосредственно о геоэкологическом образовании в эпоху перехода к постиндустриализму. Постиндустриализм — это устройство общества, при котором индустриальное общество под воздействием НТП все более смещается в сторону нематериального производства, перехода от ресурсоемкого и энергоемкого производства к интеллектоемкому, когда в основе общества лежат нематериальные ценности, прежде всего наука и образование. Таким образом, возрастает роль образования в области окружающей среды, или геоэкологического образования.



Под геоэкологическим образованием понимается освоение учащимися ключевых принципов взаимодействия человека с окружающей средой, формирование системного мышления в рамках окружающей среды как геосистемы. Получение геоэкологического образования — условие адаптации населения для обеспечения его длительного существования в изменяющихся условиях окружающей среды.

Геоэкологическое образование, формирующее знания, умения, навыки, мировоззрение, закладывает основы осознанного природопользования, рационального отношения к окружающей среде. Геоэкологическая компетентность подразумевает:

- осознание единства и взаимосвязи в окружающей среде экономических, социальных и природных процессов и объектов;
- целеполагающее применение знаний, умений и навыков в повседневной деятельности, в том числе в природопользовании с учетом геоэкологических потребностей, которые способствовали продвижению общества по пути устойчивого развития;
- умение оценивать уровень безопасности или, наоборот, опасности окружающей среды для выработки собственной линии поведения;
- осознание того фактора, что индустриальная традиционная экономика, нацеленная на повышение прибыли или ВВП любой ценой, должна быть заменена «зеленой», постиндустриальной, экономикой, где главным двигателем роста будет интеллектуальный потенциал общества;
- осознание нерациональности установки на многодетную семью (разумеется, в развивающихся странах) [10].

И наконец, высшим результатом геоэкологического образования должна стать геоэкологическая культура, под которой следует понимать весь комплекс навыков бытия в контакте с окружающей средой. Известные российские ученые В. И. Данилов-Данильян и К. С. Лосев утверждают, что человеку надо думать не об управлении эволюцией, а об управлении самим собой, что означает следование законам природы. Человек должен осознать свою роль в биосфере как одного из видов, который обязан подчиняться законам развития биосферы [15].

Как сказал шотландский биолог и градостроитель П. Геддес: «Необходимо думать глобально, а действовать локально». Именно этому должно быть посвящено геоэкологическое образование.

1. Haeckel E. Generelle Morphologie der Organismen. Berlin : Druck und Verlag von Georg Reimer, 1866.
2. Анучин В. А. Теоретические аспекты географии. М. : Мысль, 1972.
3. Голубев Г. Н. Геоэкология. М. : Геос, 1999.
4. Мечников Л. И. Цивилизация и великие исторические реки (Географическая теория прогресса и социального развития). М. : Голос труда, 1924.
5. Григорьев А. А. Опыт аналитической характеристики состава и строения физико-географической оболочки земного шара. Л. ; М., 1937.
6. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: понятийно-терминологический словарь. М. : Мысль, 1983.
7. Реймерс Н. Ф. Охрана природы и окружающей человека среды : словарь-справочник. М. : Просвещение, 1992.
8. Мукистанов Н. К. От Страбона до наших дней. М. : Мысль, 1985.
9. Горбанев В. А. Еще раз о единой географии // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 10 (52). Ч. 4.
10. Розанов Л. Л. Геоэкология. М. : Дрофа, 2010.
11. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. М. : Айрис-Пресс, 2012.
12. Егоренков Л. И., Кочуров Б. И. Геоэкология. М. : Финансы и статистика, 2005.
13. Котляков В. М., Комарова А. И. Туризм: природа, культура, путешествия. Пятиязычный словарь. М. : РГО, 2013.
14. Лихачева Э. А., Тимофеев Д. А. Экологическая геоморфология : словарь-справочник. М. : Медиа-Пресс, 2004.
15. Данилов-Данильян В. И., Лосев К. С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М. : Прогресс-Традиция, 2000.

# **Современная система экологического образования и просвещения: Проблемы и направления развития**

*С. М. Дададжонова*

**Маджлиси милли Маджлиси Оли Республики Таджикистан**

С целью повышения экологической культуры общества и профессиональной подготовки специалистов в области охраны окружающей среды устанавливается система всеобщего и комплексного экологического воспитания и образования, включающая в себя начальное, среднее, профессиональное и высшее профессиональное образование, послевузовское профессиональное образование, профессиональную переподготовку и повышение квалификации специалистов, а также распространение экологических знаний, в том числе через средства массовой информации, музеи, библиотеки, учреждения культуры, учреждения охраны окружающей среды, организации спорта и туризма.

Система экологического образования — составная часть единой образовательной системы Республики Таджикистан. Она является совокупностью взаимосвязанных государственных образовательных стандартов, образовательных программ различных уровней и направленности, обеспечивающих образовательную преемственность обучения и деятельность учебных заведений и органов управления образованием.

Экологическое образование — процесс, целью которого является получение экологических знаний, обучение, воспитание в духе экологического образования, развитие экологической культуры, правильная и разумная ориентация, проявление способностей и формирование правильного поведения отдельных лиц и населения в области охраны природы и природопользования.

Важным процессом в информировании общественности о деятельности Республики Таджикистан в области экологии и природных ресурсов, а также пропаганды экологических знаний среди населения является активная работа со средствами массовой информации, основная задача которых — воспитание в человеке бережного отношения к природе, формирование чувства личной ответственности за состояние окружающей среды.

Основными принципами государственной политики в области экологического образования являются:

- обеспечение государственных гарантий получения гражданином необходимого минимума экологических знаний;
- обязательность экологического образования на всех уровнях образовательной системы;
- включение вопросов экологического образования во все целевые и отраслевые государственные программы;
- направленность экологического образования на выполнение задач охраны окружающей среды;
- осуществление государственной политики в сфере экологического образования;
- гласность в вопросах реализации государственной политики в области экологического образования;
- участие общественных организаций и граждан в осуществлении государственной политики в области экологического образования.

Законодательство Республики Таджикистан об экологическом образовании населения основывается на Конституции Республики Таджикистан, законах и других нормативных правовых актах Республики Таджикистан, международных правовых актах, признанных Таджикистаном.

Правовой основой системы экологического образования является:

- Закон Республики Таджикистан «Об охране окружающей среды» (21 июля 2011 г., № 208);
- Закон Республики Таджикистан «Об экологическом образовании населения» (29 декабря 2010 г., № 673);
- Государственная экологическая программа на 2009–2019 гг. (постановление Правительства № 123, 2009 г.), сопровождаемая Планом мероприятий (постановление Правительства № 602, 2009 г.);
- Государственная комплексная программа развития экологического воспитания и образования населения на период до 2020 г. (постановление Правительства № 178, 2015 г.).

Эти законы призваны обеспечить получение всеми гражданами необходимого минимума экологических знаний и декларируют обязательность экологического образования на всех уровнях образовательной системы.

Проблемы законодательства. В этих законах ни один из центральных органов государственного управления не наделяется полномочиями

в области экологического образования, однако предусматривается создание межведомственных комиссий на национальном и местном уровнях с целью координации деятельности органов исполнительной власти в сфере экологического образования. По состоянию на конец 2015 г. комиссии еще не созданы.

Система экологического образования является составной частью единой образовательной системы и должна быть реализована на практике на основе государственных образовательных стандартов.

Структура системы экологического образования населения в Таджикистане включает следующие уровни:

- дошкольное экологическое образование и воспитание (экологическое образование в семье и в дошкольных учреждениях);
- экологическое образование в системе общего образования;
- экологическое образование в системе начального профессионального образования;
- экологическое образование в системе среднего профессионального образования;
- экологическое образование в системе высшего профессионального образования;
- экологическое образование в системе послевузовского образования;
- экологическое образование в системе специального и дополнительного образования;
- экологическое образование широких слоев населения, в том числе в Вооруженных Силах.

Преподавание предметов экологической направленности во всех звеньях системы образования осуществляется в соответствии с государственными образовательными стандартами.

Организационной основой государственной политики в области экологического образования является государственная комплексная программа экологического образования населения. Экологическое образование в Республике Таджикистан осуществляется по единым государственным программам. Они разрабатываются уполномоченными органами государственного управления с привлечением общественных организаций. Компетенция общественных организаций устанавливается законодательством Республики Таджикистан. Программы разрабатываются в соответствии с требованиями государственных стандартов.

## **Экологическое образование и образование в интересах устойчивого развития**

### *Дошкольное образование*

На уровне дошкольного образования основная работа по повышению экологической осведомленности среди детей проводится в детских учреждениях на низком уровне. Не хватает учебников и методик по экологии для дошкольного образования. Проведение мероприятий с детьми и организация конкурсов рисунков на экологическую тематику — этого недостаточно. Такие мероприятия проводятся главным образом во Всемирный день окружающей среды, отмечаемый 5 июня, и во время подготовки к нему.

### *Начальная школа*

В рамках поддержки экологического образования представители Комитета по охране окружающей среды также встречаются с детьми и организуют детские конкурсы рисунков в начальной школе. Предметы, связанные с экологической тематикой, включены в официальную школьную программу, например, в учебном плане начальной школы есть предмет «Природоведение», основная задача которого заключается в том, чтобы дать учащимся базовые знания об окружающей среде и природных явлениях.

Основными предметами школьной программы, направленными на развитие знаний об окружающей среде в средней школе, являются:

- экология (9-й и 11-й классы);
- экологическая и социальная география (9-й класс);
- природа и природные ресурсы Таджикистана (10-й класс).

Согласно информации, полученной от НПО, обеспеченность учебниками несколько улучшилась, например, в 2014 г. был переиздан учебник по экологии. Тем не менее, большинство используемых учебных материалов основаны на устаревших данных о состоянии окружающей среды и природных ресурсов и не освещают многие из ключевых экологических тем современного мира.

Другим слабым местом формального экологического образования является ограниченность подходов и возможностей для проведения уроков, направленных на развитие у детей практических умений и навыков в области охраны окружающей среды и сохранения природных

ресурсов. Как правило, основными способами развития у детей таких умений и навыков считаются уборка мусора на территории школы и работа в школьных садах.

### *Профессионально-техническое образование*

В учебные программы профессионально-технических училищ также входит экология и некоторые экологические темы. В настоящее время основной упор в системе профессионально-технического образования делается на обеспечение доступа к нему для девочек и социально уязвимых групп населения. Кроме того, соответствующие учебные заведения находятся в ведении Министерства труда, миграции и занятости населения, а основные тематические приоритеты этого министерства связаны с рыночно ориентированным образованием и обучением потенциальных трудовых мигрантов перед приемом на работу в целях повышения их конкурентоспособности и укрепления их потенциала в области социальной интеграции в странах выезда. В конце 2015 г. Азиатский банк развития (АБР) приступил к реализации проекта стоимостью 32 млн долл. США, направленного на улучшение инфраструктуры и качества системы профессионально-технического образования в стране.

### *Высшее образование*

Несколько университетов обучают студентов по экологическим специальностям, в частности: Таджикский национальный университет готовит экологов, Таджикский государственный педагогический университет готовит преподавателей экологии, а Таджикский технический университет готовит инженеров по охране окружающей среды. Российско-Таджикский (Славянский) университет активно участвует в развитии экологического образования в рамках своих учебных программ. В Таджикском национальном университете базовый курс «Общая экология» преподается студентам 18 факультетов. Он направлен на развитие понимания основ охраны окружающей среды, особо охраняемых природных территорий, природопользования и экологического права. Учебные программы в восьми университетах включают в себя курс «Человеческое развитие», разработанный при поддержке ПРООН, один из модулей которого посвящен вопросам экологического развития. Специальное учебное пособие по данному курсу, опубликованное

в 2014 г., включает в себя разделы, в которых рассматриваются экологические и гендерные аспекты человеческого развития и роль организаций гражданского общества, местных общин и частного сектора в содействии развитию человеческого потенциала.

Некоторые университеты разработали планы действий в поддержку реализации принятой в 2015 г. Государственной комплексной программы развития экологического воспитания и образования населения на период до 2020 г. К примеру, в плане действий Таджикского национального университета основное внимание уделяется вопросам повышения уровня экологической осведомленности населения путем проведения конференций и семинаров, а также при помощи более активного участия преподавателей вузов и студентов в учебно-воспитательной работе за пределами университета.

Одной из серьезных проблем высшей школы Таджикистана является то, что ни в одном из вузов Республики Таджикистан не разработана программа или методика преподавания экологии в вузах. Не хватает специалистов-экологов среди ученых, преподавателей вузов, современных экологических лабораторий, нет возможностей для проведения практических занятий для студентов в сфере экологии. Обучение и повышение квалификации преподавателей вузов страны в национальных центрах повышения квалификации учителей малоэффективно, отсутствуют конкретная программа и стандарты для этого направления.

#### *Государственные служащие*

Институт государственного управления при Президенте проводит курсы повышения квалификации для государственных служащих, однако экологические темы слабо интегрированы в их программу. До 2010 г. в институте проводился курс «Окружающая среда и устойчивое развитие», но его преподавание было прекращено после истечения срока действия Меморандума о взаимопонимании с ПРООН. В сотрудничестве с Институтом повышения квалификации сотрудников таможенных органов Институт государственного управления провел курсы повышения квалификации по работе с ОРВ и планирует включить эту тему в учебные программы специализированных колледжей.

Комитет по охране окружающей среды не проводит собственные курсы обучения и повышения квалификации для государственных слу-



жащих. Некоторые сотрудники обучаются на таких курсах в Институте государственного управления. Кроме того, некоторые курсы организу­ются в рамках различных проектов международных и донорских организаций, но такие возможности для повышения квалификации не являются регулярными, зачастую ограничены узкой темой или темами международных проектов и доступны только для ограниченного числа сотрудников комитета. В других государственных органах не имеется систем обучения по вопросам охраны окружающей среды.

#### *Частный сектор и государственные компании*

Обучение и повышение квалификации по вопросам охраны окружающей среды для компаний еще не получило широкого распространения в Таджикистане. Имеются лишь редкие примеры инициатив в этой области, в частности создание четырех учебных центров по обучению персонала компаний, занимающихся продажей и обслуживанием холодильной и морозильной техники, в Душанбе, Хатлонской области, Согдийской области и Горно-Бадахшанской автономной области при содействии Национального озонового центра Комитета по охране окружающей среды. Такое обучение является обязательным для получения лицензии на работу с холодильным и морозильным оборудованием, содержащим ОРВ.

#### *Просвещение*

Просветительская работа ведется при поддержке специализированных НПО, Орхусских центров и сотрудников областных и районных управлений Комитета по охране окружающей среды.

Основными формами деятельности в этой области являются встречи с общественностью, конкурсы и выставки на различные экологические темы, проводимые в детских садах, школах, медицинских и педагогических учебных заведениях. Они считаются наиболее доступными местами для проведения таких мероприятий с учетом регулярных отключений электроэнергии и отсутствия подключения к Интернету, а также неприемлемо высокой стоимости печатных изданий для большинства населения. Работа по повышению уровня экологической осведомленности населения направлена на решение проблем твердых бытовых отходов, безопасности питьевой воды и вырубки деревьев на дрова и с целью приготовления пищи, а также на стимулирование

повышения энергоэффективности, экономии воды и внедрения экологически безопасных технологий в сельском хозяйстве.

### *Образование в интересах устойчивого развития*

Деятельность в области образования в интересах устойчивого развития (ОУР) осуществляется только НПО и Комитетом по охране окружающей среды при поддержке международных и донорских организаций, таких как ПРООН, АБР и Региональный экологический центр Центральной Азии. Эта работа связана с включением различных тематических аспектов ОУР в учебные программы и курсы на разных уровнях формальной системы образования.

Учебных пособий и методических материалов для преподавателей по проблематике ОУР практически не существует. В 2014 г. ПРООН в сотрудничестве с рядом высших учебных заведений опубликовала учебное пособие «Устойчивое развитие», которое отвечает потребностям программ бакалавриата, магистратуры и докторантуры в области ОУР. Курс «Устойчивое развитие» включен в учебные программы восьми высших учебных заведений.

Однако в структуре экообразования слабо отражены следующие моменты:

- обучение и повышение квалификации предпринимателей и государственных служащих всех уровней власти (как на центральном, так и на местном уровне) по вопросам достижения экологической устойчивости;
- введение в стандарт среднего и высшего образования (по соответствующим специальностям) обучения основам природосберегающего предпринимательства;
- поощрение гражданского общества за участие в обеспечении экологической устойчивости (экологическое просвещение населения, увязывание бережного отношения к природе с традиционным образом жизни, культурными и духовными ценностями).

Эффективность принятия управленческих решений в сфере охраны окружающей среды в значительной степени определяется качеством и эффективностью научно обоснованных решений.

В Республике Таджикистан функционируют нескольких научных организаций, проводящих исследования в области охраны окружающей среды.

Многолетний опыт функционирования этих научных организаций выявил основные недостатки, не позволившие получить результаты для эффективного принятия управленческих решений по стабилизации и развитию природоохранного направления. К ним относятся:

- разобщенность, нескоординированность в выборе тем, порождающие мелкотемье, дублирование тематик и, как следствие, нерациональное использование средств, выделяемых на науку;
- отсутствие значимых практических внедрений и своевременных рекомендаций;
- несконцентрированность научного потенциала с целью его эффективного использования и оперативного реагирования на запросы и реализацию природоохранной политики.

**О международном научном сотрудничестве  
Северо-Западного научного центра  
гигиены и общественного здоровья  
в области медицинской экологии и гигиены  
окружающей среды в Арктике**

*А. А. Дударев • alexey.d@inbox.ru,  
С. А. Горбанев • gorbanev@s-znc.ru,  
К. Б. Фридман • info@s-znc.ru*

**Северо-западный научный центр гигиены  
и общественного здоровья Федеральной службы по надзору  
в сфере защиты прав потребителя и благополучия человека**

Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья (далее — СЗНЦ) начиная с 2000 г. проводит в различных районах российской Арктики (от Кольского полуострова до Чукотки и Камчатки) комплексные экспедиционные эколого-гигиенические исследования, активно сотрудничая с зарубежными научными партнерами из Норвегии, Швеции, Финляндии, Дании, Исландии, Гренландии, Фарерских островов, Канады, США. Научное сотрудничество формируется в рамках совместных международных проектов: прежде всего под эгидой международной Программы арктического мониторинга и оценки (АМАП), Международной сети по ликвидации СОЗ (IPEN), Программы Коларктик ИЕСП-ПС (Инструмент европейского соседства и партнерства, приграничное сотрудничество) во взаимодействии с международными ассоциациями коренных народов (включая ассоциацию коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока РФ), другими международными организациями, университетами, научными центрами. Представитель СЗНЦ как российский эксперт на постоянной основе с 2002 г. входит в состав Группы оценки здоровья АМАП, которая обычно дважды в год проводит совещания национальных экспертов — представителей всех циркумполярных стран и автономных территорий, обсуждая результаты текущей научной работы, готовя совместные публикации, формируя планы будущих исследований. Сотрудники СЗНЦ регулярно участвуют в международных конгрессах и конференциях, включая мировые профильные международные конгрессы по циркумполярному здоровью (ICSH)

и конференции Международного общества эпидемиологов окружающей среды (ISEE).

Основными направлениями научных исследований СЗНЦ в Арктике являются: гигиена и эпидемиология окружающей среды Арктики, гигиенические аспекты безопасности местной пищи и питьевой воды, онкоэпидемиология, экотоксикология стойких токсичных веществ (СТВ), оценка экспозиции к СТВ различных групп населения Арктики, включая коренное, оценка эффектов воздействия СТВ на организм и рисков здоровью с учетом специфики комплекса арктических факторов, разработка профилактических мероприятий по сокращению и предотвращению загрязнения среды обитания арктических территорий и минимизации влияния вредных факторов среды на здоровье населения.

Основные международные проекты, реализованные в Арктике с участием СЗНЦ:

- 2000–2004 гг.: проект GEF/AMAP/RAIPON «Стойкие токсичные вещества, безопасность питания и коренные народы российского Севера»;
- 2003–2004 гг.: российско-американский проект «Стойкие токсичные вещества и безопасность пищи коренного населения на Камчатке и Командорских островах» в сотрудничестве с Алеутской международной ассоциацией;
- 2006–2008 гг.: подготовка отчета стран ВЕКЦА по реализации Плана глобального мониторинга стойких органических загрязнителей в рамках Стокгольмской конвенции совместно с Исследовательским центром токсичных веществ в окружающей среде (RESETOX), Чехия под эгидой Программы ООН по окружающей среде (ЮНЭП), Швейцария;
- 2007–2009 гг.: подготовка отчетов международной Программы арктического мониторинга и оценки (АМАП) «Здоровье человека в Арктике — 2009», «Загрязнение Арктики — 2009»;
- 2009–2011 гг.: подготовка отчетов АМАП «Загрязнение Арктики — 2011», «Ртуть в Арктике — 2011»;
- 2010–2011 гг.: проект АМАП «Профессиональная заболеваемость и производственный травматизм в российской Арктике»;
- 2010–2011 гг.: проект АМАП «Здоровье и злокачественные новообразования на Чукотке, 1961–2010»;

- 2012–2013 гг.: проект АННЕГ/SDWG и АМАР/ННАГ (под эгидой Арктического совета) «Безопасность пищи и воды в контексте здоровья в Арктике»;
- 2013–2015 гг.: подготовка отчета АМАП «Здоровье человека в Арктике — 2015»;
- 2013–2016 гг.: проект Коларктик (совместно с научными организациями Норвегии, Финляндии и России) «Безопасность пищи и здоровье в приграничных районах Норвегии, России и Финляндии: связь с местной промышленностью, сообществами и социально-экономическими факторами»;
- 2015–2017 гг.: российско-американский проект «Этнографическое исследование традиционной кухни коренных жителей Чукотки в контексте влияния на нее природных условий и факторов среды обитания» в сотрудничестве с Университетом Аляски в г. Фербенкс (текущий проект).

### **Стойкие токсичные вещества (СТВ) в российской Арктике**

Проведенные сотрудниками СЗНЦ научные исследования в Арктике позволили установить, что уровни загрязнения объектов окружающей среды стойкими органическими загрязнителями (СОЗ: ПХБ, ДДТ, ГХЦГ, ГХБ, хлорданы, токсафены и др.) и металлами (ртуть, свинец, кадмий) сопоставимы с аналогичными уровнями загрязнения в других районах Арктики (Гренландия, Северная Канада, Аляска), а по отдельным поллютантам являются наиболее высокими. Определен перечень СТВ глобального происхождения, концентрации которых в некоторых местных продуктах питания (за счет процессов биоаккумуляции и биомagniфикации в пищевых цепях) превышают допустимые гигиенические нормативы. Научно обоснованы предельные значения суточного потребления отдельных видов местной пищи, содержащей СТВ; определены основные принципы снижения риска загрязнения традиционной пищи. Установлено, что в арктических районах Российской Федерации значительный вклад в суммарную экспозицию местных жителей к некоторым СТВ вносит загрязнение внутренней среды жилых и общественных помещений, связанное в основном с хранением и использованием на кухнях и складах про-

довольствия бытовых инсектицидов и технических жидкостей, что приводит к вторичному загрязнению пищи в процессе ее хранения, обработки и приготовления.

В ходе исследований выявлены значительные уровни содержания СТВ в крови коренных жителей Крайнего Севера РФ, в том числе беременных женщин; концентрации отдельных высокотоксичных веществ (в первую очередь ПХБ и свинца) во многих пробах крови существенно превышают рекомендуемые международные пределы. Показано, что полихлорированные бифенилы (ПХБ) следует рассматривать как один из наиболее серьезных факторов риска для окружающей среды и здоровья населения Севера. Средние величины концентраций ПХБ и других липофильных СОЗ наиболее высоки в крови жителей прибрежных районов Чукотки. Данный факт объясняется интенсивным потреблением в пищу жира морских млекопитающих, уровни загрязнения которого персистентными хлорорганическими соединениями более высоки в сравнении с высшими звеньями наземных пищевых цепей (олень, лось, птица, хищная рыба). В прибрежных районах Чукотки средние уровни суммы ПХБ в крови беременных женщин примерно втрое выше таковых у проживающих на материке; для мужчин эти различия многократно выше. Уровни ПХБ-153 в крови женщин фертильного возраста в прибрежной Чукотке значительно выше, чем в других районах российской Арктики, Канады, Аляски, Скандинавских стран и сопоставимы с соответствующими уровнями в Гренландии. В прибрежных районах Чукотки доля проб с превышением рекомендуемых уровней в крови беременных женщин достигает 70%, в крови женщин репродуктивного возраста — 80%, что на порядок выше, чем в материковых районах. Уровни 4,4 ДДЕ в крови женщин фертильного возраста в прибрежной Чукотке сопоставимы с соответствующими уровнями в других районах российской Арктики, несколько ниже, чем в Гренландии, но существенно выше, чем в Канаде, Аляске и Скандинавских странах.

Определены особенности вредного воздействия СТВ на репродуктивное здоровье коренного населения, выделены приоритетные виды токсикантов, способных вызывать подобные эффекты; дана оценка уровней риска экспозиции к СТВ для основных неблагоприятных исходов беременности, таких как спонтанные аборт, врожденные пороки развития плода, низкая масса тела новорожденных, преждевре-

менные роды и роды мертвым плодом, а также оценена повышенная частота нарушений менструальной функции женщин и популяционный дисбаланс в соотношении полов новорожденных детей (в сторону увеличения частоты рождения девочек) в связи с экспозицией матерей к СТВ. Обоснована необходимость и разработан подробный алгоритм осуществления мер по выявлению, инвентаризации и обезвреживанию основных источников СТВ.

## **Безопасность пищи и воды в Арктике**

В России местные продукты питания (добываемые на охоте, рыбалке, при сборе грибов, ягод, выращиваемые на частных огородах) выпадают из сферы регулярного санитарно-эпидемиологического и гигиенического контроля. Данное положение дел не позволяет обоснованно оценивать и прогнозировать как экспозиционные нагрузки, так и возможные неблагоприятные для здоровья эффекты в обследуемых популяциях, особенно в условиях глобального изменения климата, когда присутствие некоторых поллютантов в среде обитания человека и местных пищевых цепях может резко возрасти в ходе таяния вечной мерзлоты и других процессов, сопровождающих потепление климата.

Оценка качества питьевого водоснабжения в арктических регионах продемонстрировала наличие очень серьезных проблем, таких как ограниченный доступ населения к централизованному водоснабжению и водоотведению — значительная доля поселков Арктики (прежде всего малых и отдаленных) не обеспечена водопроводом и канализацией; во многих поселках, лишенных водопровода, обеспеченность привозной водой нерегулярная и негарантированная. Наблюдаются повсеместное фактическое отсутствие водоподготовки (или использование отсталых технологий) и обработки сточных вод, высокая степень износа и высокая аварийность оборудования, систем и разводящих сетей, вторичное загрязнение питьевой воды, отсутствие систематического профессионального инженерного и санитарного контроля систем водоснабжения, канализации и отопления, отсутствие открытой объективной содержательной информации по водоснабжению и водоотведению в материалах региональных и федеральных органов Росстата и Роспотребнадзора.



Централизованные источники водоснабжения, прежде всего поверхностные, загрязнены химическими поллютантами (до 40–80% в некоторых регионах) и биологическими агентами (до 55%).

Анализ официальных медико-статистических данных по исследуемым регионам продемонстрировал широкую распространенность многих инфекционных и паразитарных заболеваний, ассоциированных с водным и пищевым путями передачи. Среди бактериальных инфекций высока частота сальмонеллез, особенно дизентерии Флекснера, иерсиниоза, кампилобактериоза, ротавирусного энтерита, гастроэнтеропатии Норволка. Крайне высокие уровни гепатита А (до 50–100 случаев на 100 тыс. населения) и выявленные тенденции к его росту в Арктике вызывают серьезную тревогу. Особо опасные зоонозные инфекции, такие как туляремия, бруцеллез и лептоспироз, регистрировались в большинстве регионов. Практически повсеместно в обследованных регионах лямблиоз является наиболее распространенным среди протозойных инфекций; токсоплазмоз крайне высок в Архангельской области и Якутии. Среди гельминтозов энтеробиоз, аскаридоз, дифиллоботриоз, описторхоз являются эндемичными для Арктики, где их распространенность особенно высока. Трихоцефалез, токсокароз, тениидоз регистрировались в большинстве регионов, зачастую с высокими уровнями. Эхинококкоз выявлялся повсеместно, особенно часто в Ямало-Ненецком АО и Чукотском АО. Трихинеллез регистрировался в большинстве регионов в единичных случаях, однако в Чукотском АО и Магаданской области его среднегодовой уровень достигал 3–5 случаев на 100 тыс. населения.

## **Заключение**

1. Положение дел в области безопасности пищи в Арктике требует радикального усиления контроля и мониторинга загрязнителей в местной пище, расширения спектра анализируемых агентов, охвата контролируемых территорий, регулярности и частоты мониторинга, развития региональных лабораторных баз. Изучение СОЗ и металлов в различных регионах российской Арктики выявило региональную специфику загрязнения местных пищевых продуктов, являющихся звеньями пищевых цепей. Показано, что основными поллютантами в пище материковых территорий Арктики являются металлы (особенно в индустриальных районах).

стриальных регионах), в то время как в прибрежных районах с развитым морзверобойным промыслом в качестве главных загрязнителей пищи выступают СОЗ. Следовательно, при разработке гигиенических рекомендаций по ограничению/исключению потребления населением загрязненных местных продуктов питания следует базировать научные расчеты строго на региональных (территориальных) данных о загрязнении местной пищи.

2. Качество питьевого водоснабжения в Арктике требует проведения полномасштабной реформы водной коммунальной отрасли и кардинального пересмотра подходов к ее эксплуатации на основе внедрения современных технологий. Необходима тотальная реконструкция и модернизация систем водоснабжения, водоподготовки, канализации и отопления, обеспечение доступности и предоставление гарантий качества питьевой воды, совершенствование системы контроля и мониторинга загрязнителей в воде.

3. Необходима разработка гигиенической регламентации всех аспектов жизнедеятельности арктических поселков, адаптированной к реальным условиям арктической среды обитания.

4. Формирование системы региональных регистров инфекционно-паразитарной заболеваемости, онкопатологии, здоровья матери и ребенка (учитывающих этническую принадлежность) необходимо для развития научных исследований и улучшения эколого-гигиенической, медико-социальной и демографической ситуации в Арктике, в том числе в отношении коренных малочисленных народов.

5. При реализации Стратегии развития Арктики и иных государственных программ, ориентированных на улучшение здоровья населения Арктики, необходимо осуществлять оценку риска здоровью населения, обусловленного комплексом влияющих факторов, и планировать мероприятия по его минимизации.

## **Изменение климата и требования, предъявляемые к законодателям**

*Фан Суан Зунг*

**Комитет по науке, технологиям и окружающей среде  
Национального собрания Вьетнама**

Необходимость развивать образовательную и информационную системы по экологии, охране окружающей среды диктует странам на планете требования бороться и предотвращать изменения климата. Вьетнам, так же как и весь мир, очень интересуется данным вопросом.

Изменение климата — это изменение климатической системы, включающей атмосферу, гидросферу, биосферу, литосферу, по природным либо техногенным причинам в течение десятков, сотен или миллионов лет.

Однако за последнее время изменение климата происходит очень быстро, данное явление называется глобальным потеплением, которое вызвано такими действиями, как парниковый эффект, повышение температуры Земли, уровня моря и т. д. Эти явления представляют собой вызов, влияющий на жизнедеятельность человека и социально-экономическое развитие стран, регионального и мирового сообщества. Что касается развивающихся и слаборазвитых стран, то их результаты по борьбе с бедностью, а также показатели устойчивого развития на протяжении тысячелетий могут оказаться под серьезной угрозой в результате изменений климата. Последствия изменения климата с каждым днем серьезнее, и Вьетнам является одной из тех стран, которые сталкиваются с самыми большими негативными воздействиями таких изменений.

Вьетнам расположен в зоне тропического муссонного климата, протяженность береговой линии государства более 3200 км, площадь территориальных вод составляет более 1 млн км<sup>2</sup>, насчитывается более 3 тыс. прибрежных островов, острова Спратли и Парасельские острова, множество низменных земельных территорий, особенно в дельтах реки Меконг и Красной реки, где часто происходят стихийные бедствия, принося большой ущерб местному населению. Территория Вьетнама имеет вытянутую вдоль побережья форму, поэтому очень часто встает угроза подтопления береговой линии ввиду изменения климата.

Воздействие на экологическую систему происходит не только ввиду изменения климата, но и по причине стихийных бедствий, загрязнения

окружающей среды, неэффективной эксплуатации и использования природных ресурсов, роста численности населения, трудно контролируемой бедности...

По мнению ученых, за прошедшие 50 лет среднегодовая температура во Вьетнаме увеличилась на 0,5 °С, уровень моря поднялся на 20 см; наблюдается наступление океана на сушу до 40–60 км; увеличилось количество стихийных бедствий, ураганов, наводнений. Прогрессирует явление опустынивания суши. По оценкам, на протяжении двух последних десятилетий ежегодные убытки ВВП Вьетнама равны 1,5% по причине стихийных бедствий.

Поэтому реакция на изменение климата во Вьетнаме так же, как и в других странах, подверженных климатическим изменениям, включает комплекс мер по регулированию режима, политики, управленческой работы, научно-технических решений, сознания и практики в производстве, бизнесе, сфере услуг и повседневной жизни с целью ограничения, снижения последствий изменения климата и сокращения выбросов парниковых газов, а также повышения адаптационного потенциала социальных и природных систем. Данные контрмеры против изменения климата должны применяться в каждой области, на конкретной местности и должны быть включены во все установки, политику, экономико-социальную деятельность областей, отраслей и населенных пунктов при непосредственном участии политиков, менеджеров, ученых, производителей, предпринимателей и местного населения для предотвращения и ограничения негативного воздействия изменения климата на социальную и природную системы, наряду с этим не упуская возможности гарантировать стабильное развитие.

В течение многих лет Вьетнам противодействовал изменению климата, данный вопрос относится к проблеме социальной срочности, в которой необходимо участие всей политической системы и общества, также неопределима поддержка со стороны международного сообщества.

## **1. Позиция национальной стратегии Вьетнама по изменению климата**

*Вьетнам выработал Национальную стратегию по изменению климата, в которой говорится, что:*

- изменение климата — самый серьезный вызов для человечества, имеющий сильное влияние и всесторонне изменяющий жизненный уклад мирового сообщества. Вьетнам — одна из стран, наиболее сильно испытывающих влияние изменения климата, для которой данная проблема имеет жизненно важное значение;
- борьба с изменением климата должна быть связана со стабильным развитием и ориентироваться на низкоуглеродную экономику, использование возможностей для развития инновационного мышления, укрепление конкурентоспособности и мощи государства;
- одновременная реализация мероприятий по регулированию и сокращению выбросов парниковых газов для противодействия результатам климатических изменений, когда противодействие на начальном этапе считается ключевой задачей;
- полную ответственность за противодействие климатическим изменениям несет политическая система, за государством сохраняется ведущая роль в управлении, руководстве, росте активности, создании и ответственности за деловой сектор; необходимо более активное участие в делах общественно-политических организаций, профсоюзов и общественных объединений, осуществление повышенного контроля их деятельности; приоритетом являются развитие внутренних ресурсов, эффективное использование механизмов международного сотрудничества;
- методы противодействия климатическим изменениям должны иметь системный и централизованный подход, быть согласованы между ведомствами и регионами. На каждом этапе они должны соответствовать международным соглашениям и основываться на научных исследованиях, традиционном опыте и местных особенностях; быть ориентированными на социально-экономическую эффективность и учитывать факторы риска;
- стратегия борьбы с климатическими изменениями должна быть разработана на несколько лет вперед и служить основой для разработки других стратегий.

## **2. Законодательная деятельность Вьетнама в рамках противодействия климатическим изменениям**

Вьетнам разработал ряд мер и принял следующие законы с целью противодействия климатическим изменениям:

- *Закон о защите окружающей среды* впервые был принят в 1993 г. сразу после подписания рамочной конвенции ООН по климатическим изменениям. В 2014 г. в данный закон были внесены поправки, в числе которых была провозглашена программа конкретных мер по борьбе с климатическими изменениями. В программу вошли постановления о регулировании выброса парниковых газов, озоноразрушающих веществ, использовании экологически чистой энергии, возобновляемых источников энергии, развитии экологически чистого производства и потребления, рекуперации энергии из отходов, развитии и применении научно-технического прогресса, внедрении мер по противодействию климатическим изменениям в стратегию, планирование и проектирование социально-экономического развития;
- *Закон об охране и развитии лесов* от 2004 г. с целью защиты лесов, природных заповедников, экологии, сохранения природных ландшафтов, водных источников, борьбы с эрозией почв, опустыниванием, минимизации последствий стихийных бедствий, регулирования климата, охраны окружающей среды и уменьшения негативных эффектов климатических изменений;
- *Закон об эффективном использовании и экономии электроэнергии* от 2010 г. с целью уменьшения выброса парниковых газов при использовании ископаемого топлива и источников энергии с большим выбросом диоксида углерода. Данный закон регламентирует энергетическую маркировку для продукции и поощряет использование возобновляемых источников энергии;
- другие аналогичные законы: *Закон о водных ресурсах* (2012 г.); *Закон о борьбе с последствиями стихийных бедствий* (2013 г.); *Закон о науке и технике* (2013 г.); *Закон о строительстве* (2014 г.), *Закон о гидрометеорологии* (2015 г.) и множество других актов.

*С 2007 г. по настоящее время Национальное собрание Вьетнама и его Постоянный комитет приняли 20 законов и постановлений, имеющих непосредственное отношение к противодействию климатическим изменениям для постепенного совершенствования правовой системы и удовлетворения потребностей страны в проведении работ по предотвращению наводнений, строительству защитных дамб, рациональному использованию ресурсов, экономии электроэнергии, защите окружающей среды и противодействию климатическим изменениям в сочетании с созданием условий для развития страны и следуя*

*международным обязательствам Вьетнама. Однако ввиду сложного характера, специфики климатических изменений в совокупности с субъективными и объективными факторами обеспечение соблюдения мер и принятие законов по противодействию климатическим изменениям достаточно ограничено, особенно в вопросах финансирования, трансфера экологически чистых технологий и сокращения выбросов парниковых газов.*

Мы считаем, что нам необходимы **более конкретные, согласованные и практические действия и законы** по вопросам экологического воспитания, защиты окружающей среды, устойчивого развития и строительства «зеленой экономики», противодействия климатическим изменениям. Решение данных проблем, очевидно, необходимо начинать сверху, при ключевой роли парламента. Уверены, что не только Вьетнам, но и другие страны разделяют данную позицию, все присутствующие на Невском экологическом конгрессе также согласны с данной точкой зрения.

Организация нынешнего конгресса и участие в нем являются проявлением тесного сотрудничества, сильной политической воли, серьезности намерений, ориентированности на результат. Все собрались здесь, чтобы продемонстрировать свою решимость и способствовать дальнейшему расширению, реализации наших стремлений.

# **Характеристика экологической обстановки по уровню интегральной экологической безопасности**

*Ю. А. Игнатьев • lab@analect.ru*

**ООО «АНАЛЭКТ»**

Понятие санитарно-эпидемиологического благополучия населения (гигиенической безопасности) сформулировано в ФЗ № 52 «О санитарно-гигиеническом благополучии населения»: «состояние здоровья населения, среды обитания человека, при котором отсутствует вредное воздействие факторов среды обитания на человека и обеспечиваются благоприятные условия его жизнедеятельности» [1]. Таким образом, гигиеническая безопасность среды обитания, потребляемой человеком продукции означает, что в процессе ее потребления и эксплуатации не причиняется вред жизни или здоровью населения. Основными критериями безопасности является соответствие объектов нормам предельно допустимых концентраций (уровней) регламентированных химических, микробиологических загрязнителей и параметров физического воздействия.

Понятие же экологической безопасности отражено в ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды»: «состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной или иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий» [2].

Из сравнения понятий видно, что определение экологической безопасности более расширенное и включает как объект не только человека, но и окружающую его среду («ноосреду»), которой может быть нанесен ущерб за счет негативного техногенного или самого природного характера. Вследствие этого при рассмотрении экологической безопасности необходимо учитывать не только гигиенические, но и экологические нормы. Проблема состоит в том, что экологических норм несравнимо меньше, чем гигиенических, и появление всякого нового именно экологического параметра или характеристики чрезвычайно важно и должно быть внимательно рассмотрено.

Согласно определению экологической безопасности состояние «защищенности жизненно важных интересов человека» достигается путем



«предотвращения или ограничения угроз, возникающих в результате антропогенных воздействий на среду обитания». Основной угрозой здоровью человека остается химический фактор [3], и поэтому мы уже привыкли подразумевать, что если речь идет об экологической безопасности, то это прежде всего химическая безопасность. Однако существует воздействие физических факторов (радиационное, шумы, вибрации, электромагнитное излучение), микробиологических и, возможно, других, что в итоге определяет экологическую безопасность исходя из комплексного состава угроз как интегральную, многофакторную, включающую по крайней мере три вклада — химическую безопасность, физическую безопасность, микробиологическую безопасность:

$$\text{ЭБ} \sim \text{ХБ} + \text{ФБ} + \text{МБ}, \quad (1)$$

где:

**ХБ** — химическая безопасность для здоровья человека объектов потребления, жизнепользования и среды обитания, т.е. безопасность, связанная с наличием (отсутствием) техногенных химических загрязнителей, влияющих непосредственно на здоровье человека;

**ФБ** — физическая безопасность для здоровья человека объектов потребления, жизнепользования и среды обитания, т.е. безопасность, связанная с наличием (отсутствием) техногенных и природных физических воздействий, влияющих непосредственно на здоровье человека;

**МБ** — микробиологическая безопасность для здоровья человека объектов потребления, жизнепользования и среды обитания, т.е. безопасность, связанная с наличием (отсутствием) техногенных и/или антропогенных микробиологических факторов, влияющих непосредственно на здоровье человека.

Актуален вопрос оценки **уровня** экологической безопасности, так как термин «экологическая безопасность» часто звучит с количественным подтекстом («высокая» или «низкая» экологическая безопасность), но конкретная количественная оценка уровня экологической безопасности объектов при этом не делается, потому что отсутствует как определение уровней, так и количественный механизм оценки уровня.

Существуют попытки количественно оценить уровень экологической безопасности, например такого объекта как территории, путем ранжирования степени ее загрязнения техногенными факторами,

однако общий количественный механизм оценки уровня экологической безопасности отсутствует. Для введения характеристики уровня экологической безопасности объектов окружающей среды и потребляемой продукции для здоровья человека требуется найти и определить количественную меру. Этому, на наш взгляд, наилучшим образом отвечает вводимая нами величина — индекс техногенного загрязнения  $I_{pol}$ . Методом количественной оценки уровней составляющих факторов экологической безопасности (химического, физического, микробиологического) могут являться соответствующие индексы техногенной загрязненности (воздействия для физического фактора):

$I_{chem}$  — индекс химической загрязненности;

$I_{phys}$  — индекс физического воздействия;

$I_{bac}$  — индекс микробиологической загрязненности.

Индивидуально индексы загрязненности (воздействия) можно определять по общей для всех факторов формуле:

$$I_{pol} = \sum \frac{C_i}{ПДУ_i},$$

где:

$C_i$  — величина экспериментально определяемого параметра;

$ПДУ_i$  — предельно допустимый уровень параметра.

Задав величины индексов загрязненности, можно ввести ранжирование уровней экологической безопасности (табл. 1).

Таблица 1

Уровень соответствующего фактора интегральной экологической безопасности объектов потребления и среды обитания для здоровья человека	Индекс техногенной загрязненности (воздействия) объектов, $I_{pol}$
Чрезвычайно низкий	$\geq 5$
Низкий	$1 \leq I_{pol} < 5$
Приемлемый	$0,75 \leq I_{pol} < 1,0$
Высокий	$0,25 \leq I_{pol} < 0,75$
Высший	$< 0,25$

Для составляющих факторов экологической безопасности индексы загрязненности будут определяться следующим образом:

**индекс химической загрязненности:**  $I_{chem} = \sum \frac{C_i}{ПДК_i},$  (2)

где:

$C_i$  — экспериментально определенная концентрация загрязнителя химической природы в объекте потребления или среды обитания;

**ПДК<sub>i</sub> (ПДУ<sub>i</sub>)** — предельно допустимая концентрация (предельно допустимый уровень) данного загрязнителя.

Оценку химической техногенной загрязненности объекта производят с учетом однонаправленного действия на организм человека ксенобиотиков по лимитирующему показателю вредности. Учитывая огромное количество химических веществ, распределенных в окружающей среде, учитывать приходится прежде всего действие приоритетных химических элементов и соединений [4]. Критерии выбора приоритетных химических загрязнителей представляются следующими [4]:

- частота обнаружения (распространенность) химического вещества в объектах окружающей среды и в объектах потребления региона;
- характерные критерии опасности химического вещества;
- молекулярная стабильность экотоксикантов в окружающей среде;
- особенность применения химических веществ (пестицидов, гербицидов и др.) в регионе.

В зависимости от задаваемого диапазона найденного индекса химической загрязненности уровни химической безопасности объектов будут ранжироваться следующим образом:

Таблица 2

<b>Уровень химической составляющей экологической безопасности объекта потребления и среды обитания</b>	<b>Индекс химической загрязненности объекта, <math>I_{chem}</math></b>
Чрезвычайно низкий	$\geq 5$
Низкий	$1 \leq I_{chem} < 5$
Приемлемый	$0,75 \leq I_{chem} < 1,0$
Высокий	$0,25 \leq I_{chem} < 0,75$
Высший	$< 0,25$

Отнесение объекта к определенному уровню химической безопасности сводится к выполнению следующей процедуры [5]:

- уточняют критерии выбора приоритетных загрязнителей;
- составляют список анализируемых химических веществ для данного объекта потребления или среды обитания с использованием отечественных и международных норм;

- осуществляют испытания по составленному списку анализируемых параметров;
- проводят классификацию обнаруженных загрязнителей по классам опасности и по лимитирующим показателям вредности (ЛПВ), установленным нормативными документами для каждого химического вещества;
- по каждому типу ЛПВ для загрязнителей 1–4 классов опасности рассчитывают величину индекса химической загрязненности показателя по формуле (2);
- в зависимости от полученной величины индекса химической загрязненности в соответствии с табл. 2 определяют значение уровня химической безопасности для данного объекта.

Аналогично описанному выше ранжируются уровни других составляющих факторов интегральной экологической безопасности: физической, микробиологической (табл. 3, 4).

Таблица 3

<b>Уровень физической составляющей экологической безопасности объекта потребления или среды обитания</b>	<b>Индекс физического воздействия на объект потребления или среды обитания, <math>I_{phys}</math></b>
Чрезвычайно низкий	$\geq 5$
Низкий	$1 \leq I_{phys} < 5$
Приемлемый	$0,75 \leq I_{phys} < 1,0$
Высокий	$0,25 \leq I_{phys} < 0,75$
Высший	$< 0,25$

Таблица 4

<b>Уровень микробиологической составляющей экологической безопасности объектов потребления или среды обитания</b>	<b>Индекс микробиологической загрязненности объекта потребления или среды обитания, <math>I_{bac}</math></b>
Чрезвычайно низкий	$\geq 5$
Низкий	$1 \leq I_{bac} < 5$
Приемлемый	$0,75 \leq I_{bac} < 1,0$
Высокий	$0,25 \leq I_{bac} < 0,75$
Высший	$< 0,25$

Следует отметить, что интегральная экологическая безопасность арифметически не суммируется по отдельным вкладам (1). Поскольку отдельные вклады в интегральную экологическую безопасность квалифицируются как самостоятельные, то итоговый интегральный уровень экологической безопасности определяется по низшему уровню составляющих вкладов.

Описанный способ оценки экологической обстановки по уровню интегральной экологической безопасности составляет основу стандартов предприятий в органах по добровольной сертификации объектов потребления и среды обитания, в частности в строительных организациях для оценки состояния территорий.

1. Федеральный закон Российской Федерации от 30 марта 1991 г. № 52-ФЗ «О санитарно-гигиеническом благополучии населения»: принят Гос. Думой 12 марта 1999 г., одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 17 марта 1999 г.

2. Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»: принят Гос. Думой 20 декабря 2001 г., одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 26 декабря 2001 г.

3. Ковальканти Э. Химическая безопасность — глобальная цель // Токсикологический вестник. 2002. № 2. С. 2–4.

4. Критерии оценки риска для здоровья населения приоритетных химических веществ, загрязняющих окружающую среду. Методические рекомендации. М. : Санэпидмедиа, ГУ НИИ ЭЧ и ГОС им. А. С. Сысина РАМН, 2003.

5. Игнатъев Ю. А., Хрыков А. Н., Воробьева Н. Э. Способ определения уровня экологической чистоты продукции, товаров и услуг. Патент РФ 2224998.

# **Роль Полистовского заповедника в выявлении и сохранении биологического разнообразия Полистово-Ловатской болотной системы и сопредельных территорий**

*С. Ю. Игошева • science@polistovsky.ru,*

*Д. А. Вальцев • dmitryvaltsev@gmail.com*

**ФГБУ «Государственный заповедник “Полистовский”»**

Государственный природный заповедник «Полистовский» образован в 1994 г. в восточной части Псковской области. Заповедник является частью крупнейшей в Европе Полистово-Ловатской болотной системы, состоящей из 15 слившихся болотных массивов. Более 20 крупных озер и большое количество рек болотной системы относятся к бассейнам рек Полисть и Ловать, они занимают центральное место в регуляции гидрологического режима северо-западного региона Российской Федерации.

Для сохранения биологического разнообразия Полистово-Ловатской болотной системы было решено создать комплекс особо охраняемых природных территорий:

- Полистовский заповедник. Общая площадь — 37 837 га. Здесь запрещена любая хозяйственная деятельность, а нахождение на данной территории возможно лишь с разрешения администрации заповедника;
- охранная зона Полистовского заповедника. Общая площадь — 17 279 га. Данная зона является буфером между заповедником и прилегающими территориями — потенциальными источниками антропогенной нагрузки;
- памятник природы «Озеро Полисто». Общая площадь — 8206 га. Этот объект является уникальным природно-ландшафтным комплексом Полистово-Ловатской болотной системы и Северо-Запада России в целом. Памятник природы имеет огромное значение в поддержании биоразнообразия орнитофауны региона;
- Рдейский заповедник, с которым Полистовский заповедник граничит с восточной стороны. Он также является частью Полистово-Ловатской болотной системы.

Уникальные экосистемы болотных ценозов (растительных и животных сообществ) обеспечивают поддержание биологического разно-

образия, в том числе популяций ряда видов редких растений и животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Псковской области.

Наиболее интересен Полистовский заповедник как место обитания различных видов птиц. В 2001 г. Полистово-Ловатской болотной системе был присвоен статус ключевой орнитологической территории Европейской России (код объекта: RU1056 (НВ-001)). Здесь обитает крупнейшая из известных в лесной зоне Европы популяция большого кроншнепа. Обычны на гнездовье золотистая ржанка и средний кроншнеп. В Полистовском заповеднике гнездятся семь видов и подвидов, занесенных в Красную книгу России: европейская чернозобая гагара, черный аист, большой подорлик, беркут, среднерусская белая куропатка, золотистая ржанка, большой кроншнеп. Кроме того, гнездятся 11 видов птиц, занесенных в Красную книгу Псковской области: лебедь-кликун, дербник, большой улит, средний кроншнеп, гаршнеп, большой веретенник, болотная сова, мохноногий сыч, трехпалый дятел, обыкновенный серый сорокопут, ястребиная славка. На сопредельных территориях встречен такой нехарактерный для наших мест вид, как большая белая цапля [1].

Целью создания заповедника являлось сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем. Одной из задач является осуществление охраны природных территорий в целях сохранения биологического разнообразия и поддержания в естественном состоянии охраняемых природных комплексов и объектов [2].

Одной из главных составляющих работы по сохранению биоразнообразия является выполнение инвентаризационных работ с целью получения максимально подробной информации о количестве видов растений и животных, встречающихся в заповеднике и на прилегающих территориях.

Все инвентаризационные работы, проводившиеся на территории заповедника, можно разделить на два этапа. Первый этап проводился в 1989–1993 гг. для подготовки обоснования создания заповедника. В работе участвовали специалисты ВНИИ охраны природы и заповедного дела и Центральной проектно-изыскательской экспедиции ЦНИЛ

Департамента по охране и рациональному использованию охотничьих ресурсов, которыми были проведены первые инвентаризационные работы по орнитологии. Инвентаризация флоры предполагаемой территории заповедника проводилась ботаниками МГУ им. М. В. Ломоносова А. Ю. Ярошенко и Д. А. Гизенцлей.

Второй этап инвентаризации биоразнообразия начался в 1998 г. с инвентаризации орнитофауны членами Псковского полевого отряда Балтийского фонда природы Санкт-Петербургского общества естествоиспытателей С. А. Фетисовым, В. И. Головань, Д. Ю. Леоке. Инвентаризация сосудистых растений проводилась сотрудниками Ботанического института им. В. Н. Комарова РАН и осуществляется по настоящее время.

**Лишайники.** Первый этап инвентаризации лишенофлоры был проведен сотрудницей Псковского государственного педагогического университета к. б. н. Н. Б. Истоминой (2000 г.), второй этап пришелся на 2007–2009 гг. и выполнялся сотрудницами Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова Э. П. Щепкиной и Е. О. Корольковой.

**Мхи.** Инвентаризацию сфагновых мхов проводил сотрудник Института физиологии растений РАН В. А. Ковалевич. Инвентаризацией зеленых мхов в 2015 г. занималась сотрудница национального парка «Угра» В. В. Телеганова.

Во многом список мхов пополнился благодаря сборам образцов при выполнении ландшафтных описаний штатными сотрудниками заповедника и дальнейшему определению этих образцов Е. А. Игнатовой (МГУ им. М. В. Ломоносова).

**Сосудистые растения.** Первый этап инвентаризации прошел при подготовке к созданию заповедника, второй — в 1998 г. при участии сотрудников Ботанического института им. В. Л. Комарова Г. Ю. Конечной и В. Г. Сергиенко. Следующая инвентаризация проводилась с 2003 г. по 2006 г. сотрудницами Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина и МГГУ им. М. А. Шолохова Н. М. Решетниковой и Е. О. Корольковой. Четвертая по счету инвентаризация проводится в настоящее время.

**Зоопланктон (ракообразные и коловратки).** Видовой список пополнился одновременно с проведением гидробиологического мониторинга на водоемах заповедника с 2004 г. по 2008 г. сотрудницей Госу-



дарственного научно-исследовательского института озерного и речно-го рыбного хозяйства им. Л. С. Берга А. В. Черевичко.

**Насекомые.** Работы по инвентаризации водной энтомофауны проводились в 2009 г. сотрудником Института биологии южных морей НАН Украины В. Г. Дядичко.

**Птицы.** Первый этап инвентаризации прошел также при подготовке к созданию заповедника, второй этап — в 1998 г. В дальнейшем видовой список пополнялся в ходе орнитологического мониторинга.

**Млекопитающие.** При составлении видового списка использованы данные, полученные при проведении проектных работ по созданию заповедника, а также териологических исследований штатной сотрудницы заповедника Т. А. Новиковой и данные, полученные при проведении зимних маршрутных учетов.

Для сравнения приведена информация о количестве видов, выявленных при подготовке к созданию заповедника в 1989–1993 гг., и количестве видов, включенных в кадастр заповедника за 2013–2016 годы (табл. 1).

Работы по инвентаризации различных групп живых организмов должны быть продолжены, так как помимо того, что некоторые из этих групп до сего времени не охвачены инвентаризацией, а в других (насекомые) работы выполнены в недостаточном объеме, даже среди достаточно хорошо изученных групп, таких как птицы и млекопитающие, могут быть найдены новые виды.

Примером может послужить встреча на территориях, примыкающих к заповеднику и в охранной зоне трех новых для нашей территории видов птиц (большой баклан, степной лунь и обыкновенный ремез) и одного вида млекопитающих (орешниковая соя), произошедшие во время практики учебного курса по полевой идентификации птиц BirdID в начале мая 2017 г.

К мерам по поддержанию биологического разнообразия относятся: недопущение нарушений заповедного режима территории, мониторинг биотической части природы заповедника, мониторинг численности и выявление и изучение факторов, влияющих на состояние популяций отдельных групп и видов живых организмов с дальнейшей разработкой рекомендаций по сохранению тех или иных видов растений и животных, численность которых сокращается, а также проведение биотехнических мероприятий для создания благоприятных условий отдельным видам животных.

Таблица 1. Суммарные сведения о биологическом разнообразии на 01.01.2017

Таксономическая группа	Общее число видов, выявленных при подготовке к созданию заповедника	Общее число выявленных видов на 01.01.2017	Количество видов, включенных в Красную книгу Российской Федерации	Количество видов, включенных в Красную книгу субъекта Российской Федерации
Грибы	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Водоросли	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Мхи	20	113	0	2
Лишайники	20	45	0	0
Сосудистые растения	272	450	1	11
<b>Итого объектов растительного мира</b>	<b>312</b>	<b>608</b>	<b>1</b>	<b>13</b>
Моллюски пресноводные	Нет данных	2	0	0
Моллюски наземные	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Ракообразные	Нет данных	57	0	0
Коловратки	Нет данных	21	0	0
Пауки	Нет данных	Нет данных	Нет данных	Нет данных
Насекомые	Нет данных	88	0	1
<b>Итого беспозвоночных животных</b>	<b>Нет данных</b>	<b>166</b>	<b>0</b>	<b>1</b>
Рыбы	2	2	0	0
Амфибии	3	3	0	0
Рептилии	3	3	0	0
Птицы	121	141	13	26
Млекопитающие	36	31	0	2
<b>Итого позвоночных животных</b>	<b>165</b>	<b>180</b>	<b>13</b>	<b>28</b>

Силами штатных и сторонних научных сотрудников проводится мониторинг болотной растительности, фенологические наблюдения, мониторинг пальчатокоренника балтийского (Красная книга РФ), а также линейного прироста мхов, изменений на нарушенных пожарами участках, урожайности клюквы болотной, пыльцевой мониторинг, мониторинг популяций мышевидных грызунов и мелких насекомоядных, зимний маршрутный учет охотничьих видов животных (ЗМУ), мониторинг сообществ птиц лесных, луговых и болотных экосистем.

Изучение состояния популяций отдельных видов в заповеднике находится на начальном этапе. В 2016 г. специалистом отдела мониторинга ФГБУ «Центрохотконтроль» А. А. Лихачевым проводился учет лося по количеству зимних дефекаций. В текущем году в заповеднике продолжили изучение состояния популяции краснокнижного вида — среднерусской белой куропатки, начатое в 2013 г. Работы в направлении изучения состояния популяций отдельных видов растений и животных затруднены, с одной стороны, крайней труднодоступностью территории заповедника (80% занимает болотный массив с очень высокой степенью обводненности) и сложностью в организации учетных работ; с другой стороны, малочисленностью научного отдела и в связи с этим необходимостью поиска специалистов сторонних организаций, который далеко не всегда заканчивается успехом.

В заповеднике проводятся биотехнические мероприятия: раскладка солонцов, изготовление галечников и порхалищ, предприняты также попытки создания искусственных гнездовий для обыкновенного гоголя и мохноногого сыча.

С 2013 г. заповедник участвует в совместной работе ряда российских заповедников, национальных парков и Университета Хельсинки по созданию единой базы данных научных наблюдений в рамках проекта сотрудников университета «Связь экологических изменений с изменениями биоразнообразия: долгосрочные и масштабные данные о биоразнообразии бореальных лесов Европы». Основной целью проекта является создание единой базы данных по информации, которая ежегодно публикуется национальными парками и заповедниками в Летописях природы, для последующего анализа и публикации в англоязычных зарубежных и местных изданиях.

Сотрудники заповедника приняли участие в ряде рабочих семинаров в России: в Водлозерском национальном парке, в Петрозаводске

в 2013 г., в Ильменском заповеднике весной 2014 г., в заповеднике «Столбы» осенью 2014 г., в Алтайском заповеднике осенью 2015 г., в семинаре, организованном в п. Листвянка Объединенной дирекцией Байкало-Ленского заповедника и Прибайкальского национального парка осенью 2016 г. В настоящее время научными сотрудниками Полистовского заповедника переданы университету Хельсинки данные «Календаря природы», учетов урожайности клюквы, учетов мелких млекопитающих и насекомоядных, а также маршрутных учетов птиц за все время наблюдений.

Таким образом, Полистовским заповедником многое сделано для сохранения и поддержания биологического разнообразия в регионе.

1. Ключевые орнитологические территории России. М. : Союз охраны птиц России, 2000. Том 1 : Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России.

2. Положение о федеральном государственном учреждении «Государственный природный заповедник “Полистовский”» (утверждено приказом Министерства природных ресурсов РФ от 16 мая 2003 года № 450).

# **Автономные транспортные модульные энергоустановки для переработки твердых бытовых отходов (ТБО)**

*В. К. Иконников • vk\_ikonnik@mail.ru*

**ФГУП «Российский научный центр “Прикладная химия”»**

*В. М. Горьков*

**ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС»**

Вопросы создания экологически безопасной технологии и промышленных автономных транспортных установок по переработке ТБО являются приоритетными для всех регионов РФ, в которых до сих пор имеются тысячи несанкционированных свалок отходов, представляющих реальную угрозу здоровью населения. По данным Росприроднадзора в РФ ежегодно образуется более 27 млн т ТБО, перерабатывается не более 5%. В настоящее время не существует идеального решения для переработки ТБО, которое позволило бы экологически безопасно и экономически эффективно утилизировать вторичное сырье и получить электрическую и тепловую энергию.

В РНЦ «Прикладная химия» в течение многих лет постоянно проводятся научно-исследовательские и проектные работы, направленные на решение данной проблемы. На созданных экспериментальных установках различного типа проведены расчетно-экспериментальные исследования процессов пиролиза ТБО, газификации и сжигания отдельных компонентов ТБО, процессов сверхкритического водного окисления (СКВО) углеводородов, хлорсодержащих веществ, включая СОЗ, в том числе полихлорированные бифенилы (ПХБ). Особое внимание уделено аналитическому контролю содержания вредных веществ в газообразных, жидких и твердых отходах после переработки ТБО и отходов, включающих вредные вещества 1 и 2 классов опасности.

На основе анализа и обобщения информации по разработанным технологиям и опытным установкам по переработке ТБО в РФ и за рубежом, по собственным экспериментальным результатам разработан новый перспективный термобарохимический способ, включающий двухстадийный пиролиз (низкотемпературный при 250–400 °С) и высокотемпературный оксипиролиз при 700–800 °С, с последующей стадией очистки газовой и жидкой фаз продуктов пиролиза и оксипиро-

лиза. Способ термобарохимической деструкции веществ отличается высокими экономическими и экологическими характеристиками. Дополнительно используемый в рамках этой технологии способ сверхкритического водного окисления (СКВО) позволяет перерабатывать токсичные вещества 1 и 2 классов опасности и промышленные стоки в конечные продукты, которые могут безопасно сбрасываться в окружающую среду без дополнительной очистки. Сформулированы рекомендации по организации технологического процесса переработки ТБО:

- предварительная сортировка отходов с максимальным удалением неорганических продуктов: металл, стекло, упаковочный материал и все, что имеет рыночную стоимость и может быть реализовано как товар;
- измельчение сырья до размера  $\approx 30\text{--}40$  мм;
- сушка при температуре не выше  $\approx 120\text{--}130$  °С, чтобы избежать начала процесса термического разложения отходов, особенно при наличии в их составе хлора. Рекомендуются барабанные сушилки с обогревом их продуктами сгорания дополнительного горючего или теплоносителем, получаемым в процессе оксипиролиза ТБО. Рекомендуется сушить до влажности 15–20% — близкой к величине естественной влажности сырья;
- высокотемпературный оксипиролиз высушенного сырья при температуре 700–800 °С и давлении в реакторе ниже атмосферного, что обеспечивает максимально возможную скорость пиролиза без использования внешнего источника тепла;
- сжигание продуктов оксипиролиза сырья при коэффициенте избытка окислителя  $\alpha \approx 2,0\text{--}2,5$  и времени пребывания в реакторе не менее 0,5 с с получением экологически чистого газа-теплоносителя с температурой 900–1000 °С;
- съём тепла с газа-теплоносителя в парогенераторе или воздухонагревателе для использования в паровой или воздушной турбине для получения электрической энергии;
- остаточное низкопотенциальное тепло теплоносителя используется для сушки исходного сырья в барабанной сушилке.

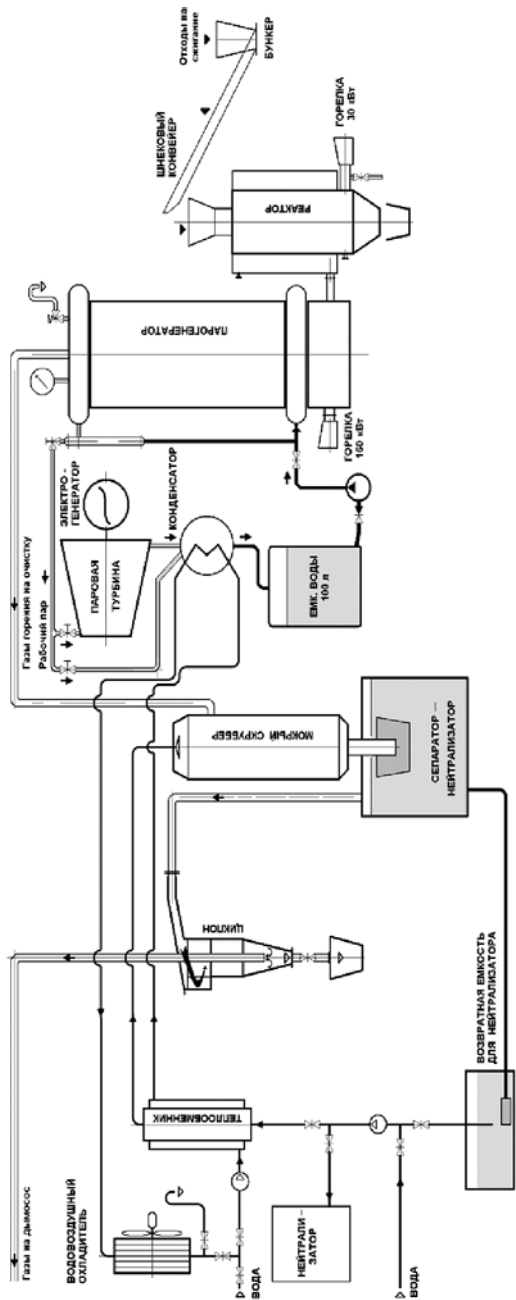
Отработка технологического процесса переработки ТБО проводится на стендовой установке, общий вид которой представлен на рисунке 1.



**Рис. 1.** Внешний вид реакторной установки переработки ТБО

Измельченное сырье подается в реактор пиролиза промышленным шнековым транспортером. Запуск процесса пиролиза сырья осуществляется с помощью горелочного устройства, работающего на дизельном топливе, мощностью 30 кВт (реактор). Состав получаемого газа зависит от морфологического состава ТБО. Удаление возможных вредных примесей:  $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ , сажи осуществляется в системе очистки, включающей «мокрый» скруббер, емкость с нейтрализующим известковым раствором и циклон.

Для отработанного реактора на заводе «Балткотломаш» разработан и изготовлен парогенератор производительностью 100 кг пара в час с параметрами пара:  $T = 160\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $P = 0,6\text{ мПа}$ . ООО «Донские технологии» разработало и изготовило энергоузел на базе паровой турбины, работающей на вышеуказанном паре, с электрогенератором мощностью 5 кВт. На базе перечисленных узлов в РНЦ «Прикладная химия» создана демонстрационная энергоустановка, принципиальная схема которой представлена на рисунке 2. Вырабатываемой электроэнергии достаточно для питания электродвигателя конвейера, насосов подачи воды в парогенератор и в скруббер, а также для системы автоматического управления процессом.



**Рис. 2.** Принципиальная технологическая схема демонстрационной энергоустановки N = 5 кВт



Таким образом, на опытном производстве РНЦ «Прикладная Химия» создан макет автономной энергоустановки, работающий на измельченном ТБО и RDF. Принципиальная технологическая схема энергоустановки представлена на рисунке 2.

Совместно с заказчиком — ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС», в значительной степени (до 2/3 общих затрат) финансирующим разработку из собственных средств, предложена стратегия внедрения НИОКР и разработаны конкретные проекты создания контейнерных автономных комбинированных установок разной производительности от 100 кг/час до 1000 кг/час по переработке ТБО различного морфологического состава с утилизацией органической части отходов в виде электроэнергии ( $N = 10, 50, 100, 250, 500$  кВт) и низкопотенциальной тепловой энергии в виде пара или горячей воды.

Накопленный научно-технический потенциал РНЦ «Прикладная химия» и ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» в области аппаратурно-технологической оптимизации технологических процессов по переработке отходов и созданию контейнерных установок позволяет в настоящее время переходить к созданию опытно-промышленных установок различного назначения по полученным ТЗ ряда заказчиков, в том числе Минобороны.

На рисунке 3 представлена функциональная схема установки. Атмосферный воздух через воздушный фильтр (11) поступает в центробежный компрессор (12). В компрессоре воздух сжимается до  $P \sim 0,8$  МПа и нагревается до температуры  $\sim 250$  °С. Из компрессора воздух поступает в теплообменник-рекуператор (10), где он дополнительно нагревается до температуры  $\sim 700$  °С продуктами сгорания пиролизного газа, поступающими с температурой  $\sim 900$  °С из камеры сгорания (2), примыкающей к реактору оксипиролиза (1). Далее сжатый и нагретый воздух ( $T \sim 700$  °С) поступает на газовую турбину (15) и вращает колесо турбины. На одном валу с колесом турбины также находится колесо компрессора (12) и высокоскоростной синхронный генератор (13). На режиме запуска вращение вала осуществляется с помощью аккумуляторной батареи, которая подзаряжается от электрогенератора на рабочем режиме.

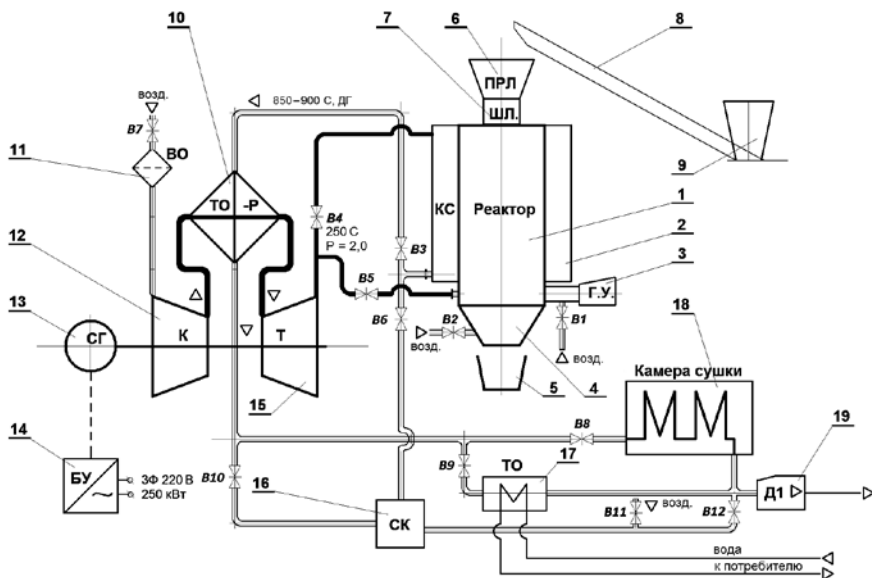
Из турбины охлажденный до температуры  $T \sim 350$  °С воздух направляется в реактор оксипиролиза (1) и в камеру сгорания (2) для дожигания газов оксипиролиза. Из камеры сгорания (2) полностью окисленные

газы оксипиролиза с температурой  $\sim 900\text{ }^{\circ}\text{C}$  на рабочем режиме направляются в теплообменник-рекуператор (10). Из теплообменника охлажденные газы ( $T \sim 250\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) при отсутствии вредных примесей ( $\text{HCl}$ ,  $\text{SO}_2$ ) направляются либо для подсушки исходного сырья (торф, ТБО) в камеру сушки (18), либо в водонагреватель (17), и далее — в дымосос (Д1).

При наличии вредных примесей газы проходят очистку в мокром скруббере (16) с помощью узла очистки, включающем питательный насос, емкости водной суспензии гашеной извести и циклон. После циклона газы поступают в дымосос (19) и далее выбрасываются в атмосферу. На режиме запуска до достижения  $T \sim 900\text{ }^{\circ}\text{C}$  в камере сгорания (2) продукты сгорания поступают непосредственно в скруббер и далее в дымосос (19).

Турбогенератор выполнен в виде единого герметичного блока. Ротор вращается на активных подшипниках. Электроэнергия передается наружу через силовые гермовыводные каналы.

Разрабатывается конструкторская документация контейнерной модульной установки ретортного типа с микроэнергостановкой на базе



**Рис. 3.** Принципиальная технологическая схема автономной энергоустановки на базе воздушной турбины  $N = 250\text{ кВт}$

паровой турбины мощностью 50 кВт и 100 кВт и на базе воздушной электротурбинной установки мощностью 100 кВт и 250 кВт.

Предлагаемые установки предназначены прежде всего для ликвидации несанкционированных свалок мусора, для небольших поселений, мусоросортировочных станций для получения технологического тепла и электроэнергии из собственного сырья, баз отдыха, санаториев.

1. Иконников В. К. Термо-барохимическое обезвреживание опасных и других отходов производства и потребления // Материалы II научно-практической конференции «Комплексное использование вторичных ресурсов и отходов». 24–25 сентября 2009 г. СПб. : НПК «Механобр-техника». С. 95.

2. Иконников В. К., Горьков В. М., Чудаков Л. Н. Новый метод утилизации отходов // Коммунальный комплекс России. 2013. № 11. С. 1–6.

# **Разработка технологии сверхкритического водного окисления (СКВО) для экологически безопасной утилизации хлорсодержащие стойких органических загрязнителей (СОЗ)**

*В. К. Иконников • vk\_ikonnik@mail.ru,*

*П. А. Егоянц • egoyanz@mail.ru*

**ФГУП «Российский научный центр “Прикладная химия”»**

Вопросы разработки новых технологий и промышленных установок для безопасной утилизации СОЗ, включенных в список Стокгольмской конвенции, является приоритетными для промышленно развитых регионов страны.

Большой проблемой для России является утилизация накопленных за многие годы запасов стойких органических загрязнителей (СОЗ). В первой половине XX в. были синтезированы полихлорированные бифенилы (ПХБ) — вещества, представлявшие собой вязкие жидкости и обладавшие уникальным комплексом физико-химических свойств: химической стабильностью, в том числе при повышенных температурах, инертностью по отношению к кислотам и щелочам, высокой температурой кипения, низким уровнем диэлектрических потерь и рядом других. Из-за этих ценных качеств ПХБ получили широкое распространение как в электротехнических устройствах (трансформаторы, конденсаторы) в качестве теплоносителей, жидкостей для гидравлических систем, смазочных материалов, пластификаторов, так и в других. Однако в 1960–1970 гг. выяснилось, что ПХБ являются токсичными и канцерогенными веществами, обладают свойствами кумулятивности и биоаккумулируемости. Кроме того, ПХБ выступают как прекурсоры еще более токсичных соединений: полихлорированных дибензодиоксинов (ПХДД) и полихлорированных дибензофуранов (ПХДФ). Производство ПХБ повсеместно было прекращено, проблема утилизации запасов ПХБ приобрела глобальный характер. В 2001 г. была подписана Стокгольмская конвенция по утилизации стойких органических загрязнителей (СОЗ), к числу которых были отнесены ПХБ. В 2011 г. РФ ратифицировала Стокгольмскую конвенцию, тем самым приняла обязательства по утилизации запасов ПХБ в срок до

2025 г. Общее количество ПХБ на территории РФ составляет 28–30 тыс. т [1].

Традиционные методы утилизации веществ для ПХБ оказались непригодными: биологическая очистка неэффективна, при захоронении на полигонах не исключается возможность проникновения ПХБ в окружающую среду. Общим недостатком термических методов для уничтожения ПХБ является эмиссия диоксинов — ПХДД и ПХДФ, что вынуждает использовать дорогостоящее оборудование для очистки образующихся газов и утилизации зольных остатков. Кроме того, эти технологии не соответствуют требованиям, предъявляемым Стокгольмской конвенцией к эффективности деструктивного разложения ПХБ, которая должна составлять не менее 99,9999% [2]. От указанных технологий сжигания этих отходов многие страны уже отказываются и переходят к способу сверхкритического водного окисления (СКВО).

Технология СКВО основана на уникальной способности воды при повышенных давлениях и температурах ( $P > 22,1$  МПа,  $T > 373$  °С) переходить в сверхкритическое состояние и растворять органические вещества, неограниченно смешиваться с газообразным окислителем (кислород, воздух). В сверхкритическом состоянии вода выступает как гомогенная среда с низкими диффузионными ограничениями для проведения окислительных процессов. В настоящее время в мире эксплуатируется порядка 20–30 установок СКВО. Наиболее крупные промышленные установки разработаны компаниями General Atomics (США), SRI International (США), Mitsubishi Heavy Industries (Япония), SuperCritical Fluids International (Ирландия), Hanwha Chemical (Южная Корея), SuperWater Solutions LLC (США), Innoveox (Франция) [3].

Преимущества технологии СКВО заключаются в количественном разрушении практически всех известных органических токсичных компонентов при достаточно коротких временах пребывания в реакционной зоне  $\tau = 10$ –40 с. Процесс СКВО протекает в полностью замкнутой системе и позволяет изолировать от окружающей среды опасные уничтожаемые материалы. Аппаратурно процесс СКВО реализуется в непрерывном режиме, что обеспечивает высокую производительность переработки при сравнительно малых по объему проточных реакторах. Утилизация СОЗ по технологии СКВО производится в одну стадию, продукты реакции — полностью безопасные вещества  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2$ , соли — могут быть непосредственно направлены в окру-

жающую среду без дополнительной очистки. Окислы азота  $\text{NO}_x$ , полиароматические углеводороды, диоксины и другие токсичные компоненты, присутствующие в выбросах современных процессов сгорания, в процессах СКВО не образуются. Тепловая энергия, выделяющаяся при окислении  $\text{CO}_2$ , рекуперирована. Эффективность использования технологии СКВО для утилизации  $\text{CO}_2$  подтверждена мировым опытом: более чем 40-летними исследовательскими работами и опытом эксплуатации промышленных установок.

В Российском научном центре «Прикладная химия» научно обоснована и экспериментально подтверждена перспективность использования сверхкритических флюидов как основы для разработки безопасных технологий уничтожения вредных веществ 1 и 2 классов. Для решения проблемы утилизации  $\text{CO}_2$  в течение многих лет проводятся исследовательские и проектные работы по сверхкритическому водному окислению. В Центре создана уникальная экспериментальная база и практически реализован новый подход к решению проблемы экологически безопасной переработки жидких отходов вредных вещества 1 и 2 классов опасности, стойких органических загрязнителей — полихлорированных бифенилов (ПХБ). В рамках совместной работы РНЦ «Прикладная химия» с ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» разработана специализированная технология СКВО для утилизации ПХБ, разработана и изготовлена опытно-промышленная установка СКВО для утилизации  $\text{CO}_2$  с расходом воды  $G = 10$  кг/час, температурой в реакторе  $T = 450\text{--}650$  °C и рабочим давлением  $P = 24\text{--}27$  МПа. Экспериментально подтверждена высокая эффективность процесса утилизации ПХБ-содержащего масла софтол. Результаты экспериментальной отработки приведены в таблице 1.

Накопленный научно-технический потенциал ФГУП «Российский научный центр “Прикладная химия”» и ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» в области аппаратурно-технологической оптимизации технологических процессов по созданию контейнерных установок позволяет в настоящее время переходить к масштабированию производственного процесса и практическому созданию установок СКВО различной производительности. Совместно с заказчиком — ЗАО МИК «АКВА-СЕРВИС» — разработана и предложена стратегия создания контейнерных автономных установок СКВО с производительностью 10–100 кг/час по переработке токсичных отходов. Такие установки с целью исклю-

**Таблица 1.** Результаты экспериментальной отработки уничтожения ПХБ-содержащего масла совтол по технологии СКВО

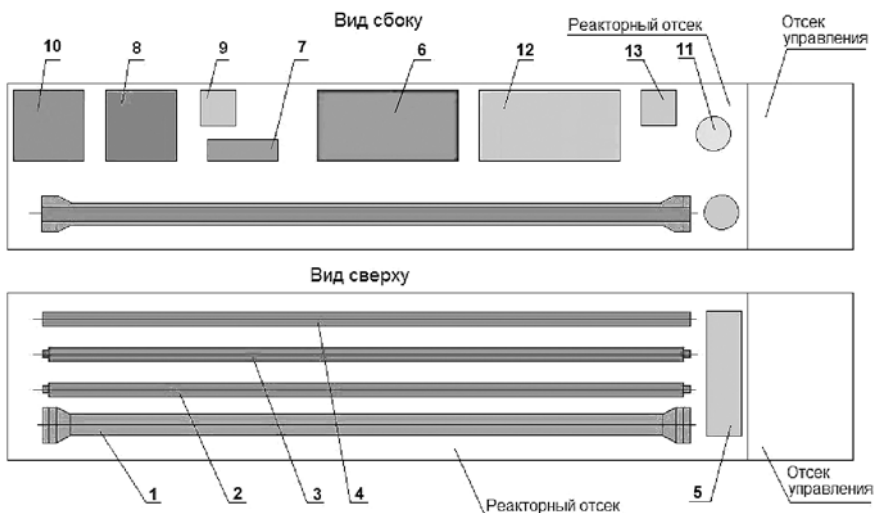
№	Температура, °С	Давление, МПа	Коэффициент избытка окислителя	Состав продуктов окисления					
				Жидкая фаза			Газовая фаза		
				ХПК, мг/дм <sup>3</sup>	Хлориды, мг/дм <sup>3</sup>	Остагочное содержание ПХБ, мг/дм <sup>3</sup>	СО <sub>2</sub> , % об., эксп./расч.	N <sub>2</sub> , % об., эксп./расч.	O <sub>2</sub> , % об., эксп./расч.
1	585	25,9	3,0	48	нет	—	8,2/ 4,9	87,5/ 80,8	10,7/ 14,3
2	565	25,8	4,3	32	нет	—	5,6/ 3,6	81,6/ 80,3	14,1/ 16,1
3	580	25,9	3,6	44	245,2	1	8,5/ 8,9	81,4/ 80,4	10,1/ 10,7

чения необходимости транспортировки опасных веществ к пунктам утилизации могут быть смонтированы и запущены в эксплуатацию непосредственно на полигонах и предприятиях. На рисунке 1 представлен эскизный проект размещения основных аппаратов установки СКВО с производительностью утилизации до 40 кг ПХБ в час в контейнере.

Но работа по созданию контейнерных установок идет крайне медленно из-за отсутствия достаточных финансовых и материальных ресурсов, слабой аналитической базы, невнятной политики федеральных и региональных органов в области экологии и использования бытовых и промышленных отходов.

В настоящее время за рубежом научно-технические разработки доведены до высокорентабельных технологий, расширяется сфера научно-технической деятельности, направленной на внедрение инновационной технологии переработки методом СКВО опасных отходов на производствах химической, нефтяной и других отраслей промышленности.

По нашим расчетам, для выполнения Федерального закона РФ № 164 от 27 июня 2011 г. «О ратификации Стокгольмской конвенции о стойких органических загрязнителях» Минэнерго России необходимо создать:



**Рис. 1.** Схема установки СКВО в контейнере:

1 — бокс; 2 — пульта; 3 — реактор СКВО, расход 200–400 кг/час; 4 — теплообменник воды; 5 — теплообменник воздуха; 6 — ресивер воздуха; 7 — расходная емкость для воды, V = 1000 л; 8 — емкость для CO<sub>2</sub>, V = 1000 л; 9 — емкость для щелочи, V = 250 л; 10 — насос для CO<sub>2</sub>, 40 л/час; 11 — насос для воды, 200 л/час; 12 — насос для щелочи, 40 л/час; 13 — холодильный агрегат; 14 — воздушный компрессор, 700 нм<sup>3</sup>; 15 — электрогенератор, P = 200 кВт; 16 — емкость горючего электрогенератора, V = 250 л

- 10–12 региональных центров, оснащенных вышеуказанными контейнерными установками, помещениями и специалистами для выполнения работ по утилизации оборудования и уничтожения ПХБ;
- при производительности одной установки 500 т/год потребуется не менее пяти лет для выполнения мер, связанных с изъятием и утилизацией энергетического оборудования и уничтожением ПХБ;
- предприятия, имеющие на балансе такое оборудование и отходы 1 и 2 классов опасности, обязаны заключать договоры со специализированными центрами, которые имеют право давать заключение о выводе оборудования из эксплуатации.

1. ГОСТ Р 55829–2013. Ресурсосбережение. Наилучшие доступные технологии. Ликвидация отходов, содержащих стойкие органические загрязнители. М. : Стандартинформ, 2014.



2. Семинар «Безопасная эксплуатация ПХБ-содержащего оборудования на предприятиях ТЭК и его удаление» // Российское энергетическое агентство. СПб., 2016. URL: [http://rosenergo.gov.ru/cur\\_news/2016-06-07/231/](http://rosenergo.gov.ru/cur_news/2016-06-07/231/) (дата обращения: 30.05.2017)

3. Marrone P. A. Supercritical Water Oxidation — Current Status of Full-scale Commercial Activity for Waste Destruction // The Journal of Supercritical Fluids. 2013. Т. 79. Р. 283–288.

## **Экологическая политика России в транспортной отрасли**

*И. В. Карпентяц • karapetyants.imo.miit@gmail.com*

**Институт международных транспортных коммуникаций ФГБОУ ВО  
«Московский государственный университет путей сообщения  
Императора Николая II»**

Экологически безопасный транспорт — главный и определяющий тренд развития систем мобильности в XXI в. Его значение обусловлено прежде всего угрозой возрастания потребления транспортным сектором энергоресурсов. На транспорт, являющийся источником 500 видов загрязнений, приходится 1/3 всех образующихся вредных отходов, выбросов и сбросов на планете, 62% всей ежегодно добываемой нефти приходится на обеспечение функционирования транспортных систем. Глобальный спрос на жидкие углеводороды приводит к увеличению эмиссии CO<sub>2</sub> и других побочных продуктов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду и человека, вызывающих глобальные изменения климата. По данным Агентства по охране окружающей среды США за 2015 г. объемы грузовых перевозок, в результате которых ежегодные глобальные выбросы окислов азота и серы составляют соответственно 13% и 12%, к 2050 г. увеличатся более чем в четыре раза. Рост мирового спроса на нефтепродукты приведет уже в 2030 г. к сокращению более половины запасов нефти на Земле.

Проблемы экологии и обеспечения экологической безопасности транспортного комплекса — зона особой ответственности Министерства транспорта Российской Федерации. Транспортная стратегия РФ до 2030 г., утвержденная распоряжением Правительства РФ от 11 июня 2014 г. (№ 1032–р), направлена на усиление экологической составляющей развития транспортной отрасли. Ориентация на применение экологически чистых технологий, бесспорно, дает российской транспортной системе значительные конкурентные преимущества и позволяет рассчитывать на выход страны на лидирующие позиции в межгосударственной интеграции. Известно, что в Белой книге ЕС «Транспорт-2050» (2011 г.) определена новая стратегия развития транспорта европейских стран, основная цель которой — сокращение выбросов CO<sub>2</sub> до 60% к 2050 г., уменьшение использования невозобновляемых

источников энергии, увеличение эффективности транспортных средств за счет создания экологичных двигателей, использования «зеленых» материалов конструирования и строительства, оптимизации логистического сопровождения транспортных потоков.

В условиях, когда экологические изменения носят глобальный характер, каждое государство берет на себя выполнение международных обязательств по сохранению природной среды, исходя из национальной стратегии развития транспортных систем. Все это заставляет национальные министерства транспорта расширять международное сотрудничество. Его результаты сегодня представлены в выработке общих решений, обуславливающих:

- выработку договоренностей стран по снижению эмиссии парниковых газов;
- установление квот на выбросы;
- введение финансовых расчетов за загрязнение окружающей среды;
- принятие программ по повышению энергоэффективности транспорта;
- переход на альтернативные и возобновляемые источники энергии;
- разработку новых, более экологичных, двигателей, использование материалов и технологий, минимизирующих негативное воздействие на окружающую среду;
- введение нормативов, ограничивающих шумовое воздействие транспорта, определяющих расходование моторного топлива, его качество, допустимые сроки эксплуатации транспортных средств и т. д.;
- поддержку распространения экологических режимов вождения;
- обеспечение экологически безопасного обращения с транспортными отходами, их утилизации и сокращения образования.

Министерство транспорта РФ в полном объеме отвечает в стране за соблюдение норм и правил в отрасли, направленных на развитие и поддержку природоохранной деятельности национального транспортного комплекса. Исходя из этого Минтранс РФ:

- рассматривает экологические показатели как фактор повышения экономической эффективности транспорта и его конкурентоспособности;
- реализует внешнюю политику РФ в части выполнения международных обязательств по охране окружающей среды в связи с подписанием и (или) ратификацией межгосударственных соглашений, конвенций, деклараций;

— является одним из главных участников выполнения Плана действий по реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года.

Минтранс РФ осуществляет немало проектов, чтобы выйти на тенденции роста экологических показателей в транспортной отрасли. Совершенствуется нормативно-правовая база. Известно, что с 2012 г. по 2017 г. было принято, в том числе по инициативе Министерства транспорта, 60 федеральных законов и 180 подзаконных актов в сфере природопользования. Среди них: нормы расходования автотранспортом топлива; правила внесения в Государственный реестр аэропортов РФ требований к обеспечению безопасности полетов (авиационной и экологической безопасности); необходимости замещения бензина и дизельного топлива альтернативными видами энергоносителей; внесение в госпрограмму приоритетного проекта «Безопасные качественные дороги»; взимание средств за въезд в город с тяжелого большегрузового транспорта массой свыше 12 т; установка экологических дорожных знаков; внедрение (безбумажных) электронных билетов и посадочных талонов; обязанности соблюдения владельцами инфраструктур, перевозчиками, грузоотправителями и другими участниками перевозочного процесса правил экологической безопасности; установление и взимание утилизационного сбора в зависимости от года выпуска транспортного средства; порядок транспортировки отходов и опасных грузов; требования в области охраны окружающей среды при производстве и эксплуатации автомобильных и иных транспортных средств; предоставление возможности пользования на автозаправочных станциях зарядными колонками (станциями) для транспортных средств с электродвигателями и др.

Вместе с тем, в вопросах повышении экологичности национального транспортного комплекса остается еще немало проблем, обязательное решение которых связано в том числе с необходимостью соблюдения Россией международного законодательства в области охраны окружающей среды. Несмотря на экологические преимущества эксплуатации транспортных средств с использованием возобновляемых источников энергии, их количество в России остается незначительным. Более 2/3 транспортных средств нуждается в обновлении. На сегодняшний день неблагоприятная экологическая обстановка, вызванная транспортными проблемами, наблюдается во всех городах России с населением

более 1 млн чел., в 60% городов с населением от 500 тыс. до 1 млн, в 25% городов численностью от 250 до 500 тыс. чел. Есть проблемы с количеством дорожно-транспортных происшествий, процент которых в РФ с каждым годом возрастает. Ежегодно транспортной прокуратурой выявляются десятки фактов нарушений экологического законодательства.

Одним из основных направлений изменения экологической ситуации на транспорте является актуализация Транспортной стратегии РФ в соответствии с целями и задачами устойчивого развития, определение системных задач, показателей и индикаторов ее реализации на основе совершенствования принципов стратегического планирования. ЦУР обязательно должны быть вписаны в текущие и перспективные стратегии развития транспорта в регионах и крупных городах РФ, разрабатываемые как соответствующими административными органами, так и отдельными компаниями, осуществляющими перевозки пассажиров и грузов. Устойчивый транспорт непосредственно влияет на качество и уровень жизни населения. Переход на принципы устойчивого развития в сфере транспорта меняют культуру мобильности в городах, направленную на сокращение использования энергоемкого транспорта, снижение экологических рисков, экономию времени на передвижение по городу, обеспечение его надежности и безопасности.

Важным направлением изменения показателей в области природоохранной деятельности транспортного комплекса РФ, является усиление экологических компетенций в отраслевом транспортном образовании. Нынешняя подготовка специалистов в области экологии в рамках направления подготовки «Техносферная безопасность» в конечном итоге ориентирована на формирование навыков и умений, направленных на работу в чрезвычайных ситуациях, когда техногенные аварии уже произошли. Тогда как будущие специалисты прежде всего должны предвидеть экологические бедствия, знать юридические последствия природоохранных правонарушений, уметь считать издержки ущерба, нанесенного транспортом окружающей среде. Перевод экологического образования в вузах, подведомственных Минтрансу, в контекст устойчивого развития обусловит не только создание новых программ, модулей и курсов, но разработки иной модели специалиста и набора компетенций. Стратегия обучения в области защиты экосистем, которую сегодня продвигает МИИТ в новом статусе Российского универ-

ситета транспорта, ориентируется на отход от парадигмы «простая передача знаний о существующих проблемах в области защиты окружающей среды» к концепции преподавания в целях устойчивого развития, позволяющего формировать у будущих специалистов готовность действовать и жить в быстро меняющихся условиях, участвовать в планировании социального развития, учиться предвидеть последствия предпринимаемых действий, в том числе учитывая возможные последствия, связанные со снижением устойчивости природных объектов.

1. International Energy Outlook 2016 DOE/EIA-0484(2016) I May 2016. URL: [www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2016\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2016).pdf).

2. Распоряжение Правительства РФ от 22.11.2008 г. № 1734-р (ред. от 11.06.2014 № 1032-р) «О Транспортной стратегии Российской Федерации на период до 2030 года». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82617](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82617).

3. White Paper Roadmap to a Single European Transport Area — Towards a Competitive and Resource Efficient Transport System — COM/2011/0144 final. URL: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/AL>.

4. Мирзоева Ф. М., Шекихачева З. З. Проблемы экологической обстановки на автомобильном транспорте в Российской Федерации // *Фундаментальные исследования*. 2014. № 11, 12. С. 2665–2668.

5. Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года. Резолюция 70 сессии Генеральной Ассамблеи ООН 25 сентября 2015 года. URL: <https://documents-dds-ny.un.org/doc>.

# **Мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ с использованием космических средств дистанционного зондирования земли**

*Д. В. Коробушин, Е. В. Малашенкова • kosmolinka@mail.ru*

**Центральный научно-исследовательский институт машиностроения**

Развитие космических технологий кардинально меняет привычный образ жизни человечества за счет повышения информативности и скорости принятия решений, открывает новые возможности практически во всех сферах жизнедеятельности человека. Во многом от уровня внедрения космических информационных технологий сейчас зависят перспективы экономического роста стран. Использование результатов космической деятельности в сфере повышения экологической эффективности экономик государств — участников СНГ может иметь решающее значение.

В частности, широкое использование космических средств дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) дает возможность оперативно получать актуальную, полную и достоверную информацию о состоянии природной среды и о хозяйственной деятельности, включая удаленные от центра страны территории. Современные средства ДЗЗ позволяют получать однородную и сравнимую по качеству информацию одновременно для обширных территорий, что практически недостижимо при использовании любых наземных средств наблюдения.

В условиях увеличения пространственного и спектрального разрешения получаемых из космоса изображений, уточнения координатной привязки и составления ортофотомозаик выбранной территории Земли данные космического дистанционного зондирования играют исключительно важную роль.

Одной из актуальных задач, стоящих перед человечеством, является охрана живой природы в целом и контроль состояния особо охраняемых природных территорий, что практически невозможно осуществить без использования космических средств ДЗЗ.

В настоящее время мониторинг состояния таких объектов природного наследия человечества, как озеро Байкал, Золотые горы Алтая,

Беловежская пуца, озер Севан, Иссык-Куль и других уникальных природных заповедников, расположенных на территории государств — участников СНГ, осуществляется с использованием в том числе и космических средств.

За прошедшие 10 лет существенно возросли как технические возможности космических аппаратов (КА) ДЗЗ, так и возможности дешифрирования получаемых из космоса изображений в автоматическом или полуавтоматическом режиме. Все это позволяет эффективно использовать данные съемок из космоса, например, для определения породного состава лесов по оптическим и радарным космическим снимкам или мониторинга состояния водоохранных зон, несанкционированного строительства в их пределах промышленных и жилых объектов.

Особое значение приобрело прогнозирование развития и фиксирование разрастания очагов лесных пожаров. Современные космические технологии позволяют осуществлять оперативное автоматизированное выявление очагов пожаров размером вплоть до десятков квадратных метров на базе отработанных алгоритмов.

В государствах — участниках СНГ развивается использование данных дистанционного зондирования Земли для мониторинга состояния особо охраняемых природных территорий.

Лидирующее место по использованию данных ДЗЗ для мониторинга особых природоохранных зон занимает Российская Федерация. Российские ученые осуществляют различные виды контроля состояния природных заповедников.

Российское предприятие ОАО «НПК «РЕКОД»» реализует пилотный проект «Космический парк». Главной целью проекта является формирование типовой системы мониторинга и управления национальными парками и приравненных к ним особо охраняемыми природными территориями на примере национального парка «Смоленское Поозерье». Комплексный проект развития парка реализуется на основе системы спутникового мониторинга и автоматизированной системы управления охраняемой природной территории.

Система предназначена для наблюдения поверхности охраняемой территории и передачи полученных данных на наземные средства приема и обработки информации для решения задач в интересах заказчика и включает:



- информационно-аналитический центр национального парка с автоматизированной базой данных парка и автоматизированной системой поддержки принятия решений;
- систему спутникового навигационного обеспечения национального парка на основе систем ГЛОНАСС/GPS для решения задач высокоточной навигации, мониторинга местоположения и состояния различных объектов, определения границ участков и других задач;
- геоинформационную систему (ГИС) охраняемой территории на основе базового картографического комплекта парка, включающего систему топографических и тематических электронных карт различного масштаба и тематической направленности.

На основе дешифрирования космических снимков сверхвысокого и высокого разрешения российская компания «Иннотер» выполнила работу по актуализации материалов лесоустройства, полученных в 2002 г., и современной таксации лесов национального парка «Бузулукский бор». Дешифрирование высокодетальных космических снимков при решении задач лесотаксации показало свою высокую эффективность и перспективу организации космического мониторинга, позволяющего реализовать принцип непрерывного лесоустройства с ежегодным внесением изменений в данные учета лесов.

Российскими специалистами были также выполнены работы по дешифрированию снимков дистанционного зондирования Земли горных хребтов Чувал, Лиственничный и Тулымский камень государственного природного заповедника «Вишерский». Геоинформационная база данных «Заповедник “Вишерский”» представляет собой набор данных о территории в растровом и векторном форматах. Результаты работы являются основой для дальнейших дистанционных исследований заповедника.

Использование собственного КА помогло Республике Беларусь отказаться от закупки импортных снимков. Сейчас в работе Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли задействовано два спутника: Белорусский космический аппарат и российский «Канопус-В».

Экспериментальными площадками для отработки геоинформационных систем, построенных на использовании данных дистанционного зондирования Земли в Республике Беларусь, стали Березинский биосферный заповедник, национальные парки «Нарочанский» и «Бело-

вежская пуца». Сейчас там разрабатываются и применяются новые инструменты для мониторинга и научных исследований.

В рамках научно-технической программы Союзного государства «Мониторинг-СГ» реализуется проект по спутниковому мониторингу болот Березинского биосферного заповедника (Республика Беларусь) с целью их охраны и восстановления. Уже разработана методика организации и ведения баз спутникового мониторинга, набираются базы данных по космической и аэрофотоинформации. Идет разработка автоматических алгоритмов дешифровки сведений со снимков. В результате в 2017 г. будет полностью сформирована ГИС, которая позволит получать оперативную, точную и детальную информацию о состоянии болот заповедника.

На основе космических снимков национального парка «Нарочанский» созданы тематические ГИС-карты, которые используются специалистами заповедника для решения управленческих задач, оценки влияния мелиорации на природный комплекс парка, наблюдения за изменениями в лесном фонде.

В 2016 г. заключен договор между национальным парком «Беловежская пуца» и предприятием «Геоинформационные системы» Национальной академии наук Беларуси на безвозмездное предоставление права использования материалов и данных Белорусской космической системы дистанционного зондирования Земли для научного обеспечения природоохранной деятельности и устойчивого управления ресурсами Беловежской пуцы. Таким образом, специалисты заповедника «Беловежская пуца» будут получать актуальные космические снимки с Белорусского космического аппарата; кроме того, будет передан пакет архивных снимков.

Реализуется киргизско-китайский проект по осуществлению мониторинга озера Иссык-Куль с помощью космических средств.

Все вышесказанное позволяет говорить о востребованности использования данных дистанционного зондирования Земли при осуществлении мониторинга особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ. Этот опыт может быть успешно распространен на мониторинг других важных с точки зрения экологии территорий.

В настоящее время под эгидой Межпарламентской Ассамблеи СНГ и под руководством Исполкома СНГ ведется работа по созданию новой нормативно-правовой основы сотрудничества государств — участников

СНГ в области исследования и использования космического пространства в мирных целях, что позволит развивать сотрудничество государств — участников СНГ в космической сфере.

Но реально работающими эти документы станут только при заинтересованности государств — участников СНГ в реализации совместных космических проектов.

Таким проектом может стать проект по созданию единой системы автоматизированного мониторинга особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ, включая объекты из списка природного наследия ЮНЕСКО, с использованием космических аппаратов дистанционного зондирования Земли стран Содружества.

Основные задачи, которые может решать система:

- выявление ценных природных территорий, нуждающихся в охране;
- обнаружение нарушений режима охраны особо охраняемых природных территорий (незаконная рубка леса, рыбной ловли, охоты, движение транспортных средств, не связанных с деятельностью особо охраняемых природных территорий, посещение зон заповедного режима, проведение несанкционированных поисковых работ);
- съемка особо охраняемых природных территорий и на этой основе: кадастровая оценка территорий, создание цифровых карт различного масштаба, определение границ участков, межевания, создание архива снимков, создание картографического комплекта особо охраняемых природных территорий, создание геоинформационных словей (водного, лесного, экологического, застройки, историко-культурного);
- проведение маршрутных учетов (выявления мест скопления и контроль состояния животных в различные периоды года);
- обнаружение экологических нарушений на особо охраняемых природных территориях (свалок мусора, нарушение почвенного покрова, выявление незаконного строительства и других несанкционированных работ);
- оценка состояния растительности;
- оценка повреждения лесных массивов вредителями и болезнями;
- мониторинг лесных пожаров;
- мониторинг и прогнозирование процессов заболачивания и опустынивания, засоления, всех видов карста, береговых геоморфологических процессов, степных пожаров и т. д.;

- выявление локальных источников загрязнения вод и почв, а также последствий их воздействия на экосистемы путем комплексного дешифрирования космических снимков высокого и среднего разрешения;
- анализ и обобщение всех видов наблюдений.

Следует отметить, что важным свойством информации, получаемой с космических снимков, является ее независимость от любых попыток сокрытия информации или ограничения доступа к ней.

В настоящее время Республика Азербайджан, Республика Беларусь, Республика Казахстан и Российская Федерация обладают космическими аппаратами дистанционного зондирования Земли, что создает основу для выполнения крупной межгосударственной инновационной программы мирового уровня в области глобального спутникового мониторинга особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ.

Реализация проекта по созданию единой системы автоматизированного мониторинга особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ обеспечит политический и экологический эффект и повысит вклад стран Содружества в институты и действующие соглашения ООН и ЮНЕСКО, международные конвенции по биологическому разнообразию и борьбе с опустыниванием, Рамочную конвенцию по климатическим изменениям и Киотскому протоколу.

1. Алибаева Г. К., Каримов К. А., Гайнутдинова Р. Д. Методика дистанционного зондирования со спутников во внутренних водоемах (озеро Иссык-Куль) // Известия вузов Кыргызстана. 2016. № 3. С. 3–8.

2. Закон о космической деятельности (в ред. федеральных законов от 29.11.1996 № 147-ФЗ, от 10.01.2003 № 15-ФЗ, от 05.03.2004 № 8-ФЗ, от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 02.02.2006 № 19-ФЗ, от 18.12.2006 № 231-ФЗ, от 30.12.2008 № 309-ФЗ, от 30.12.2008 № 313-ФЗ, от 21.11.2011 № 331-ФЗ, от 13.07.2015 № 216-ФЗ) // Российская газета. 1993. 6 октября. № 186.

3. Инновационная технология обработки многоспектральных космических изображений земной поверхности / В. В. Козодеров [и др.] // Исследование Земли из космоса. 2008. № 1. С. 56–72.

4. Обработка и интерпретация данных гиперспектральных аэрокосмических измерений для дистанционной диагностики природно-техногенных объектов / В. В. Козодеров [и др.] // Исследование Земли из космоса. 2009. № 2. С. 36–54.

5. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» (в ред. федеральных законов от 30.12.2001 № 196-ФЗ, от 29.12.2004 № 199-ФЗ, от 09.05.2005 № 45-ФЗ, от 04.12.2006 № 201-ФЗ, от 23.03.2007 № 37-ФЗ, от 10.05.2007 № 69-ФЗ, от 14.07.2008 № 118-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 03.12.2008 № 244-ФЗ, от 03.12.2008 № 250-ФЗ, от 30.12.2008 № 309-ФЗ, от 27.12.2009 № 379-ФЗ, от 18.07.2011 № 219-ФЗ, от 18.07.2011 № 242-ФЗ, от 21.11.2011 № 331-ФЗ, от 30.11.2011 № 365-ФЗ, от 25.06.2012 № 93-ФЗ, от 28.12.2013 № 406-ФЗ, от 12.03.2014 № 27-ФЗ, от 23.06.2014 № 171-ФЗ, от 14.10.2014 № 307-ФЗ, от 24.11.2014 № 361-ФЗ, от 31.12.2014 № 499-ФЗ, от 13.07.2015 № 221-ФЗ, от 13.07.2015 № 233-ФЗ, от 03.07.2016 № 254-ФЗ, от 28.12.2016 № 486-ФЗ) // Собрание законодательства Российской Федерации. 1995. № 12, ст. 1024.

# Практико-ориентированная модель университетского экологического образования

*С. А. Куролан • skurolap@mail.ru,*

*В. И. Федотов • root@geogr.vsu.ru*

**Воронежский государственный университет**

Современное экологическое образование — один из перспективных, но проблемных аспектов университетского образования, требующий методологического осмысления. С одной стороны, важность экологических проблем очевидна и постоянно декларируется на уровне всех социальных институтов от образования до политики. Для гражданина России экологические знания играют особую роль, что обусловлено значительными размерами территории страны, разнообразной природной, историко-культурной спецификой регионов. Актуальность экологического образования подтверждается и тем, что 2017 г. объявлен указом Президента России Годом экологии. С другой стороны, экология как предмет не существует в средней школе, профессиональный стандарт эколога не разработан, а образование «размыто» по высшим учебным заведениям как естественно-научного, так и технического профиля, что создает различные модели профессиональной подготовки, не всегда согласующиеся в базовой части.

В качестве примера внедрения современной модели университетского экологического образования рассмотрим опыт развития эколого-географического образования на факультете географии, геоэкологии и туризма Воронежского государственного университета (ВГУ) в течение более чем 30-летнего периода — с 1986 г. по настоящее время.

Истоки становления и развития экологического образования в Центрально-Черноземном регионе находятся в ВГУ, где в 1986 г. на географическом факультете впервые в регионе была организована кафедра эколого-географической ориентации — кафедра природопользования и охраны природы. Она была организована как ответ на потребности общества в продвижении идей экологии и охраны природы в рамках модернизации естественно-географического университетского образования параллельно с созданием комплексных и отраслевых природоохранных практических ведомств в России.

В настоящее время факультет географии, геоэкологии и туризма реализует три профиля бакалавриата («геоэкология», «природополь-

зование», «инженерно-экологические изыскания и проектирование») и три магистерские программы в области экологического мониторинга и аудита, радиоэкологической безопасности и управления природопользованием.

Практико-ориентированное обучение и сквозная профильная подготовка — основа эффективного формирования у студентов профессиональных компетенций. Особенностью сквозной профильной подготовки современного геоэколога и природопользователя является преемственность и усложнение профильных знаний и практических умений, требующихся современному экологу-практику. Эти аспекты подготовки наглядно иллюстрируют, например, созданные профильные блоки подготовки в сфере геоинформационно-аналитических технологий и лабораторных эколого-аналитических методов исследований окружающей среды.

Профильный блок геоинформационно-аналитических технологий создан так, что общая направленность обучения сводится к последовательному освоению на 1-м и 2-м курсах бакалавриата технологий работы на персональном компьютере и методов решения прикладных аналитических задач с элементами математической статистики, компьютерной графики и дизайна. Начиная с 3-го курса и на выпускном 4-м курсе бакалавриата, а также в магистратуре реализована углубленная подготовка специалиста в сфере геоинформационных технологий (ГИС), электронного картографирования в среде MapInfo, ArcGis, цифрового математико-картографического моделирования, региональной геоэкологической диагностики и оценки экологического риска. Студенты приобретают навыки создания реальных ГИС по картографическим основам в разных программных пакетах, создания тематических карт, обучаются работе с атрибутивными данными, изучают приемы составления запросов, технологий внедрения объектов из других программ (геолинк: растровая графика, текст, видео), исследуют возможности оптимизации работы в ГИС-пакетах, а также занимаются подготовкой отчетов и выводом на печать электронных карт и атласов.

В течение обучения в магистратуре задачи усложняются в аналитическом отношении и ориентированы на решение оценочных задач по региональной экодиагностике, инженерной графике и автоматизации проектно-производственной деятельности. Отдельное место занимают специализированные программные комплексы, применяемые для

решения задач в сфере экологического проектирования, экспертизы и аудита на базе специализированного природоохранного программного обеспечения (программные средства серии «ЭКОЛОГ»: разработчики — НПП «ЛОГУС», г. Красногорск; ООО «Интеграл», г. Санкт-Петербург), работа с которыми требует предварительной профессиональной подготовки в области инженерной экологии. Освоение таких программ предусмотрено на заключительном этапе профессионального обучения, когда студент владеет обширным багажом профессиональных знаний и достаточно успешно владеет компьютерными технологиями в целом.

Подобные задачи решаются в основном в рамках дисциплин вариативной части с включением компьютерных лабораторных практикумов на базе типовых пакетов прикладных программ, что закрепляется в ходе теоретических занятий и практикумов в специализированных лабораториях геоинформатики и геоинформационного картографирования, укомплектованных современной компьютерной и мультимедийной техникой. Целесообразность такой организации обучения подтверждена оригинальным учебным пособием с грифом УМО, авторами которого являются сотрудники факультета («Практикум по информационным технологиям», 2008) [2].

Другим активно развиваемым сквозным профильным блоком является лабораторный эколого-аналитический, который базируется на разработанных сотрудниками факультета лабораторных практикумах в сфере геохимии окружающей среды, биоиндикации, токсикологии, промышленной санитарии и оригинальных учебных пособиях, отмеченных грифами Министерства образования РФ («Практикум по экологии и охране окружающей среды», 2003 [3]) и УМО по классическому университетскому образованию («Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды», 2010 [4], созданный с участием партнера — научно-производственного предприятия ЗАО «Крисмас+» (г. Санкт-Петербург) — ведущего предприятия отечественной индустрии по производству и оснащению учебных заведений современным лабораторным оборудованием и приборами для оценки качества окружающей среды).

Этот блок подготовки структурирован так: на младших курсах бакалавриата студенты, геоэкологи и природопользователи, осваивают дисциплины «Общая экология», «Биоиндикация», на 3-м курсе —



«Геохимия окружающей среды», «Аналитические методы исследования окружающей среды», а на 4-м — специализированные дисциплины с включенными лабораторно-инструментальными практикумами по экогеохимии, промышленной экологии и методам биотестирования: «Экология и химия почв», «Гидрохимия», «Экологическая токсикология», «Промышленная санитария», «Ресурсосберегающие технологии», «Система обращения с отходами». Причем лабораторные занятия дополняются полевыми лабораторными учебными и производственными практиками по освоению экспресс-методик оценки качества атмосферы, водных ресурсов и почвы, необходимых в практике деятельности современного эколога. В магистратуре осуществляется закрепление и углубление полученных навыков в ходе преподавания дисциплин «Эколого-геохимический мониторинг», «Физико-химические методы мониторинга в природопользовании».

Техническое оснащение лабораторно-инструментальных практикумов осуществляется на базе эколого-аналитической лаборатории факультета, укомплектованной оборудованием для исследований в области аналитического контроля окружающей среды, экогеохимии, биоиндикации и промышленной экологии, получившей в 2016 г. свидетельство об аттестации лабораторных измерений по широкому спектру параметров состояния окружающей среды, определяемых на поверенном оборудовании по аттестованным методикам лабораторно-инструментальных измерений. Одним из показателей признания высокого авторитета коллектива факультета в продвижении новых инновационных методов эколого-географического образования является открытие в 2011 г. на базе ВГУ новой программы курсов повышения квалификации для преподавателей вузов и экологов-практиков «Современные методы эколого-аналитических исследований окружающей среды».

В последние годы в учебный процесс внедряются новые практикумы с идеей сквозной профильной подготовки, в частности по геодезии, картографии и дистанционным методам исследований (дисциплины «Топография», «Картография», «Геоэкологическое картографирование», «Дистанционный мониторинг природных ресурсов»; программа дополнительного образования «Прикладная геодезия» для обучения методам инженерно-геодезических изысканий); по экологическому проектированию (дисциплины «Оценка воздействия на окружающую среду», «Инженерная экология», «Инженерно-экологические изыскания»,

«Основы инженерно-экологического проектирования», «Автоматизация проектно-производственной деятельности», «Проектирование природоохранных мероприятий и природообустройство»), наиболее активно реализуемые в новом профиле бакалавриата «Инженерно-экологические изыскания и проектирование».

Эти образовательные и прикладные научные разработки заложили основу современного переоснащения материально-технической и инструментальной базы факультета географии, геоэкологии и туризма. В настоящее время уже очевидно, что усиление прикладной профессиональной подготовки и развитие приборно-инструментальной базы — магистральное направление повышения эффективности эколого-географического образования. Усиление прикладной компоненты экологического образования проявляется также в расширении связей образования и науки с практической сферой. Так, в последние годы в составе комиссии государственной итоговой аттестации (ГИА) факультета неизменно присутствуют руководители и ведущие специалисты областных природоохранных ведомств из Федерального центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Центра гигиены и эпидемиологии в Воронежской области, других крупных проектных фирм региона, что служит одним из важных факторов трудоустройства выпускников по профилю специальностей.

В перспективе целесообразно расширять профили практико-ориентированные, нацеленные на проектно-производственную деятельность, инженерно-экологические изыскания, геоинформационные технологии, экологическую экспертизу и аудит для повышения конкурентоспособности выпускника.

Обобщая опыт развития экологического образования в Воронежском университете и опираясь на Концепцию развития географического образования в России (2016) [1], проект которой отражает общие тенденции модернизации отечественного естественно-научного образования, можно наметить некоторые перспективы развития экологического образования как концептуальной основы повышения эффективности отечественного образования в целом:

- следует вернуть преподавание экологии в школу, чтобы повысить престиж экологии и мотивацию выпускников школ к выбору профессии;
- более четко сформулировать минимально необходимый базовый образовательный стандарт (базовую часть перечня учебных дисциплин

лин), в частности увеличить в базовой части количество дисциплин практико-ориентированных, например, добавить «Экологическое проектирование», «Инженерно-экологические изыскания», «Оценка воздействия на окружающую среду», «Геоинформационные системы»;

- усилить технологичность университетского экологического образования с последовательным внедрением элементов инженерной подготовки в форме усложнения задач, решаемых с помощью современных геоинформационных, аэрокосмических, инструментально-аналитических и проектно-производственных технологий;
- расширить подготовку в междисциплинарных областях, так как практико-ориентированный компонент в большинстве вузов носит узкоспециализированный характер, недостаточно увязан с базовым компонентом программы бакалавриата и магистратуры;
- включать в программы ГИА выпускников вузов практические (ситуационные) задачи (кейсы) применительно к реализуемым видам деятельности для имитации поведения в практических ситуациях (например, при проведении экологического аудита, производственного экологического контроля на предприятиях, при рассмотрении эколого-правовых вопросов и т. д.), причем аналогичные задачи должны являться обязательной составной частью фондов оценочных средств рабочих программ учебных дисциплин;
- разработать базовый профессиональный стандарт эколога и увязать с ним образовательные стандарты на всех уровнях среднего и высшего образования с учетом междисциплинарного подхода в науке и образовании;
- расширить популяризацию системы экологических знаний за пределы Года экологии в России, обеспечив в обществе устойчивое позитивное отношение к достижениям экологической науки, в том числе: организация массовых просветительских мероприятий, таких как экологические фестивали, конференции (хороший пример — Невский международный экологический конгресс, организуемый Межпарламентской Ассамблеей СНГ в Санкт-Петербурге один раз в два года), научно-популярные лектории, производство художественных и научно-популярных фильмов эколого-географической тематики.

В конечном итоге требуется разработка концепции экологического образования в Российской Федерации, которая должна быть направлена

на усиление практико-ориентированного подхода, что вполне будет отвечать современным ориентирам российского образования и сделает выпускника высшей школы востребованным и конкурентоспособным на современном рынке высоких технологий.

1. Концепция развития географического образования в Российской Федерации (проект). URL: <http://www.rgo.ru/ru/article/koncepciya-razvitiya-geograficheskogo-obrazovaniya-v-rossii>.

2. Практикум по информационным технологиям (гриф УМО) / С. А. Куролап [и др.]; под ред. В. С. Тикунова и С. А. Куролапа. Воронеж : Воронеж. гос. университет, 2008.

3. Федорова А. И. Практикум по экологии и охране окружающей среды : учеб. пособ. для вузов (гриф Министерства образования РФ) / А. И. Федорова, А. Н. Никольская. М. : ВЛАДОС, 2003.

4. Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учеб. пособ. (гриф УМО) / Т. И. Прожорина [и др.]. Воронеж : Истоки, 2010.

# **Коммуникация внешнесредовых рисков здоровью в системе экологического просвещения населения\***

*Н. А. Лебедева-Несебря, И. В. Май,  
А. О. Барз • natnes@list.ru; an-bg@yandex.ru*

**Федеральный научный центр медико-профилактических технологий  
управления рисками здоровью населения  
Пермский государственный национальный  
исследовательский университет**

Экологическое просвещение, являясь важнейшим направлением экологической безопасности современной России [1], предполагает формирование определенной экологической культуры как элиты, так и населения. Это невозможно без обладания исчерпывающей информацией о загрязнении окружающей среды и ассоциированных с ним рисках, в том числе для здоровья населения, поскольку именно знания являются основой любой культуры.

Возникновение новых источников рисков для здоровья человека (изменения климата, загрязнения природной среды техногенными радионуклидами и тяжелыми металлами, распространения использования ядерной энергии) происходит на фоне усиливающейся «неуверенности внутри промышленного производства» [2], которая сама по себе имеет рискогенный характер. Это требует перехода к новой парадигме обсуждения не только экологических проблем, но и их последствий для здоровья человека — рисков коммуникации [7, 9].

Термином «рисковая коммуникация» (риск-коммуникация, коммуникация рисков), активно используемым с середины 1980-х гг., в самом общем виде обозначают процесс передачи (распространения) информации между научным сообществом, лицами, принимающими решения, заинтересованными группами и населением в целом о факторах и уровнях рисков, а также способах управления ими [10]. Однако с конца 1990-х в научном и политическом дискурсе о состоянии окружающей среды и здоровья населения под рисковой коммуникаци-

---

\* Статья подготовлена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых — докторов наук (проект МД-281.2017.6).

ей стали подразумевать особый тип взаимодействия между «причастными сторонами» (производителями и потребителями риска, а также посредниками) по поводу риска, основанный на принципах открытости, доверия и равноправия [3]. В данном смысле рисковая коммуникация отличается от информирования о риске. В первую очередь тем, что выработка решений по управлению рисками и планирование реализации данных решений становятся совместными задачами экспертного сообщества, власти и населения. Если информирование о риске предполагает, что до граждан, являющихся, как правило, контингентами риска, доводится уже принятое решение, то рисковая коммуникация означает, что данное решение будет выработано при активном участии и «потребителей» риска, и структур гражданского общества. Обозначенный подход к рисковому взаимодействию является отражением двусторонней симметрической диалоговой модели взаимодействия власти и общества, предложенной Дж. Грюнигом и Т. Хантом [8] и названной ими «наиболее эффективной практикой PR».

В качестве примера реализации диалоговой модели рискованной коммуникации в сфере охраны окружающей среды и здоровья можно привести обсуждение генерального плана г. Перми в 2010 г. При разработке генерального плана в структуру материалов, обосновывающих проект, был включен раздел «Зонирование территорий города по риску причинения вреда здоровью», в котором описывались 62 зоны города с разными уровнями риска здоровью. Все материалы были размещены на специально созданном сайте «Генеральный план г. Перми» (<http://permgenplan.ru>). В августе 2010 г. проект плана обсуждался на заседании Общественной палаты Пермского края. Осенью 2010 г. во всех районах города прошли общественные слушания, в которых участвовали как рядовые жители, так и представители общественных организаций и экспертного сообщества — медики, экологи. Также всем желающим предлагалось направить письмо со своей позицией, предложениями и замечаниями в департамент градостроительства и архитектуры администрации г. Перми. Генеральный план, общественные слушания и подготовка к ним широко освещались местными средствами массовой информации. За период проведения слушаний в комиссию по подготовке генерального плана Перми поступило 1005 комментариев, предложений и замечаний. Итогом обсуждения проекта генерального плана города стал ряд решений, направленных

на снижение рисков для здоровья населения: ограничение использования прибрежных участков р. Кама в черте города, вынос ряда промышленных объектов из жилой застройки (микрорайоны Беляевский, Рязанский, Разгуляй), внесение изменений в транспортную схему г. Перми.

Однако, несмотря на постулируемую в научных публикациях эффективность диалоговой рискованной коммуникации и призывы международных организаций (например, Всемирной организации здравоохранения) к обеспечению условий для как можно более раннего включения населения, некоммерческих организаций и средств массовой информации в обсуждение внешнесредовых рисков для здоровья [3], в России данная модель подменяется «протоформой» риск-коммуникации — информированием.

Построение и закрепление диалоговой коммуникации внешне-средовых рисков здоровью в рамках системы экологического просвещения в России возможно при реализации ряда условий. Во-первых, повышение уровня информационной активности и заинтересованности населения в вопросах влияния состояния окружающей среды на здоровье. Так, согласно данным Фонда «Общественное мнение» (опрос интернет-пользователей «Новости в интернете» в январе 2016 г., объем выборки — 1000 респондентов), среди новостных тем, вызывающих наибольший интерес, экологические проблемы и природные катастрофы назвали только 15% опрошенных. Во-вторых, формирование у населения не просто высокого уровня информированности о рисках, но устойчивой установки на самосохранительное поведение. Как показывают результаты опроса Всероссийского центра изучения общественного мнения (опрос женского населения «Забота о женском здоровье: норма и практика», март 2017 г., объем выборки — 1200 человек), только 29% женщин репродуктивного возраста в России проходят профилактический осмотр у врача с рекомендованной частотой раз в полгода. При этом лишь 3% респонденток в ходе опроса заявили, что «не знали о данной рекомендации». В-третьих, требуется совершенствование государственной системы риск-коммуникации в сфере здоровья населения и экологической безопасности — изменение каналов распространения информации на те, что пользуются спросом у целевой аудитории (например, активное использование социальных медиа), создание условий для публичного обсуждения рисков. В-четвертых,

следует обеспечить более активное включение экспертного сообщества в эффективный диалог о риске. К сожалению, сейчас предоставляемая экспертами информация по результатам оценки риска не только непонятна населению, а иногда и лицам, принимающим решения, но и не отвечает их потребностям. Например, подготавливаемые и распространяемые органами Роспотребнадзора государственные доклады «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации», информационные бюллетени «Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения субъекта РФ» не могут восприниматься в качестве эффективных форм информирования населения не только в силу недоступности данных материалов для большинства граждан, но и в силу насыщенности специальной терминологией. Типичными для подобных документов являются обороты *«по результатам оценки неканцерогенного риска для здоровья населения индекс опасности при комплексном многосредовом воздействии марганца достиг уровня 12,37»* [4], *«приведенный риск заболеваний нервной системы в данной точке оценивается как средний через 40 лет существующей экспозиции»* [5], *«высокая антропогенная нагрузка, обусловленная преимущественно выбросами загрязняющих химических веществ оказывает воздействие на атмосферный воздух, как объект среды обитания населения, и характеризуется высокой вероятностью формирования потенциального риска его здоровью»* [6].

Для определения степени когнитивной доступности (понятности) терминологии, используемой органами и организациями Роспотребнадзора при составлении информационных аналитических материалов о риске здоровью, было проведено пилотажное исследование в трех группах студентов 1–2 курсов Пермского государственного национального исследовательского университета. Студентам предлагались фрагменты обозначенных выше информационных бюллетеней, и давалось задание — выделить хорошо знакомые, мало знакомые и совершенно незнакомые слова и словосочетания. Подавляющее большинство опрошенных к мало или абсолютно неизвестным отнесли термины *«экспозиция»*, *«канцерогенный»*, *«неканцерогенный»*, *«антропогенное»*, *«референтное»*, *«суточное воздействие»*, *«доза-эффект»*, *«контаминация»*, т. е. термины, систематически используемые в научном дискурсе о риске здоровью.



**Выводы.** Сегодня в России рисковая коммуникация как равноправное обсуждение всеми акторами рискованного поля рисков для человеческого здоровья, связанных с антропогенным воздействием на окружающую среду, слабо интегрирована в систему экологического просвещения. Это связано и с низким уровнем информационной активности населения, несформированностью устойчивой установки у большинства населения, особенно — трудоспособного возраста, на сохранение здоровья, и с пассивностью экспертного сообщества, его неготовностью обсуждать с населением на равных проблемы загрязнения окружающей среды и его последствий.

Тем не менее субъекты управления всех уровней, а также хозяйствующие субъекты должны осознать, что добиться существенных позитивных сдвигов в улучшении здоровья населения России, находящегося под серьезным воздействием внешнесредовых факторов, возможно только через применение новых подходов и инструментов, к числу которых относится и диалоговая риск-коммуникация.

1. Башлакова О. И. Проблемы экологической безопасности России // Вестник МГИМО-Университета. 2015. № 3 (42). С. 112–121.

2. Бек У. Общество риска: На пути к другому модерну. М. : Прогресс—Традиция, 2000.

3. Здоровье и окружающая среда: принципы коммуникации риска. ВОЗ, 2013.

4. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Пермского края : информационный бюллетень. Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Пермскому краю, 2014. URL: [http://59.rosпотребнадzor.ru/c/document\\_library/get\\_file?uuid=84523336-669d-429f-8d57-f8f30cb01530&groupId=10156](http://59.rosпотребнадzor.ru/c/document_library/get_file?uuid=84523336-669d-429f-8d57-f8f30cb01530&groupId=10156) (дата обращения: 13.04.2017).

5. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Воронежской области по показателям социально-гигиенического мониторинга : информационный бюллетень. Воронеж : Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Воронежской области, 2014. URL: [http://36.rosпотребнадzor.ru/download/sgminf/ochen\\_2014.pdf](http://36.rosпотребнадzor.ru/download/sgminf/ochen_2014.pdf). (дата обращения: 13.04.2017).

6. Оценка влияния факторов среды обитания на здоровье населения Красноярского края, 2010–2014 гг. : информационный бюллетень. Красноярск : Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека по Красноярскому краю, 2015. URL:

<http://24.rosпотреbnadzor.ru/s/24/files/directions/InfAnMat/136572.doc> (дата обращения: 13.04.2017).

7. Barben D. Analyzing Acceptance Politics: Towards an Epistemological Shift in the Public Understanding of Science and Technology // *Public Understand of Science*. 2010. Vol. 19. No. 3. P. 274–292.

8. Grunig J. E. *Managing Public Relations* / J. E. Grunig. T. Hunt. New York : Holt, Rinehart and Winston, 1984.

9. Jungermann H. *Risiko Kontroversen. Konzepte, Konflikte, Kommunikation (Risk Controversies: Concepts, Conflicts, and Communication)* / H. Jungermann, B. Rohrman, P. M. Wiedemann. Berlin ; Heidelberg ; New York : Springer, 1991.

10. Leiss W. Three Phases in the Evolution of Risk Communication Practice // *Annals of the American Academy of Political and Social Science*. Vol. 545. *Challenges in Risk Assessment and Risk Management*. May, 1996. P. 85–94.

# **Вопросы оценки ущерба окружающей среде и его предупреждения при реализации целевых программ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности в Уральском федеральном округе**

*И. И. Линге, М. В. Ведерникова • vmv@ibrae.ac.ru*

**Институт проблем безопасного развития атомной энергетики  
Российской академии наук**

Уральский федеральный округ (УФО) в целом и Южный Урал в особенности длительное время характеризовались наибольшим в России и мире объемом нерешенных проблем, обусловленных наличием ядерно и радиационно опасных объектов наследия. В течение последнего десятилетия в этом регионе был выполнен беспрецедентно большой объем работ в рамках федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года» (ФЦП ЯРБ), который уже позволил принципиально изменить ситуацию и дал основание для их динамичного продолжения (рис. 1) [1, 2]. Второй программой (ФЦП ЯРБ-2) предусмотрено продолжение более 10 мероприятий по данному региону.

Наработан развернутый научный инструментарий, охватывающий все стадии работ по ликвидации опасных объектов или их приведению в безопасное состояние и восстановлению окружающей среды. В отношении объектов биоты на протяжении долгого времени применялась так называемая основная парадигма радиоэкологии («защищен человек — защищена окружающая среда»). Однако развитие системы радиационной защиты инициировало рассмотрение вопросов ущерба окружающей среде. Определенным откликом на это развитие стало содержание критериев отнесения радиоактивных отходов (РАО) к особым, т. е. подлежащим захоронению на месте, а именно: необходимость проведения оценки совокупного размера возможного вреда окружающей среде.

В статье приведен краткий обзор выполненных работ по повышению уровня экологической безопасности, в ходе которых произошла значимая эволюция методов оценки радиационного воздействия и результатов их применения для районов Южного Урала.

## Изложение и обсуждение основных результатов

*Ядерно и радиационно опасные объекты наследия.* На территории УФО расположено более 10 предприятий, которые оказывали или могли оказывать влияние на радиационную обстановку. В первую очередь это ПО «Маяк». Несмотря на ряд принятых мер, экологическая обстановка в районе расположения предприятия настолько усложнилась на рубеже веков, что потребовала специальных поручений Президента России (2003 г.).

В настоящее время можно констатировать, что реализован комплекс мер, которые существенно смягчили обстановку.

Во-первых, это закрытие акватории крупнейшего по запасам радиоактивности приповерхностного хранилища жидких РАО В-9 (оз. Карачай). До последнего времени существовал риск прохождения смерча через открытую акваторию, который мог бы привести к загрязнению



**Рис. 1.** Объекты УФО, в отношении которых проводились работы в рамках ФЦП ЯРБ

прилегающих территорий площадью до нескольких десятков квадратных километров. Продолжительность работ была обусловлена их сложностью, зависимостью от климатических условий и необходимостью создания мощностей по обращению с РАО.

Во-вторых, это снижение экологической опасности промышленной площадки, отдельные участки которой были загрязнены радиоактивными веществами вследствие аварии 1957 г. и ветрового выноса радиоактивности из Карачая (1967 г.). Созданная система общесплавной канализации перехватывает дождевые и бытовые стоки от объектов промплощадки, очищает и отводит их в левобережный канал Теченского каскада водоемов (ТКВ). Тем самым обеспечена безопасность региона при авариях на площадке.

В-третьих, это повышение безопасности ТКВ, который является крупнейшим в мире хранилищем жидких РАО. Модернизированы и реконструированы гидротехнические сооружения, развита система мониторинга, сооружены и обоснованы режимы эксплуатации порогов-регуляторов уровня на каналах водоемов В-10 и В-11 в створах плотин П-10 и П-11; созданы установки очистки технологических низкоактивных жидких РАО, проведены ресурсные испытания установок очистки воды самого ТКВ и поступающих в него нетехнологических отходов. Разработан Стратегический мастер-план комплексного решения проблем ТКВ, в котором ясно очерчены перспективы на длительный период [3], вплоть до снятия с регулирующего контроля.

В-четвертых, в регионе размещения предприятия развернута крупнейшая в России система радиоэкологического мониторинга, которая предусматривает наблюдения во всех средах: атмосфера, почва, поверхностные и подземные воды [4].

В-пятых, создано много новых технологических установок по обращению с РАО, в том числе установок очистки жидких отходов различных типов, цементирования и др. Значительное развитие получил завод по переработке ОЯТ, что позволило существенно расширить номенклатуру переработки накопленного ранее топлива.

Отметим, что работы выполнялись на многих площадках. В рамках ФЦП ЯРБ были сооружены новые пункты временного хранения удаляемых РАО в Челябинском и Свердловском отделениях предприятия «РосРАО» (полезным объемом 2 тыс. м<sup>3</sup> и 340 м<sup>3</sup> соответственно). Работы по удалению и переработке РАО и реабилитации территорий

проводились на «Комбинате «Электрохимприбор», АО «ИРМ», АО «Далур» и других (рис. 1).

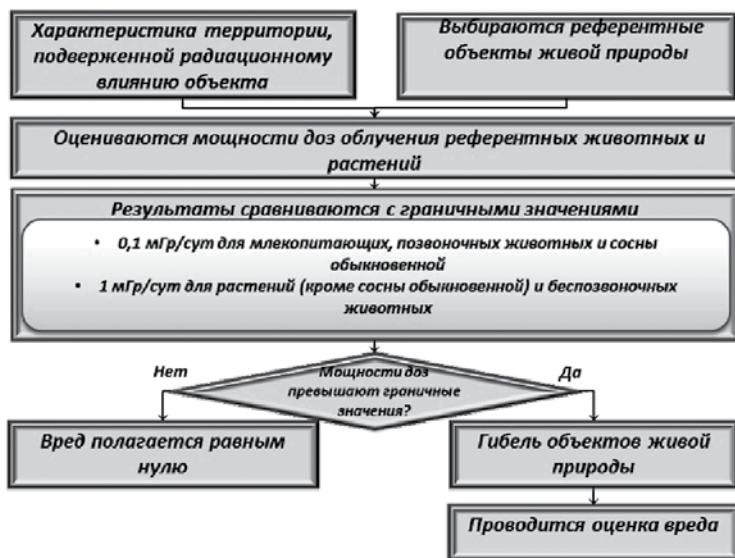
Кардинально начала меняться ситуация с хранением и захоронением РАО. В рамках ФЦП ЯРБ был сооружен первый на территории России пункт приповерхностного захоронения РАО (ПЗРО) класса 4 (первая очередь), отвечающий всем международным и российским требованиям безопасности.

*Исследования воздействия объектов на окружающую среду.* Воздействие на окружающую среду некоторыми объектами наследия бесспорно. Выполнение современных регулирующих требований безопасности (ограничение на выбросы и сбросы и т.д.) привело к тому факту, что воздействие этих объектов обусловлено скорее авариями или режимом эксплуатации в прошлом.

Проводятся многолетние исследования по радиационному воздействию на биоту, в том числе на хранилищах жидких РАО ПО «Маяк». Ежегодно организации Госкорпорации «Росатом» в открытом доступе размещают отчеты по экологической безопасности, в которых приводят сведения о сбросах, выбросах химических и радиационных веществ в окружающую среду, а также краткие сведения о работах в области охраны окружающей среды.

*Оценки радиационного вреда окружающей среде.* В нормальном режиме на всех стадиях создания и работы — «сооружение», «эксплуатация», «вывод из эксплуатации» — современных пунктов хранения РАО радиационный ущерб окружающей среде отсутствует. В прошлом это было не совсем так. Основными путями формирования воздействия являлись: миграция радионуклидов с поверхностными и грунтовыми водами, аварийные ситуации при размещении отходов (протечки, прохождение смерча через акваторию и др.), поступление радиоактивных аэрозолей в приземный слой атмосферы (ветровой унос).

В 2014 г. в рамках обоснования отнесения РАО к особым впервые были выполнены оценки совокупного размера возможного вреда окружающей среде от ряда пунктов хранения РАО [6]. Предложенный подход основывался на грубом допущении о пороговом действии ионизирующего излучения. Для получения максимально консервативных оценок принималось, что биота погибает в случае превышения выбранных граничных значений мощностей доз облучения (которые относятся к уровням, при которых только начинает фиксироваться воз-



**Рис. 2.** Схема проведения оценки радиационного вреда окружающей среде

действие). В 2015 г. по результатам апробации были выпущены рекомендации по оценке радиационного вреда (рис. 2). По оценкам только для оз. Карачай и оз. Старое Болото ПО «Маяк» радиационный ущерб окружающей среде «не нулевой». Для остальных объектов радиационное воздействие не приводит к вреду [5, 6].

*Комплексные оценки состояния объектов наследия.* В ходе практических работ был разработан и применен большой комплекс новых инструментов для обследований объектов [7], в том числе новое оборудование, методики и алгоритмы обработки результатов измерений, для получения данных, необходимых для текущей и долгосрочной оценок безопасности. Дальнейшее использование разработанного программно-технического комплекса обеспечит повышение надежности и приемлемости конечных решений по выводу объектов из эксплуатации.

*Инвентаризация ЯРОО и первичная регистрация РАО.* В рамках ФЦП ЯРБ полностью решены вопросы инвентаризации опасных объектов и первичной регистрации накопленных РАО [8]. Разработан сводной перечень всех ядерно и радиационно опасных объектов, проведено ранжирование объектов с учетом потенциальных рисков загрязнения

окружающей среды с использованием разработанного специального комплексного показателя.

*Критерии реабилитации радиационно загрязненных территорий.* Проведение мероприятий ФЦП ЯРБ выявили необходимость разработки единых критериев реабилитации радиационно загрязненных территорий, основывающихся на концепции непревышения социально-приемлемого риска от существующего загрязнения и минимизации ущерба окружающей среде. В настоящее время в ИБРАЭ РАН идет разработка критериев реабилитации промплощадок, в основе которых лежат сценарии их дальнейшего промышленного использования. Для бесхозных объектов, к которым можно отнести, например, пункты хранения радиоактивных отходов Режевского городского округа, разрабатываются отдельные критерии реабилитации в НИИРГ им. П. В. Рамзаева.

## **Выводы**

1. Успешной реализации мероприятий федеральных целевых программ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности (государственный заказчик-координатор — госкорпорация «Росатом») в УФО способствовало широкое применение при их реализации современных методов оценки и управления радиационными рисками, ущерба окружающей среде и систем радиоэкологического мониторинга.

2. Следующим шагом должно стать обобщение опыта по разработке и применению методов оценки и управления радиационными рисками, оценки ущерба окружающей среде и систем радиоэкологического мониторинга при реализации мероприятий федеральных целевых программ и его применение в иных задачах восстановления окружающей среды; оценке и компенсации экологического ущерба в УФО и других регионах России.

1. Проблемы ядерного наследия и пути их решения. Развитие системы обращения с радиоактивными отходами в России / под общ. ред. Л. А. Большова, Н. П. Лаверова, И. И. Линге. М., 2013. Т. 2.

2. Ликвидация ядерного наследия: 2008–2015 годы / под общ. ред. А. А. Абрамова, О. В. Крюкова, И. И. Линге. 2015.

3. Уткин С. С. Стратегии перевода Теченского каскада водоемов ФГУП «ПО «Маяк» в радиационно безопасное состояние // Известия Российской академии наук. Энергетика. 2016. № 5. С. 132–139.



4. Объектный мониторинг состояния недр на предприятиях атомной отрасли / М. Л. Глинский [и др.]; под общ. ред. В. А. Ветрова. М. : Б. С. Г. — Пресс, 2015.

5. Оценка ущерба от радиационного воздействия на окружающую среду в районе расположения водоема Карачай / И. И. Линге [и др.] // Вопросы радиационной безопасности. 2014. № 2 (74). С. 34–42.

6. Особые радиоактивные отходы / под общ. ред. И. И. Линге. М. : ООО «САМ полиграфист», 2015.

7. Программно-технический комплекс обоснования безопасности объектов ядерного наследия / П. А. Блохин [и др.] // Известия вузов. Ядерная энергетика. 2016. № 4. С. 55–66.

8. К вопросу оценки объема ядерного наследия в атомной промышленности и на иных объектах мирного использования атомной энергии в России / А. А. Абрамов [и др.] // Ядерная и радиационная безопасность. 2014. № 3 (73). С. 1–11.

# **Роль экологической безопасности в системе защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций**

*А. В. Луточкин • rhbzgu@mail.ru*

**Департамент гражданской защиты  
Министерства Российской Федерации  
по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям  
и ликвидации последствий стихийных бедствий**

Активное воздействие человека на природу, революционные изменения экологических систем являются предпосылками для появления новых опасностей и угроз в мире. Экологическая безопасность прочно вошла в нашу жизнь, она неразрывно связана с созданием благоприятных условий для безопасной жизнедеятельности населения.

В условиях стремительного развития цивилизации и технического прогресса неуклонно повышается роль и важность защиты населения и территорий от природных, техногенных и экологических чрезвычайных ситуаций, стихийных бедствий, аварий и катастроф. В России, как и во всем мире, в последние годы наблюдается рост числа катастроф природного и техногенного характера, масштабов ущерба от них. Сохраняются высокие риски техногенных опасностей с тяжелыми экологическими последствиями, таких как аварии и катастрофы на транспорте, пожары и взрывы на потенциально опасных объектах, аварии с выбросом ядовитых веществ в окружающую среду. Также основным источником экологического неблагополучия являются различные природные процессы и явления. Вероятную угрозу окружающей природной среде и безопасности жизнедеятельности населения представляют отходы производства и потребления, накопленные в результате прошлой хозяйственной и иной деятельности. Особое внимание вызывает территория Арктической зоны Российской Федерации в связи с экстремальными погодными условиями и высокой уязвимостью арктической природной среды.

Весь наш мир пронизан информационными технологиями, которые несут в себе не только удобства, но и опасности. Растут возможности атак извне и сбои автоматизированных систем управления технологическими процессами предприятий, и, как следствие, повышаются угрозы чрезвычайных ситуаций.

Благодаря научно-техническому прогрессу растут масштабы промышленного производства и сельского хозяйства. Одновременно с этим усиливается антропогенная нагрузка на окружающую природную среду, наносится экологический ущерб.

Крупные экологические катастрофы последних лет повлияли на общественное мнение во всем мире, показав, что чужой окружающей среды нет. Очаг мировой экологической катастрофы может возникнуть где угодно.

Для эффективной защиты и обеспечения безопасности человека нужен системный подход к управлению всей совокупностью рисков катастроф и стихийных бедствий. Необходимо внедрять комплексные системы обеспечения жизнедеятельности населения, эффективно реализовывать системные меры по снижению рисков и смягчению последствий чрезвычайных ситуаций.

Особая роль здесь отводится вопросам международного взаимодействия и налаживания глобальных партнерских связей. Открытость нашего государства позволяет осуществлять интеграцию МЧС России в европейскую и мировую системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. В целях укрепления глобальной архитектуры международного сотрудничества в области уменьшения опасности бедствий Россия активно выступает за разработку мер, нацеленных на укрепление потенциалов надежного прогнозирования опасных природных явлений и подготовку к ним. Для противодействия угрозам в нашей стране развивается Единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций. Ежегодно благодаря целенаправленной работе федерального центра и регионов страны возрастает ее социальная востребованность, значимость и эффективность. Самый главный показатель работы РСЧС — количество спасенных человеческих жизней при чрезвычайных ситуациях, пожарах, авариях и катастрофах.

Вырабатываются и реализуются новые подходы к развитию и совершенствованию РСЧС, повышению эффективности функционирования и взаимодействия ее элементов при решении возложенных задач. Совершенствуются системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, наблюдения и лабораторного контроля. Ее возможности позволяют прогнозировать опасные и неблагоприятные природные явления, выявлять загрязнение окружающей среды опасными веществ-

вами и другие процессы, которые могут послужить источниками чрезвычайных ситуаций.

Развивается информационно-управляющая система под эгидой Национального центра управления в кризисных ситуациях. Широко используются информационные сегменты и экологические порталы федеральных органов исполнительной власти, экологических организаций и общественных объединений. Внедряются новые подходы по профилактике и предупреждению чрезвычайных ситуаций и пожаров. Усиливаются меры по соблюдению требований противопожарного режима, повышению ответственности за нарушение требований пожарной безопасности, в том числе за осуществление неконтролируемых палов сухой травы.

Контрольно-надзорные мероприятия являются важным звеном в профилактике и предупреждении экологических опасностей. Их реализация позволяет ежегодно устранять более полутора миллионов нарушений, а также сократить гибель людей, снизить экологический и материальный ущерб. Рост экологического благополучия страны невозможен без привлечения населения к этому процессу. МЧС России своей деятельностью полностью поддерживает идею о том, что «Экологическое просвещение — чистая страна».

Под эгидой МЧС России проходят различные проекты и акции, направленные на формирование бережного природопользования и культуры обеспечения экологической безопасности. Среди подобных проектов — ежегодная уникальная всероссийская экологическая акция «Чистый берег». Только в прошлом году на территории всей страны участниками акции охвачено около 3 тыс. водоемов, обследовано более 2300 км береговых линий, вывезено более 6 тыс. кубометров мусора. Очень важно, что в проведении акции активно принимают участие дети и молодежь, ведь именно им в будущем предстоит решать задачи по сохранению водных ресурсов нашей планеты.

Для эффективного противодействия новым опасностям и угрозам и в целях развития экологической безопасности при чрезвычайных ситуациях и пожарах, катастрофах и бедствиях выработаны следующие перспективные направления деятельности МЧС России и РСЧС: — разрабатывать законодательные меры и правила поведения в отношении природы и природных ресурсов, зон, пострадавших от антропогенного воздействия;

- повышать уровень природно-техногенной безопасности путем внедрения новых подходов по управлению рисками, профилактике и предупреждению чрезвычайных ситуаций и пожаров, а также формирования современных механизмов их реализации;
- совершенствовать системы мониторинга и прогнозирования чрезвычайных ситуаций, наблюдения и лабораторного контроля РСЧС. При этом использовать ее для сохранения лесов, уникальных природных объектов от пожаров; атмосферного воздуха, почв, водных ресурсов — от загрязнений;
- задействовать орбитальную группировку космических аппаратов для решения новых задач, в том числе для контроля экологических параметров среды обитания;
- внедрять новые принципы и подходы обеспечения безопасности технологических процессов на критически важных и потенциально опасных объектах, объектах транспортировки опасных грузов, а также обеспечения безопасности других потенциально опасных объектов и систем;
- развивать технологии обращения с особо токсичными производственными компонентами и отходами при их использовании и утилизации в повседневной деятельности предприятий при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций;
- повышать технический потенциал и оснащенность сил, участвующих в мероприятиях по предотвращению и ликвидации негативных экологических последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- принимать дополнительные меры по развитию единого пространства в области формирования культуры безопасности жизнедеятельности населения, а также экологической культуры граждан;
- развивать в рамках международной кооперации глобальную сеть взаимодействия центров управления в кризисных ситуациях с выделением зон ЕС, СНГ, ШОС, АТЭС, БРИКС;
- активно вовлекать общественные организации, граждан, волонтеров в различные социальные проекты, направленные на предупреждение негативного воздействия на окружающую среду и недопущение возникновения кризисных ситуаций.

МЧС России и РСЧС и в дальнейшем будут предпринимать меры по прогнозированию возможных проявлений кризисных явлений и эко-

логических катастроф, выполнять мероприятия по их предотвращению и борьбы с ними. Однако очень многое в этих вопросах зависит непосредственно от нас с вами. С каждым годом все больше неравнодушных людей обращают внимание на острую экологическую ситуацию, складывающуюся в нашей стране. Они начинают заботиться о природе. Ведь от нас, от нашего менталитета и мировоззрения зависит очень многое. Необходимо воспитывать новые поколения в традиции любви, бережного отношения и уважения к природе, учить разумно использовать то, что она дала нам. Они должны понимать, что отвечают за чистое будущее. Безусловно, главным организатором мер экологической безопасности должно выступать государство — закреплять законодательно меры и правила поведения в отношении природы и природных ресурсов, зон, пострадавших от антропогенного воздействия, а также указывать санкции к тем, кто причиняет значительный вред окружающей среде. Однако очень важно не забывать о том, что в первую очередь каждый из нас способен внести свой вклад в развитие культуры бережного отношения к природе и повышения экологической безопасности дома, в котором все мы живем.

# **Экологическая политика как фактор обеспечения жизненных стандартов населения**

*Т. Б. Малинина • tatiana\_malinina@mail.ru*

**Санкт-Петербургский государственный университет,  
факультет социологии**

Экологическая политика на любом уровне должна формироваться на основе существующей Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 19 апреля 2017 года № 176, целью которой является создание благоприятной среды для жизнедеятельности человека и общества. Благоприятная экологическая среда, являясь одной из составляющих качества жизни, сохраняет здоровье населению, способствует его долголетию, увеличивает трудоспособный возраст для созидательной деятельности на благо общества. Состояние окружающей среды зависит от процесса взаимоотношения природы и общества, степени воздействия на среду определенных видов деятельности человека. Все это приводит к изменению жизненных стандартов (life standard) и потребления, которое мы рассматриваем как социальное развитие человека и общества [1]. Под жизненными стандартами понимаем качество жизни, критериями которого выступают средняя продолжительность жизни, средняя заработная плата, уровень образования, уровень здравоохранения, пенсионное обеспечение, размеры свободного времени. Таким образом, жизненные стандарты всегда связаны с уровнем потребления товаров и услуг в обществе, с удовлетворением возрастающих потребностей человека.

В настоящее время в результате возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата наша страна находится в кризисной экологической ситуации. Безопасности, комфортному существованию и развитию человека угрожают кризисные явления, наблюдаемые в различных сферах нашего общества: экономической, политической, социальной, экологической, финансовой.

По мнению экспертов, экологическая ситуация в России стремится к катастрофе. Это вызвано некоторой беспечностью, непредусмотрительностью и просто безответственностью соответствующих лиц

и организаций. Кроме того, целью рыночных отношений является прибыль, а не развитие человека и удовлетворение его потребностей жить здоровой и счастливой жизнью. Погоня за ближайшими выгодами, бессистемные действия и просто экологическая безграмотность привели к критической ситуации в окружающей среде жизнедеятельности человека и общества. Основными причинами такой неблагоприятной ситуации являются: внутренняя политика, в которой вопросы экологии в социальном развитии человека и общества не являлись и не являются в настоящее время первоочередными; строительство опасных объектов (например, атомной промышленности) на территориях с высокой плотностью населения; развитие технологий базовых отраслей промышленности (военной, химической, металлургической) без учета принципа безопасности окружающей среды и человека; отсутствие гласности в освещении экологических катастроф и аварий, случающихся в повседневном функционировании на опасных производствах (ущерб, последствия, меры, принятые для ликвидации); отсутствие в стране государственных органов по учету добычи, производства и утилизации радиоактивных и ядовитых веществ; отсутствие единой карты экологического состояния страны, позволяющей адекватно оценивать реальные экологические последствия функционирования опасных промышленных объектов.

Приведем несколько цифр, характеризующих плачевную экологическую ситуацию в России. От 20% до 50% продуктов питания, потребляемых россиянами, содержат ядохимикаты, нитраты, тяжелые металлы в концентрациях, опасных для здоровья человека. Десятки тысяч квадратных километров территории, на которой проживают несколько миллионов человек, заражены радиоактивными веществами после аварии на Чернобыльской АЭС. Сотни взрывов, проведенных в России (131 взрыв — на Новой Земле, 26 — в бассейне Волги, 18 подземных взрывов — в Архангельской области и т. д.) сохраняют свое воздействие радиоактивного заражения. В России 103 города имеют показатели загрязнения воздуха, превышающие допустимые в десятки раз. Сельскохозяйственные угодья терпят отравление и эрозии от бесконтрольного применения и халатного хранения пестицидов, суперфосфата на полях страны. До 75% поверхностных вод России потеряли питьевое назначение из-за промышленных отходов и неочищенных бытовых стоков, поступающих непосредственно в водоемы. До 30%



источников подземных вод страны, ранее пригодные для питьевой воды, теперь опасно заражены. Кроме того, наша страна является не только полигоном для захоронения токсичных и радиоактивных отходов, но и территорией для размещения опасных производств западных стран. В результате развития такой экологической ситуации вызывают озабоченность и опасение складывающиеся устойчивые тенденции: расширяются зоны экологического бедствия, где проживают более 15% всего населения России; растет число техногенных катастроф, а вследствие этого и масштабы экологического ущерба; увеличивается доля детей, рожденных с синдромом Дауна, с врожденными пороками, с наследственными болезнями. Все это приводит к росту социальной напряженности и дестабилизации в обществе и не способствует поддержанию элементарных жизненных стандартов населения.

В таблице 1 представлены вредные примеси, присутствующие в воздухе поселений РФ [2].

**Таблица 1.** Химические примеси в атмосферном воздухе поселений, по которым отмечено увеличение доли проб с превышением ПДК<sub>мр</sub>

Химические примеси в атмосферном воздухе поселений	Доля проб с превышением ПДК <sub>мр</sub> , %		
	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Бензол	0,17	0,33	0,51
Ароматические углеводороды	0,41	0,49	0,73
Толуол	0,18	0,33	0,48
Углеводороды	0,50	0,39	0,56
Свинец и его соединения	0,26	0,39	0,54
Ксилол	0,70	0,65	0,75

Эксперты выделяют девять субъектов РФ, входящих в группу «условно благополучные». На первом месте — Белгородская область, на втором — Калужская, на третьем — республика Мордовия. Далее идут Рязанская и Кировская области, республика Алтай, Липецкая и Новгородская области, Алтайский край. Их сравнительное благополучие объясняется тем, что эти регионы в основном аграрные, а значит, развитого производства здесь нет. Население экологически грамотно, много зеленых насаждений, и власти проводят экологическую политику, направленную на поддержание экосферы в должном состоянии.

Экологическая политика предусматривает комплекс мер, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой

деятельности на природу. Например, результаты политики, проводимой в области охраны окружающей среды по очистке атмосферного воздуха от вредных химических примесей, представленные в таблице 2, имеют положительную тенденцию [2].

**Таблица 2.** Химические примеси в атмосферном воздухе поселений, по которым отмечено снижение доли проб с содержанием загрязняющих веществ, превышающим ПДК<sub>мр</sub>

<b>Химическая примесь в атмосферном воздухе поселений</b>	<b>Доля проб с превышением ПДК<sub>мр</sub>, %</b>		
	<b>2013 г.</b>	<b>2014 г.</b>	<b>2015 г.</b>
Амины	0,07	0,06	0,00
Марганец и его соединения	0,22	0,33	0,01
Формальдегид	1,94	1,67	0,64
Гидроксibenзол и его производные (фенол)	2,11	2,20	0,86
Бенз(а)пирен	2,67	1,32	0,64
Фтор и его соединения (в пересчете на фтор)	1,34	1,20	0,64
Дигидросульфид (сероводород)	1,54	0,97	0,67
Серы диоксид	0,37	0,40	0,29
Азота диоксид	0,65	0,75	0,56
Углерода оксид	1,15	1,13	0,93
Алифатические предельные углеводороды	0,39	0,26	0,22
Взвешенные вещества	1,88	1,87	1,65
Хлор и его соединения	0,76	0,67	0,59

Ежегодно затраты на охрану окружающей среды возрастают. Эти мероприятия требуют больших капиталовложений. В таблице 3 представлены затраты на проведение экологической политики [2].

Однако этих средств недостаточно для улучшения экологии в нашей стране. Необходимы крупные инвестиции в основной капитал, направленный на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов.

Неблагоприятная экологическая ситуация затрагивает все страны мира. Эффективность экологической политики разных стран измеряется индексом экологической эффективности, который является комплексным сравнительным показателем успешности экологической

**Таблица 3.** Показатели затрат на охрану окружающей среды, млн руб.

<b>Затраты</b>	<b>2003 г.</b>	<b>2006 г.</b>	<b>2009 г.</b>	<b>2012 г.</b>	<b>2015 г.</b>
<i>Объем затрат на охрану окружающей среды</i>	173 807	259 228	343 368	445 817	562 449
в том числе по направлениям природоохранной деятельности:					
— охрана атмосферного воздуха и предотвращение изменения климата	37 151	60 722	60 101	89 236	103 950
— сбор и очистка сточных вод	76 933	111 705	162 175	186 445	234 112
— обращение с отходами	14 975	26 076	38 806	41 022	68 483
— защита и реабилитация земель, поверхностных и подземных вод	9 954	16 770	18 696	36 498	37 952
— сохранение биоразнообразия и охрана природных территорий	12 016	16 052	21 463	28 091	45 893
— прочие	22 778	27 903	42 127	64 525	72 059
<i>Объем затрат на охрану окружающей среды в процентах к ВВП</i>	1,3	1,0	0,9	0,7	0,7

политики стран во всем мире. Методология расчета индекса основана на принципе близости к цели. Расчеты ведутся по соответствующим показателям в зависимости от положения страны на шкале, нижняя граница которой устанавливается худшей страной по этому показателю, а верхняя — желаемой целью. В качестве цели используются показатели, зафиксированные в международных договорах, рекомендациях международных организаций или заключениях экспертов. Если государство достигло или превысило показатель, то оно получает 100 баллов по данному показателю. В 2016 г. использовались 19 показателей, распределенных в девяти политических категориях. Категории объединены в две большие группы: жизнеспособность экосистемы (оценка уровня защиты экосистем и эффективности управления природными ресурсами) и экологическое здоровье, характеризующее уровень защиты здоровья людей от неблагоприятных факторов окружающей среды. Финляндия — наиболее эффективная страна в области экологической политики с индексом 90,68. Далее идут Исландия (90,51), Швеция (90,63), Дания (89,21), Словения (88,98). Россия в этом

рейтинге занимает 32-е место с показателем 83,52, пропустив вперед США (26-е место), Латвию (22-е место), Литву (23-е место), Италию (29-е место), Германию (31-е место).

Таким образом, мировое сообщество в целом улучшает показатели по некоторым экологическим вопросам, а по другим наблюдается значительное ухудшение. Среди вопросов, в которых наблюдается прогресс, находятся «Влияние на здоровье», «Доступ к питьевой воде» и «Санитария». Однако в категориях «Качество воздуха» и «Рыбная ловля» показатели снижаются. Экономическое развитие, с одной стороны, приводит к улучшению ряда экологических показателей, а с другой, оно связано с возникновением новых экологических опасностей. Показатели по воздуху и воде наглядно демонстрируют эти противоречивые аспекты. Когда страны становятся богаче, их правительства инвестируют в развитие санитарии, и меньшее число людей подвергается воздействию небезопасной воды, что ведет к сокращению числа смертей от болезней, передающихся с водой. Но по мере развития стран увеличиваются промышленное производство и автомобильные перевозки. В результате увеличивается количество смертей, вызванных загрязнением воздуха.

Парижское соглашение определяет действия, которые государствам мира следует предпринимать для борьбы с изменением климата, однако однозначных и надежных методов оценки действий стран по борьбе с изменением климата не существует. Определение эффективности политики стран по смягчению последствий изменения климата — одна из самых насущных проблем, стоящих перед обществом сегодня. Эту проблему усложняет неразрывная связь между выбросами углерода и экономическим ростом. В результате показатели в категории «Изменение климата и энергетика» в индексе 2016 г. предоставляют информацию о том, как страны «декарбонируют» экономический рост, а не о том, насколько эффективна экологическая политика. Однако эти показатели не могут выявить причины декарбонизации: вызвана она экономическим спадом или согласованными усилиями государства. Дания, например, предприняла серьезные усилия по сокращению выбросов путем повышения энергоэффективности и использования возобновляемых источников энергии. Другие страны, скорее всего, успешны по сравнению с государствами, близкими по экономическому развитию, из-за экономического спада, а не амбициозных усилий.

Экологическая политика должна быть направлена на решение социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности [3].

1. Малинина Т. Б. Меры труда и меры потребления с точки зрения развития человека и общества // Наука и бизнес: пути развития. 2013. № 4. С. 76–80.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2015 году». Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2016.

3. Основы государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года (утв. Президентом РФ 30 апреля 2012 г.) // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <http://www.gks.ru>.

# **Экологическое образование и просвещение в условиях организации дополнительного образования (на примере Дворца детского и юношеского творчества Архангельской области)**

*Е. А. Марценковская, М. Б. Юрина • zammetod@pionerov.ru*

**Дворец детского и юношеского творчества Архангельской области**

Мировым сообществом признано и практикой подтверждается, что в решении экологических проблем огромное значение имеют правильно организованные образование и просвещение в области охраны окружающей среды. Основной целью образования в данном направлении является формирование экологической культуры поведения обучающихся и ответственности за рациональное использование природных ресурсов, осознание необходимости защиты природной среды от загрязнения.

Гибкость дополнительного образования как открытой социальной системы позволяет обеспечить условия для формирования социальных компетенций и развития творческих способностей детей в области эколого-биологической и естественно-научной образовательной деятельности.

К сожалению, на сегодняшний день в Архангельской области отсутствуют профильные организации дополнительного образования естественно-научной направленности. По данным мониторинга 2016 г., проведенным по запросу федерального детского эколого-биологического центра, лишь 40% многопрофильных организаций дополнительного образования, функционирующих на территории региона, реализуют дополнительные общеобразовательные программы естественно-научной направленности. В рамках данной направленности реализуются дополнительные общеобразовательные программы эколого-биологической и физико-географической тематики, включающие достаточный объем теоретико-практических знаний и умений в области биологии и экологии.

С целью формирования экологической культуры подрастающего поколения и решения экологических проблем в таком сложном регионе, как Архангельская область, требуется системная и целенаправленная

работа, направленная на повышение компетентности обучающихся в области охраны окружающей среды и ликвидации ранее накопленного экологического ущерба.

Для достижения поставленной цели необходима скоординированная деятельность организаций различной ведомственной принадлежности. Постоянная работа по экологическому образованию и просвещению в Архангельской области ведется образовательными организациями, особо охраняемыми природными территориями федерального значения, расположенными на территории региона (например, Кенозерский национальный парк, национальный парк «Русская Арктика» и др.), ГБУ Архангельской области «Центр по охране окружающей среды», Архангельским региональным отделением Всероссийского общества охраны природы, архангельским отделением Всемирного фонда дикой природы, архангельской региональной молодежной экологической общественной организацией «Этас», архангельским региональным общественным правозащитным экологическим фондом «Биармия», НОУ «Экологический консалтинговый центр» и другими организациями.

Правовую основу деятельности организаций по экологическому образованию, просвещению и формированию экологической культуры населения области составляют Конституция Российской Федерации [1], Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [2], Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [3], другие федеральные законы и иные нормативные правовые акты Российской Федерации, Устав Архангельской области, Закон Архангельской области от 19 ноября 2012 г. № 575–35-ОЗ «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Архангельской области» [4] и принятые в соответствии с ним другие областные законы и иные нормативные правовые акты Архангельской области, муниципальные нормативные правовые акты.

Полномочия регионального ресурсного центра по организации и развитию системы экологического образования и просвещения, формированию экологической культуры обучающихся системы дополнительного естественно-научного образования региона определены государственному бюджетному образовательному учреждению дополнительного образования Архангельской области «Дворец детского и юношеского творчества».

Основными целевыми ориентирами регионального ресурсного центра являются:

- консультационно-методическое сопровождение сети муниципальных организаций дополнительного образования, на базе которых реализуются дополнительные общеобразовательные программы естественно-научной направленности;
- интеграция собственных образовательных ресурсов и ресурсов иных образовательных организаций на территории Архангельской области и их социальных партнеров в целях экологического образования и просвещения;
- оперативное взаимодействие с федеральным ресурсным центром дополнительного образования детей естественно-научной направленности.

Среди направлений деятельности Дворца выделяют:

- образовательное;
- программно-методическое;
- информационное;
- организационно-массовое и координационное.

Формирование и развитие естественно-научного мировоззрения и целостной научной картины мира в области окружающей среды осуществляется педагогами отдела краеведения и экологии Дворца детского и юношеского творчества посредством реализации дополнительных общеобразовательных программ естественно-научной направленности. Приоритетной задачей этих программ является обеспечение целостного и содержательного единства учебно-воспитательной деятельности во всем образовательном процессе для детей в возрасте от 4 до 18 лет. Обучающиеся рассматривают вопросы экологии в едином комплексе с проблемами общества и экономики, не ограничиваются только теоретическими знаниями, а приобщаются к исследовательской деятельности, решению локальных экологических проблем.

Формирование ответственного отношения к окружающей природе требует не только участия ребенка в образовательном процессе, но и вовлечения его в повседневную практическую природоохранную деятельность, которая реализуется через информационное и организационно-массовое направления путем проведения областных просветительских мероприятий экологической направленности в рамках сетевого взаимодействия с перечисленными профильными организациями.



Так, учитывая данные статистики, ежегодно увеличивается количество обучающихся организаций дополнительного образования региона, принимающих участие в таких массовых мероприятиях и природоохранных акциях, как:

- международная акция «Час Земли»;
- международная акция «Марш Парков»;
- всероссийская комплексная природоохранная акция «Дни защиты от экологической опасности»;
- всероссийская акция «Покормите птиц»;
- областной конкурс исследовательских работ «Арктика: полюс открытий»;
- Малые краеведческие чтения «Север — ворота в Арктику»;
- природоохранные акции «Сохраним мир птиц», «Гостеприимная кормушка», «Водным объектам — чистые берега и причалы», «Вторая жизнь отходов»;
- областной фестиваль «Ода воде и лесу»;
- городской чемпионат по сбору вторсырья и многие другие.

В 2016 г. Архангельская область стала участником Всероссийской акции «Россия — территория Эколят — Молодых защитников Природы». Участие в акции станет реально действующим инструментом формирования экологической культуры подрастающего поколения, воспитания бережного отношения к природе.

Инновационным направлением в решении задач экологического образования и просвещения, знаковым событием 2017 г., провозглашенного в нашей стране Годом экологии и Годом особо охраняемых природных территорий, является открытие областной творческой лаборатории по направлению «Экология» в рамках реализации федерального инновационного проекта «Молодые таланты Поморья». В рамках деятельности лаборатории под руководством советника директора национального парка «Русская Арктика» Виктора Сергеевича Кузнецова обучающиеся образовательных организаций региона познакомятся с природно-историческими особенностями севера Архангельской области, проведут исследования и представят предложения по развитию арктических особо охраняемых природных территорий.

Решение задач экологического образования и просвещения невозможно без повышения профессиональной компетентности педагогов в области естественно-научного дополнительного образования.

С 2012 г. во Дворце детского и юношеского творчества функционирует областное профессиональное сообщество педагогов дополнительного образования естественно-научной направленности. Традиционными мероприятиями сообщества являются не только семинары, круглые столы, конкурсы, но и выездные методические дни, тематические стажировочные площадки, способствующие развитию практико-ориентированных знаний в области экологии региона и формированию методических компетенций.

Подводя итоги, отметим, что, работая в статусе ресурсного центра по естественно-научному образованию, Дворец детского и юношеского творчества способствует формированию экологической культуры подрастающего поколения, развитию творческого потенциала педагогов, а также благодаря социальному партнерству и постоянной поддержке министерства образования и науки Архангельской области смог укрепить свои позиции в профессиональном сообществе региона и стал образовательным, просветительским, информационным центром в области экологического образования и просвещения.

1. Конституция Российской Федерации // Собрание законодательства Российской Федерации. 2014. № 31, ст. 4398.

2. Комментарий к Федеральному закону от 10 января 2002 года № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (постатейный) / М. В. Андросов [и др.]; под ред. О. Л. Дубовик // КонсультантПлюс. URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=CMB;n=18086#0> (дата обращения: 22.05.2017).

3. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2012. № 53, ст. 7598.

4. Закон Архангельской области от 19 ноября 2012 года № 575-35-ОЗ «Об экологическом образовании, просвещении и формировании экологической культуры населения Архангельской области» // Электронный фонд правовой и научно-технической документации.

## **Перспектива применения энтеросорбента Полисорб МП в качестве средства защиты от факторов химического и радиационного поражения**

*С. В. Меньшикова • s.w.menshikova@mail.ru,*

*А. Н. Поплов • polisorb@chel.surnet.ru,*

*В. И. Мануйлова • v.manuilova@giph.su*

**АО «Полисорб», Российский научный центр «Прикладная химия»**

Современные методы эфферентной терапии разнообразны и сложны, являются инвазивными, в той или иной степени травматичными, а также имеют ряд противопоказаний для применения. В отличие от методов эфферентной терапии метод энтеросорбции, основанный на пероральном приеме медикаментозных средств, способных адсорбировать в пищеварительном канале различные токсические вещества эндо- и экзогенного происхождения, не вступая с ними в химическую реакцию, является одним из самых безопасных, практически не имеющих противопоказаний и при этом высокоэффективным. Препарат Полисорб МП (диоксид кремния коллоидный) относится к группе энтеросорбентов и имеет более чем 19-летний опыт клинического применения. Разработка препарата проводилась крупным научным институтом с привлечением на апробацию более 15 различных медицинских институтов. Препарат прошел массу клинических исследований и имеет обширную доказательную базу. Научная работа продолжается и на данном этапе.

Применение Полисорба МП имеет ряд преимуществ в связи с тем, что: во-первых, молекула диоксида кремния в составе коллоидной взвеси не имеет кристаллической структуры, не травмирует слизистую желудочно-кишечного тракта и не оказывает на нее негативных эффектов; во-вторых, отсутствует прямое повреждающее действие в отношении биологических жидкостей (крови, лимфы); в-третьих, практически полное отсутствие противопоказаний и побочных эффектов; в-четвертых, отличается быстродействием (действие в отношении микроорганизмов наблюдается уже через 1–4 минуты), простотой применения и возможностью широкого использования при амбулаторном лечении, в полевых и домашних условиях, во время тренировки и соревнований [1].

Полисорб МП обладает выраженными сорбционными и детоксикационными свойствами. В просвете желудочно-кишечного тракта препарат связывает и выводит из организма эндогенные и экзогенные токсические вещества различной природы, включая патогенные бактерии и бактериальные токсины, антигены, пищевые аллергены, лекарственные препараты и яды, соли тяжелых металлов, радионуклиды, продукты распада алкоголя.

Основными показаниями для использования препарата являются: острые и хронические интоксикации различного происхождения у взрослых и детей; острые кишечные инфекции любого генеза, включая пищевые токсикоинфекции, а также диарейный синдром неинфекционного происхождения, дисбактериоз (в составе комплексной терапии); гнойно-септические заболевания, сопровождающиеся выраженной интоксикацией; острые отравления сильнодействующими и ядовитыми веществами, в том числе лекарственными препаратами и алкоголем, алкалоидами, солями тяжелых металлов и др.; пищевая и лекарственная аллергия; гипербилирубинемия (вирусный гепатит и другие желтухи) и гиперазотемия (хроническая почечная недостаточность); профилактические мероприятия для жителей экологически неблагоприятных регионов и работников вредных производств [2].

Экспериментально установлена высокая сорбционная активность к веществам белковой природы: препарат по сорбционной способности в среднем в 120 раз эффективнее традиционных угольных сорбентов. Препарат выводит многие биологически активные вещества, аллергены, опасные микроорганизмы из желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), а также тяжелые токсиканты, радионуклеиды, фосфорорганические соединения (ФОС) [3]. Бакагглютинирующая способность препарата составляет 10 млрд микробных тел/г [4]. Склеивая между собой микробные тела, Полисорб МП блокирует их жизнедеятельность, т. е. проявляет себя как препарат, обладающий бактериостатическими свойствами. Препарат относится к сертифицированным безрецептурным средствам и его легко приобрести в аптеках страны. Препарат также имеет антиоксидантные, мембраностабилизирующие и адаптогенные свойства [5, 6].

Результаты работы [7] по сравнительной оценке эффективности кремнеземных и угольных энтеросорбентов, выполненной на модели острого отравления карбофосом и трихлорметафосом, свидетельствуют

о высокой и достоверной эффективности Полисорба МП. В частности, при остром отравлении карбофосом коэффициент защиты карболена составил 1,08, карбактина — 1,26, Полисорба МП — 1,75. При отравлении трихлорметафосом угольные энтеросорбенты (карболен и карбактин) оказались неэффективными, а Полисорб МП имеет коэффициент защиты 1,6. При оценке эффективности Полисорба МП по отношению к различным ФОС коэффициент защиты составил для карбофоса 1,75, трихлорметафоса — 1,6, хлорофоса — 1,33. Таким образом, кремнеземный энтеросорбент полисорб обладает наиболее выраженным защитным действием в сравнении с угольными энтеросорбентами карбактином и карболеном. Широкий спектр защитного действия по отношению к изученным ФОС дает основание рекомендовать Полисорб МП для применения в клинике как наиболее перспективный энтеросорбент при острых отравлениях фосфорорганическими соединениями.

В результате проведенного исследования [8] по сравнительной оценке эффективности энтеросорбентов различного происхождения у детей с бронхиальной астмой, проживающих в условиях санитарно-гигиенического неблагополучия среды обитания, связанного с деятельностью промышленных предприятий, установлено, что элиминационный эффект относительно марганца, никеля, свинца и хрома у препарата Полисорб МП в 1,3 раза выше, чем при использовании энтеросорбентов Полифепам, активированный уголь и Энтеросгель. Применение препарата Полисорб МП в течение 14 дней приводит к существенному снижению содержания в крови хрома и никеля (на 65–66%) и уровня марганца и свинца (на 20–24%), что позволяет сделать вывод о целесообразности использования данных энтеросорбентов в элиминационной терапии у больных бронхиальной астмой.

Эндогенная интоксикация (ЭИ) является одной из основных причин необратимых изменений при радиационном поражении органов и тканей [9]. При действии ионизирующих излучений на организм человека и животных в его тканях образуются токсические вещества, имеющие различное химическое строение и вызывающие лучевые реакции. В связи с повреждением мембран клеток происходит активация оксидаз, лизосомальных ферментов с гибелью клеток радиочувствительных органов: костного мозга, лимфоидной системы, а также эпителия тонкого кишечника. Вещества, возникающие в связи с распадом

клеток, относятся к группе вторичных радиотоксинов. Они оказывают влияние на микроциркуляцию, общую и системную гемодинамику, способны вызывать значительное увеличение проницаемости сосудов и тканевых барьеров, в том числе и желудочно-кишечного тракта. Все это способствует быстрой генерализации гистиогенной и бактериальной интоксикации. Главным источником бактериальной токсемии при лучевых поражениях становится желудочно-кишечный тракт [10, 11].

Полученные результаты и сделанные на их основе выводы существенно расширяют представления о роли энтеросорбентов в снижении радиационной токсемии. Анализом изменений функций тонкой кишки после изолированного общего облучения животных показано, что нарушаются все основные функции тонкого кишечника: уже в первые часы после облучения скорость всасывания глюкозы снижается в четыре раза, восстановление всасывания глюкозы происходит только к седьмым суткам. Всасывание глицерин-триолеата уменьшается статистически значимо уже через сутки после облучения. Моторно-эвакуаторная функция страдает (снижена) в течение первых трех суток после лучевого воздействия. Обнаружено увеличение проницаемости стенки тонкой кишки к бактериальному эндотоксину с 17,2% до 80% и увеличение уровня молекул средней массы (МСМ), свидетельствующие о том, что происходит угнетение не только основных функций тонкого кишечника, но он также становится источником бактериальной и гистиогенной токсемии, наблюдаемой у животных с радиационно-термическим поражением (РТП) в этот период. Другими словами, одним из важных источников токсемии при РТП является желудочно-кишечный тракт. В комплексе лечебных мероприятий при радиационных поражениях все большее место занимает ранняя дезинтоксикационная терапия. Ранее было установлено, что гемосорбция и плазмаферез в начальном периоде острой лучевой болезни являются достаточно эффективными методами борьбы с синдромом эндогенной интоксикации [12]. Энтеросорбции отводилась роль дополнительного метода эфферентной терапии. Совершенно очевидно, что энтеросорбция как неинвазивный, легко выполнимый и переносимый метод дезинтоксикационной терапии может стать одним из реально возможных способов борьбы с синдромом эндогенной интоксикации при радиопоражении. Таким образом, в результате исследования [13] установлено, что применение сорбентов в значительной мере уменьшило степень нару-

шения функции кишки: увеличилась активность щелочной фосфатазы, нормализовалась скорость всасывания глюкозы и, в определенной мере, моторно-эвакуаторная функция. Произошло уменьшение проницаемости слизистой оболочки кишки пораженных животных для бактериальных липополисахаридов и, как следствие этого, наблюдалось снижение уровня бактериальной токсемии.

Свойства Полисорба МП подтверждаются при использовании его в качестве радиопротекторного средства, обеспечивающего успешную адаптацию организма человека в условиях воздействия различных доз радиации. Для этого специалисты, направленные на работы в зоне Чернобыльской атомной электростанции, предварительно перед отправлением в зону (за три-четыре дня) и весь период пребывания в зоне получали Полисорб МП. Сравнивались результаты исследования иммунокомпетентных клеток после возвращения из зоны группы людей, получавших Полисорб МП (30 человек) и контрольной группы (20 человек, не получавших заявляемое средство). Установлено, что в контрольной группе фракция  $\beta$ -лимфоцитов по сравнению с нормой возросла, увеличено содержание киллеров и в четыре-пять раз снижено содержание хелперов, а также клеток памяти. Это указывает на появление выраженного синдрома приобретенного иммунодефицита. У группы, получавшей Полисорб МП, при исследовании иммунокомпетентных клеток не выявлено признаков синдрома приобретенного иммунодефицита. Все показатели иммунокомпетентных клеток были в норме. Следовательно, Полисорб МП обладает выраженными радиопротекторными свойствами [14].

В результате вышеперечисленных исследований можно сделать вывод о возможности расширения показаний к применению данного лекарственного средства в качестве средства защиты от факторов радиационного, химического и техногенного поражения.

Следует отметить, что особого внимания заслуживают результаты испытаний, свидетельствующие о частичном и полном выведении Полисорбом МП лекарственных препаратов, склонных к накоплению в организме, таких как: аминазин, галоперидол, феназепам, нафтизин и др., в том числе предварительные исследования по выведению лекарственных препаратов, применяемых в спортивной медицине [15].

Впервые экспериментально на моделях острого отравления этанолом и метанолом показано, что включение полисорба в состав комп-

лексной терапии повышает эффективность лечения больных с острой и хронической алкогольной интоксикацией [16].

1. Инструкция по применению лекарственного препарата Полисорб МП // Государственный реестр лекарственных средств. URL: [http://grls.rosminzdrav.ru/Grls\\_View\\_v2.aspx?routingGuid=1317a16e-6ce4-4540-8309-42f5e5f20402&t=](http://grls.rosminzdrav.ru/Grls_View_v2.aspx?routingGuid=1317a16e-6ce4-4540-8309-42f5e5f20402&t=).

2. Вершинин А. С., Бычковских В. А., Смирнов Д. М. Применение энтеросорбента Полисорб МП (кремния диоксида коллоидного) в комплексной терапии различных патологических состояний, сопровождающихся эндотоксикозом (обзор литературы) // Вестник ЮУрГУ. Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». Проблемы здравоохранения. 2013. Т. 13. № 3.

3. А. с. 1122354 СССР, МКИЗ В 01 19/04, Способ удаления белков из водных растворов / Луцук Н. Б., Загниборода П. К., Кулик М. Ф., Богачук Г. П., Терентьев Г. В., Буткалюк Д. Д. (СССР). N3610672/28-13. Заявлено 26.04.83. Оpubл. 07.11.84. Бюл. № 4.

4. Использование Полисорба в хирургической практике / М. Ф. Заривчацкий [и др.] // Применение Полисорба в медицине. Материалы региональной научно-практической конференции. Пермь, 1997. С. 8-9.

5. Усенко Ю. Д., Чуйко А. А. Вещество «силлард», обладающее адаптогенной активностью. Патент № 2038085. МПК А61К 35/00 // Заявлено 28.05.1992. Оpubл. 27.06.1995.

6. Попилов А. Н. Средство с мембраностабилизирующим эффектом. Патент № 2253459, ММ4А. Заявлено 09.12.2003. Оpubл. 10.06.2005.

7. Экспериментальное обоснование целесообразности применения Полисорба при острых отравлениях фосфорорганическими соединениями / Г. А. Терехин [и др.] // Применение полисорба в медицине. Материалы региональной научно-практической конференции. Пермь, 1997.

8. Устинова О. Ю. Сравнительная оценка эффективности элиминационной терапии энтеросорбентами различного происхождения у детей с бронхиальной астмой, проживающих в условиях санитарно-гигиенического неблагополучия среды обитания // Вестник Пермского университета. Биология. 2013. Вып. 2. С. 59-63.

9. Sheridan M. T., West C. M. // Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys., 2001. V. 50. № 2. P. 503-509.

10. Изменение функций тонкой кишки под влиянием сорбентов у крыс с КРТП / В. С. Нестеренко [и др.] // Радиобиология. 1991. Т. 31. Вып. 2. С. 275-278.

11. Современные представления о патогенезе инфекционных заболеваний / А. А. Пименов [и др.] // Вестник Российской академии медицинских наук. 2003. № 6. С. 3-9.



12. Высокообъемная гемодиализация в лечении сепсиса и полиорганной недостаточности: два способа элиминации TNF-а / И. И. Яковлева [и др.] // Анестезиология и реаниматология. 2001. № 2. С. 46–48.
13. Яценко Е. М. Роль энтеросорбентов в снижении радиационной токсемии : автореферат к. б. н. Обнинск, 2004.
14. Чуйко А. А., Усенко Ю. Д. Использование Полисорба МП в качестве радиопротективного средства. URL: [http://www.polisorb.com/ru/science\\_articles/ispolzovanie-polisorba-mp-v-kachestve-radioprotektornogo-sredstva/](http://www.polisorb.com/ru/science_articles/ispolzovanie-polisorba-mp-v-kachestve-radioprotektornogo-sredstva/).
15. Детоксикационные свойства модифицированного активного диоксида кремния на организм лабораторных крыс / А. Ф. Кузнецов [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 3. С. 166–168.
16. Орбиданс А. Г. Сравнительный анализ антитоксической активности сорбентов при острых отравлениях этанолом и метанолом / А. Г. Орбиданс, Н. А. Терёхина, Г. А. Терёхин // Материалы V международной научно-практической конференции «Фармация и общественное здоровье». Екатеринбург, 2012. С. 49–51.

## Управление медицинскими отходами: проблемы и перспективы

*Н. А. Мозжухина, Г. Б. Еремин,  
В. А. Никонов • Natalya.Mozzhukhina@szgmu.ru*

**Северо-Западный государственный медицинский университет  
им. И. И. Мечникова**

Обращение с медицинскими отходами, характеризующимися полиморфностью, потенциальной инфицированностью, токсичностью и радиоактивностью, не регулируется Федеральным законом «Об отходах производства и потребления»\*. Эта проблема имеет сложный и противоречивый характер. В Федеральном законе «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» дано определение медицинских отходов, а также указано, что медицинские отходы по степени их эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности и степени негативного воздействия на среду обитания разделяются на классы А, Б, В, Г, Д\*\*. В соответствии с этим же законом медицинские отходы подлежат сбору, обезвреживанию, размещению, хранению, транспортировке в порядке, установленном законом «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»\*\*\*, согласно которому устанавливаются санитарно-эпидемиологические требования к сбору, накоплению, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживанию отходов производства и потребления, декларируется, что условия и способы должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания, должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными правовыми актами РФ.

Вывод медицинских отходов из сферы регулирования ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности»\*\*\*\* привел к тому, что на медицинские отходы не распространяется статья о перечне видов деятельности, на которые требуется лицензия, т. е. на деятельность

---

\* Федеральный закон РФ от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».

\*\* Федеральный закон РФ от 21.11.2011 № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации».

\*\*\* Федеральный закон РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

\*\*\*\* Федеральный закон РФ от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».

по сбору, транспортировке, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению медицинских отходов лицензия не требуется.

В развитие положений закона «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» в части обращения с медицинскими отходами было принято постановление правительства об утверждении критериев разделения медицинских отходов на классы по степени их эпидемиологической, токсикологической, радиационной опасности, а также негативного воздействия на среду обитания. В соответствии с этим документом критерий отходов класса А — отсутствие в составе отходов возбудителей инфекционных заболеваний, класса Б — инфицирование (возможность инфицирования) отходов микроорганизмами 3–4 групп патогенности, а также контакт с биологическими жидкостями, класса В — инфицирование (возможность инфицирования) отходов микроорганизмами 1–2 групп патогенности; класса Г — наличие в составе отходов токсичных веществ; класса Д — содержание в составе отходов радионуклидов с превышением уровней, установленных в соответствии с Федеральным законом «Об использовании атомной энергии».

Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами устанавливают обязательные санитарно-эпидемиологические требования к обращению (сбору, временному хранению, обеззараживанию, обезвреживанию, транспортированию) с отходами, образующимися в организациях при осуществлении медицинской или фармацевтической деятельности, выполнению лечебно-диагностических и оздоровительных процедур, а также к размещению, оборудованию и эксплуатации участка по обращению с медицинскими отходами, санитарно-эпидемиологическому режиму работы при обращении с медицинскими отходами.

Необходимо отметить, что действующие санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами в ряде положений противоречат перечисленным выше документам. Прежде всего это касается классификации медицинских отходов в части атрибутирования отходов противотуберкулезных учреждений; вывоза отходов класса Г для обезвреживания или утилизации специализированными организациями, имеющими лицензию на данный вид деятельности\*. При централизованном способе участок по обращению

---

\* СанПиН 2.1.7.2790-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами».

с медицинскими отходами располагается за пределами организации, осуществляющей медицинскую и/или фармацевтическую деятельность, при этом организуется транспортировка отходов. В ряде случаев делается вывод, что только крупная медицинская организация, имеющая участок аппаратного обеззараживания, может принимать на себя необеззараженные отходы класса Б небольших структурных подразделений, являющихся тем же юридическим лицом. К сожалению, практическое применение данной трактовки препятствует развитию централизованной системы обеззараживания/обезвреживания отходов класса Б.

Как отмечено в письме Роспотребнадзора, в соответствии с санитарными нормами и правилами обращения с медицинскими отходами транспортирование отходов с территории организаций, осуществляющих медицинскую и фармацевтическую деятельность, производится транспортом специализированных организаций к месту последующего обезвреживания, размещения медицинских отходов с учетом централизованной системы санитарной очистки данной административной территории\*.

Классификация МО основана не на токсикологических параметрах, а на таких признаках, как происхождение и морфологический состав отходов, категория опасности качественная: эпидемиологическая и эколого-гигиеническая [1]. Важно отметить, что санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления не распространяются на биологические и медицинские отходы, поэтому медицинские отходы класса Г характеризуются только фактом наличия токсичных веществ\*\*.

По данным ВОЗ [2], от 75% до 90% медицинских отходов сравнимы с бытовыми (коммунальными) отходами и обычно называются «неопасными», остальные 10–25% рассматриваются как опасные и могут нести существенные риски здоровью и окружающей среде: 10% приходится на инфицированные отходы, 5% — на токсичные/радиоактивные отходы. По Санкт-Петербургу в сопоставимый период структура отходов выглядит следующим образом: отходы класса А — 75%, отхо-

---

\* Письмо Роспотребнадзора от 01.02.2016 309-1236-16-16 «О рассмотрении обращения».

\*\* СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления».

ды класса Б — 17,5%, отходы класса В — 2%, отходы класса Г — 5%, отходы класса Д — 0,5% [3].

По данным В. Г. Акимкина [4], по Москве с 2000 г. отмечается быстрый рост объемов образования медицинских отходов всех классов: прирост отходов класса Б и В за шесть лет составил 52,5%, а за три последних года — 11,5%. В Санкт-Петербурге с 2000 г. по 2013 г. рост общего объема отходов класса Б составил 24%, при соотношении их в общем объеме на уровне 20%.

Одной из проблем управления медицинскими отходами является оценка объемов образования медицинских отходов. После введения в действие санитарно-эпидемиологических требований, открывших возможность после аппаратного обеззараживания транспортирования медицинских отходов в составе ТКО, возникла проблема несоответствия реальных объемов образования медицинских отходов класса Б и В объемам этих отходов, указываемых в отчетных документах специализированных организаций, оказывающих услуги по вывозу и конечному обезвреживанию данных отходов, а в ряде случаев отмечается их трансформация в отходы 3–4 класса, как видно из предмета договоров на вывоз отходов.

По г. Москве совокупный объем отходов классов Б и В, передаваемых медицинскими организациями транспортным компаниям в течение двух последних лет, упал на 27,5%, при этом общий объем образования этих классов отходов демонстрировал устойчивый рост. Требуется разработка специальной единой учетной политики для предприятий-образователей отходов и предприятий, осуществляющих деятельность по обезвреживанию/утилизации.

Необходимо отметить, что в то время как децентрализованная система аппаратного обеззараживания, основанная на физических факторах, была внедрена в начале в инфекционных больницах, затем в крупных стационарах, а в настоящее время начинает внедряться в небольших медицинских стационарах и амбулаторной сети, достаточно серьезной является проблема развития централизованной системы аппаратного обеззараживания. Имеющийся в Санкт-Петербурге опыт реализации крупномасштабного использования централизованной системы аппаратного обеззараживания, основанного на пиролизе, с размещением предприятия в промышленной зоне Санкт-Петербурга, выявил ряд правовых, организационных и экономических проблем.

Одним из ключевых вопросов является вопрос финансирования. Средства на обращение с медицинскими отходами предусмотрены в объемах финансирования фонда обязательного медицинского страхования, но так как они не являются адресными, то расходуются медицинскими учреждениями на иные профильные цели, предусмотренные федеральным законом\*. Другой важной проблемой является необходимость развития системы управления медицинскими отходами с использованием ГИС-технологий [5].

Наряду с эпидемиологической и экологической целесообразностью внедрения централизованной системы обеззараживания отходов класса Б серьезным аргументом является ее экономическая эффективность: как показывают исследования, выполненные в Москве [6], средняя стоимость обеззараживания 1 кг медицинских отходов химическим методом в два-три раза выше стоимости обеззараживания медицинских отходов на централизованном участке обеззараживания медицинских отходов. Оценивая основные риски при переходе на централизованную систему обеззараживания медицинских отходов, надо отметить, что наиболее проблемным является этап транспортирования необеззараженных медицинских отходов от мест образования в медицинских организациях до мест обеззараживания. Несомненно, что этап перехода на централизованные системы обеззараживания потребует реализации целого ряда административных и организационных мероприятий.

Захоронение медицинских отходов после обработки (с изменением внешнего вида) или без обработки (в зависимости от класса опасности) должно проводиться на оборудованных полигонах для ТКО, что необходимо учесть при пересмотре санитарных правил для полигонов ТБО. Отдельно хотелось бы подчеркнуть, что медицинские отходы сегодня остаются вне территориальных схем обращения с отходами, однако значительные объемы отходов класса А, а также отходы класса Б и В после аппаратного обеззараживания, которые в соответствии с санитарным законодательством могут транспортироваться и обезвреживаться вместе с ТКО, в будущем могут создать целый ряд проблем.

---

\* Федеральный закон РФ от 29.11.2010 № 326-ФЗ «Об обязательном медицинском страховании в Российской Федерации».

1. Щербо А. П., Мироненко О. В. Проблемы обращения с медицинскими отходами // Биосфера. 2013. Т. 5. № 4. С. 419–425.
2. Safe Management of Wastes from Health-care Activities / edited by Y. Charrier et al. 2<sup>nd</sup> ed. WHO. Geneva, 2014.
3. Эколого-гигиенические предпосылки и инженерные подходы к управлению медицинскими отходами // Экология человека. 2013. № 6. С. 19–24.
4. Современные особенности динамики объемов образования и структуры медицинских отходов в крупных городах Российской Федерации / В. Г. Акимкин [и др.] // ЗНиСО. 2015. № 9(270). С. 9–14.
5. Применение ГИС-технологий для создания системы обращения с медицинскими отходами классов Б и В в Санкт-Петербурге / О. В. Мироненко [и др.] // Поликлиника. 2013. № 6. С. 60–66.
6. Зудинова Е. А., Тимофеева Т. В., Акимкин В. Г. Мероприятия по внедрению централизованной системы обеззараживания/обезвреживания медицинских отходов в Москве // ЗНиСО. 2016. № 12. С. 40–42.

## **О влиянии факторов среды обитания на здоровье населения по результатам социально-гигиенического мониторинга**

*Ю. А. Новикова • novikova@s-znc.ru,*

*С. А. Горбанев • gorbanev@s-znc.ru,*

*К. Б. Фридман • info@s-znc.ru*

**Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья  
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей  
и благополучия человека**

Обеспечение санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации является одним из условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду. Одним из инструментов его обеспечения\* является социально-гигиенический мониторинг (СГМ) — государственная система наблюдений за состоянием здоровья населения и среды обитания, их анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания. Следует отметить, что ни одна из существующих ныне государственных систем мониторинга (за исключением СГМ) не ориентирована на сбор столь разнообразных данных и не носит столь межведомственный характер: совместно с Роспотребнадзором статистическое наблюдение за состоянием здоровья населения осуществляет Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития; за биологическими, химическими, физическими, социальными, природно-климатическими факторами среды обитания человека — Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору, Федеральная служба государственной статистики и т. д.\*\*.

На основе материалов государственной статистики о демографических процессах, заболеваемости населения, социально-экономической ситуации, данных лабораторных исследований факторов среды обита-

---

\* Федеральный закон РФ от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».

\*\* Постановление Правительства РФ от 02.02.2006 № 60 «Об утверждении Положения о проведении социально-гигиенического мониторинга».



ния, а также результатов научных исследований по оценке эффективности профилактических мероприятий в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения формируются федеральный, региональные и местные информационные фонды данных СГМ [1].

Развитие системы СГМ остается одной из стратегических задач Роспотребнадзора [2]. В настоящее время на уровне субъектов Российской Федерации функционируют региональные системы СГМ, оптимизирована система наблюдения за состоянием факторов окружающей среды: атмосферного воздуха, воды систем питьевого водоснабжения, почвы населенных мест и т. д. Для накопления и систематизации информации применяются программные продукты, позволяющие собирать, обрабатывать и визуализировать данные, что делает систему СГМ важным инструментом оценки, прогноза санитарно-эпидемиологической ситуации [3, 4]. Для подготовки аналитических материалов по результатам СГМ широко используются геоинформационные системы и методология оценки риска воздействия факторов среды обитания человека. Результаты ведения СГМ используются для:

- анализа состояния санитарно-эпидемиологического благополучия на территории района, населенного пункта, муниципального района, субъекта Российской Федерации;
- определения территорий риска;
- классификации хозяйствующих субъектов по потенциальному риску причинения вреда здоровью человека при осуществлении контрольно-надзорной деятельности в сфере обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия;
- информирования органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления о санитарно-эпидемиологическом состоянии регионов Российской Федерации [5].

По результатам СГМ органы Роспотребнадзора, органы государственной власти, местного самоуправления принимают управленческие решения, направленные на улучшение состояния среды обитания, профилактику массовых неинфекционных заболеваний в связи с воздействием факторов среды обитания [6], корректировку государственных целевых программ.

По результатам социально-гигиенического мониторинга, наибольший вклад в формирование дополнительных случаев заболеваемости, ассоциированной с неудовлетворительным качеством воды системы питьевого водоснабжения, вносят превышения гигиенических нормативов содержания в питьевой воде тетрахлорметана, бромдихлорметана, аммиака и аммоний-иона, железа, мышьяка, нитритов, свинца, хлора, алюминия, марганца, а также микробиологическое загрязнение воды [7].

Ассоциированные с качеством питьевой воды дополнительные случаи смерти от злокачественных новообразований выше среднероссийского уровня отмечены на 28 территориях, в том числе в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре, Новгородской, Владимирской областях, Республике Мордовия, Ленинградской, Томской областях, Ненецком автономном округе, Магаданской области.

В структуре заболеваемости всего населения, ассоциированной с водным фактором, приоритетные позиции по количеству дополнительных случаев занимают болезни мочеполовой системы — 32,3%, органов пищеварения — 26,9%, болезни кожи и подкожной клетчатки — 15,3%.

На основе проведенного анализа в ряде субъектов РФ были приняты управленческие решения, направленные на улучшение состояния питьевого водоснабжения.

Проведена реконструкция водозаборных и очистных сооружений, реконструкция и строительство сетей централизованного водоснабжения, водоотведения в Белгородской, Вологодской, Воронежской, Ивановской, Иркутской, Калининградской, Калужской, Кемеровской, Кировской, Костромской, Курганской, Ленинградской, Московской, Новосибирской, Омской, Оренбургской, Ростовской, Сахалинской, Свердловской, Смоленской, Тамбовской, Тюменской и Челябинской областях, Еврейской автономной области, Красноярском, Пермском и Приморском краях, Карачаево-Черкесской и Чувашской Республиках, Республиках Алтай, Башкортостан, Бурятия, Карелия и Мордовия.

Для обеспечения населения питьевой водой гарантированного качества на территории города Санкт-Петербурга в рамках реализации региональной программы «Чистая вода Санкт-Петербурга на 2011–2025 годы» выполнена реконструкция систем ультрафиолетового обеззараживания на Южной водопроводной станции, завершены строи-

тельно-монтажные работы по модернизации систем УФО на водопроводных станциях ГУП «Водоканал Санкт-Петербурга». Проведена модернизация блока контактных осветителей на Северной водопроводной станции и системы дозирования гипохлорита натрия на водопроводных станциях Курортного района города Санкт-Петербурга.

Вместе с тем следует признать, что задачи, поставленные перед СГМ, выполняются не в полной мере. Значительную сложность представляет поиск показателей, адекватных для целей СГМ и свидетельствующих о влиянии факторов среды обитания на здоровье населения. Из-за проблем межведомственного взаимодействия ограничены возможности обмена информацией о состоянии здоровья населения, природно-климатических, социально-экономических и эколого-гигиенических факторах. Слабость информационного обеспечения — неадекватность информации о реальном состоянии объекта управления, имеющейся в распоряжении лица, принимающего решение, а также несоответствие формы предоставляемой информации потенциальным возможностям человека по ее восприятию и оценке — является одной из основных причин принятия недостаточно эффективных управленческих решений, что может привести в 85–90% случаев к ошибкам управления [9].

Существующая ныне система СГМ имеет четкое территориальное деление, обычно это границы административного района или субъекта РФ, однако полноценное представление о качестве окружающей среды может сформироваться на основании данных, собираемых на нескольких территориях, в том числе и с учетом трансграничных переносов загрязнений. Примером может служить самый большой источник питьевого водоснабжения Северо-Запада РФ — река Нева, которая имеет протяженность более 70 км и обеспечивает питьевой водой свыше 6,5 млн человек населения на территории двух субъектов РФ: г. Санкт-Петербурга и Ленинградской области. Сбор и анализ данных качества воды этого источника водоснабжения позволяет не только сформировать управленческие решения по гигиенической и эпидемиологической безопасности забираемой водопроводами воды в случаях залповых сбросов, паводковых явлений и т.п., но и обосновать наличие причинно-следственных связей химического состава природной воды и эндемической заболеваемости населения Санкт-Петербурга и Ленинградской области некоторыми эндокринными и сердечно-сосудистыми заболеваниями.

Анализ качества атмосферного воздуха и заболеваемости населения районов Ленинградской области в сравнении с граничащими с ними районами Вологодской, Новгородской, Псковской областей, Республики Карелия позволил бы принять управленческие решения в части градостроительных вопросов, в том числе размещения производств, планировании жилой застройки на границе смежных административных территорий.

Сравнивая и анализируя данные, собираемые с больших территорий и регионов, можно подойти к оценке риска здоровью от климатических факторов, трансграничного переноса загрязнений, специфики градостроительных решений и многого другого. Так, в крови жителей слабо индустриально развитой Арктической зоны РФ обнаруживается повышенное содержание тяжелых металлов и стойких органических загрязнителей, не характерных для данных территорий, концентрации которых в окружающей среде сравнительно низкие. Однако перенос этих веществ морскими течениями в малых количествах с последующим накоплением в тканях морских животных, традиционно употребляемых в пищу коренным населением, обуславливают высокие уровни экспозиции и риска. Более детальные знания о таком переносе экотоксинов позволили бы минимизировать риск здоровью на основе разработки рекомендаций и управленческих решений.

В качестве одного из направлений дальнейшего развития системы СГМ нам видится организация системы межрегионального социально-гигиенического мониторинга, целью которого будет повышение качества экспертно-аналитической обработки данных СГМ, учет факторов, влияющих на здоровье населения и имеющих межрегиональный характер: климатических факторов, перенос загрязнений с атмосферным воздухом, водой открытых водоемов и др.

В результате организации межрегионального СГМ и анализа полученных данных можно будет определить скоординированные точки контроля факторов среды обитания, которые позволят проанализировать состояние среды обитания и здоровья населения не только на территории отдельно взятого субъекта, но и федерального округа в целом, сформулировать гипотезы о причинно-следственных связях в системе «качество среды обитания–здоровье населения».

1. Новикова Ю. А., Горбанев С. А. К 20-летию системы социально-гигиенического мониторинга // Всероссийская конференция с международным участием «Профилактическая медицина — 2014». Сборник тезисов. СПб., 2014. С. 29–31.
2. Чеченин Г. И. Методологические и организационно-технологические аспекты социально-гигиенического мониторинга (СГМ) здоровья населения и среды обитания // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/metodologicheskie-i-organizatsionno-tehnologicheskie-aspekty-sotsialno-gigienicheskogo-monitoringa-sgm-zdorovya-naseleniya-i-sredy> (дата обращения: 20.05.2017).
3. Анализ риска здоровью в стратегии государственного социально-экономического развития : монография / Г. Г. Онищенко [и др.]; под общ. ред. Г. Г. Онищенко, Н. В. Зайцевой. М. ; Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014.
4. Управление санитарно-эпидемиологической обстановкой с использованием организации социально-гигиенического мониторинга и методологии оценки риска для здоровья населения / С. В. Кузьмин [и др.] // Здоровье населения и среда обитания. М. : ФБУЗ «ЦГиЭ» Роспотребнадзора, 2010. № 11. С. 16–19.
5. Цунина Н. М., Молодкина Д. А. Актуальные направления развития социально-гигиенического мониторинга и анализа риска здоровью (в контексте информирования) // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-napravleniya-razvitiya-sotsialno-gigienicheskogo-monitoringa-i-analiza-riska-zdorovyu-v-kontekste-informirovaniya> (дата обращения: 20.05.2017).
6. Киселев А. В., Щербо А. П., Фридман К. Б. Организационно-методические аспекты применения методологии оценки риска в практической деятельности // Гигиена и санитария. 2002. № 6. С. 81.
7. О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Российской Федерации в 2016 году: Государственный доклад. М. : Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, 2017.
8. Разработка и внедрение социально-гигиенических паспортов муниципальных районов Омской области как обоснование управленческих решений в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения / Ж. В. Гудинова [и др.] // Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-i-vnedrenie-sotsialno-gigienicheskikh-pasportov-munitsipalnyh-rayonov-omskoy-oblasti-kak-obosnovanie-upravlencheskih> (дата обращения: 20.05.2017).

# **К формированию системы экологического мониторинга современного состояния Аральского моря: необходимость разработки интегративного подхода к ведению гидробиологических наблюдений в береговой зоне**

*М. И. Орлова • marina.orlova2012@gmail.com*

**Зоологический институт Российской академии наук\***

**Введение.** Задача статьи — описать предложение о создании современной, концептуально обоснованной системы экологического мониторинга водоемов Аральского бассейна, направленного на формирование информационной поддержки экологически безопасного и бесконфликтного природопользования в регионе. В качестве неотъемлемого блока такой системы следует рассматривать гидробиологический блок, наблюдения в рамках которого в силу сложившейся ситуации в регионе необходимо проводить с использованием междисциплинарного интегративного подхода, сочетающего дистанционные (например, ДДЗ) и контактные (отбор проб и проведение измерений *in situ*) методы сбора данных, достаточных для выявления наиболее важных естественных и антропогенных воздействий, определяющих состояние и динамику природных комплексов, картирования подводных ландшафтов, для визуализации и прогностического моделирования природных ситуаций, динамики популяций ресурсных и потенциально опасных видов живых организмов при различных сценариях природопользования. Для разработки предложения использован опыт выполнения международных исследований в восточной части Финского залива, ориентированных на создание инструментов морского пространственного планирования.

**Современное состояние и потребности гидробиологических исследований и наблюдений на Аральском море.** Как видно из сообщений, прозвучавших на заседании круглого стола № 7\*\*, несмотря на

---

\* В работе использованы материалы, полученные в ходе реализации Госзадания СПбНЦ РАН в 2015–2017 гг. и проекта ТОПКОНС.

\*\* Круглый стол «Современные проблемы и возможное будущее Аральского моря». VIII Невский международный экологический конгресс. Санкт-Петербург, 25–26 мая 2017 г. Обзор выступлений будет опубликован в журна-

фрагментированное состояние Аральского моря в целом, имеются вполне успешные попытки восстановления Малого Арала, равно как, несмотря на отсутствие инфраструктуры для ведения наземных наблюдений и координации разнонаправленных работ, в последние десятилетия возобновляются преимущественно инициативные экспедиционные исследования природных комплексов современных Арала и Приаралья, ключевых биотопов\* и сообществ, отдельных видов растений, животных, а также патогенов, способных ухудшить эпидемическую обстановку, происходит пересмотр устоявшихся взглядов на прошлое Аральского бассейна.

К сожалению, наименее исследованы в настоящее время\*\* оказываются ключевые в поддержании биологических ресурсов и при планировании рационального природопользования водные ландшафты эстуарных районов и береговых зон, где происходит формирование градиентов наиболее важных факторов, осуществляется взаимодействие суши и воды, но куда организация экспедиционных выездов в сложившихся условиях наиболее затруднена. Основу информационных материалов о состоянии и динамике субаквальной части береговых зон\*\*\* озеровидных водоемов, существующих на месте бывшего Аральского моря, в отдельные годы из-за отсутствия гидробиологических наблюдений составляют лишь результаты дистанционного зондирования

---

ле «Вестник Межпарламентской Ассамблеи»; электронная версия выпусков журнала доступна на сайте МПА СНГ <http://iacis.ru/activities/publication/>.

\* Биотоп — элементарный пространственный и функциональный выдел ландшафта, обладающий всеми его особенностями и представляющий собой совокупность местообитания и существующего в нем биоценоза в их неразрывной взаимосвязи.

\*\* Массивы регулярных гидробиологических данных по распределению и динамике биотической компоненты Большого и Малого Арала были собраны до 1990 гг. (сообщение И. С. Плотникова, А. А. Филиппова, с. 4 в [1]); с 1990 гг. гидробиологические наблюдения за состоянием биотопов бентали и водной толщи, несмотря на попытки охвата всех трофических уровней экосистем мелководий, осушки протекали в форме разовых экспедиций в различные участки в основном северной части бывшего Арала [2, 3].

\*\*\* Береговая зона (в геологии, геоморфологии) — зона современного взаимодействия суши и моря, состоящая из субаральной (наземной) и субаквальной (подводной) частей. Нижняя граница субаквальной части береговой зоны определяется началом воздействия волнения на рельеф и осадочный покров дна водоема (Спиридонов и др., 2006), в крупных бесприливных естественных водоемах эта граница обычно доходит примерно до 7–10 м глубины, совпадает с подводным береговым склоном.

Земли (ДЗЗ), не сопровождающиеся полевой гидробиологической верификацией\*. Продемонстрированные на круглом столе материалы показали также, что в регионе сложилась ситуация, когда реализация масштабных природопользовательских проектов проводится в отсутствие не только результатов гидробиологических наблюдений, но и при отсутствии всей системы экологического мониторинга, являющегося обычно наиболее важным и адекватным источником первичной информации о состоянии окружающей среды.

*Основное назначение системы экологического мониторинга в условиях Аральского бассейна* состоит в (1) пополнении (создании?) базы знаний о состоянии и тенденциях в динамике ключевых биотопов, в том числе береговой зоны; (2) выявлении наиболее важных закономерностей и механизмов формирования современного разнообразия водных и прибрежных ландшафтов, в том числе через установление комплекса внешних факторов, под влиянием которых происходит трансформация водных объектов; (3) картировании водных/прибрежных ландшафтов для нужд природопользования; (4) полевой верификации накопленной библиотеки фрагментов ДДЗ с целью создания дополнительного фактографического материала для (1) и (2), реконструкции трансформаций сообществ береговой зоны в период отсутствия регулярных гидробиологических наблюдений.

*В качестве стратегической основы создания такой системы* предлагаю воспользоваться концепцией *морского пространственного планирования* (МПП) (*Marine Spatial Planning (MSP)*). МПП в широком смысле слова — это всесторонний анализ трехмерного морского пространства, направленный на составление *плана* (так называемой *дорожной карты (route map)*) по выделению конкретных участков анализируемого пространства для нужд конкретных пользователей, решающих различные задачи в области экономики, социальной жизни

---

\* Основу полевой верификации для подтверждения валидности тематического дешифрирования в части биологических объектов составляют маршрутные гидробиологические и гидробиологические контактные и дистанционные исследования, состоящие в выборочном сборе качественных и количественных проб, измерениями *in situ* абиотических показателей, фиксируемых как оптические неоднородности на фрагментах космосъемки (контактные методы), надводным и подводным фотодокументированием, наиболее типичных объектов, сканированием водной толщи (дистанционные исследования) [4, 5].



и сохранения природных ресурсов бесконфликтно (как в отношении множества разнотипных пользователей к природе, так и друг к другу), в том числе через политические механизмы. Еще одна задача МПП — предложить конкретные практические адаптивные подходы для реализации дорожной карты, а впоследствии для долговременного, основанного на знании экосистемных процессов и тенденций (ecosystem approach) использования данного пространства. В свете этой концепции экологический мониторинг, учитывающий как свойства пространства, так и потребности (ожидаемые результаты) его потенциальных пользователей, является базовой составляющей процесса планирования (рис. 1А) и требует интегративного подхода к сбору полноценной информации (рис. 1Б).

**Краткая характеристика основных составляющих интегративного подхода. Объекты, методы, минимальные требования к информации.** Объекты наблюдений могут быть подразделены на четыре основные группы: (1) природные (естественные), природно-техногенные (природно-антропогенные), антропогенно-трансформированные и искусственные географические объекты (участки акваторий и берегов, конкретные ландшафты и биотопы), описанию которых, помимо изображений (имеющихся в настоящее время благодаря космическому мониторингу), служат их геологические и физико-химические характеристики, а также общие характеристики сообществ и ассоциаций живых организмов, входящих в их состав; (2) сами биологические объекты — сообщества и группировки водных и наземных организмов, отдельные виды, получившие название «ключевые»; (3) объекты — источники различных антропогенных воздействий на географические объекты; (4) очевидно, в случае Аральского моря в составе объектов следует рассматривать и загрязняющие вещества.

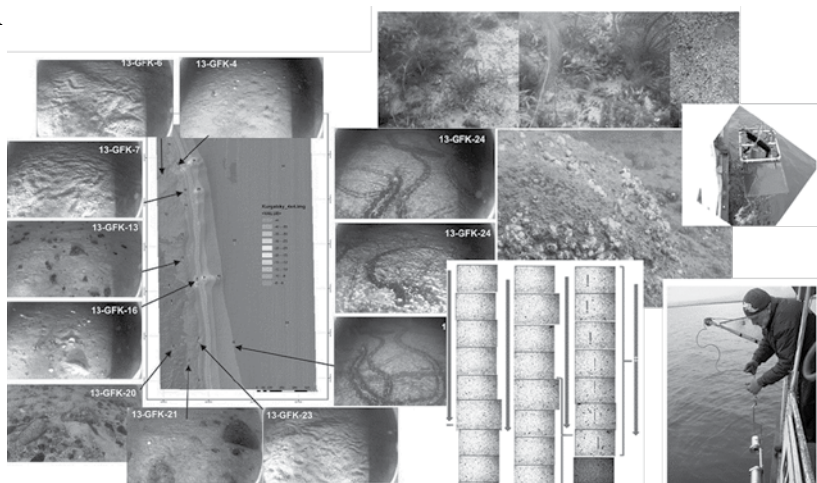
Интегративный характер концепции МПП (рис. 1) предполагает введение в систему наблюдений методов ДДЗ, геологии, гидрофизики, гидробиологии и ихтиологии, подводного фото- и видеодокументирования (рис. 2). В общей сложности, с учетом принципов МПП и осуществления предполагаемых наблюдений на акваториях и территориях нескольких государств, можно выделить семь основных требований к информации: (1) географическая привязка всех данных для последующей их обработки в ГИС-среде; (2) одномоментность сбора всего комплекса показателей для характеристики вышеперечисленных объ-



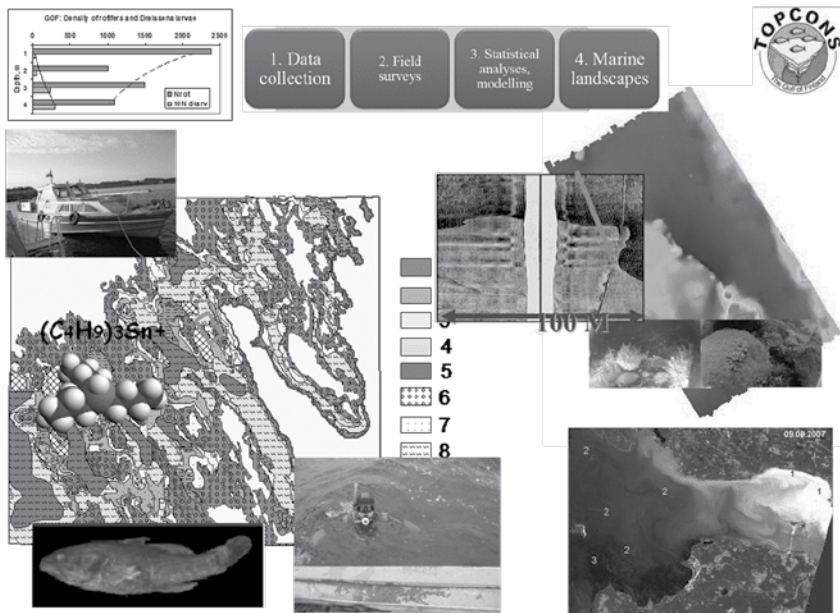
**Рис. 1.** Концептуальная характеристика интегративного подхода к созданию системы экологического мониторинга Аральского моря и сбору информации для оценки состояния водных объектов и планирования природопользования  
 А – основные составляющие концепции морского пространственного планирования;  
 Б – общая схема интегративного подхода к сбору полевых данных, опробованная в ходе реализации проекта ТОПКОНС\*

\* TOPCONS = Transboundary cooperation for the production of tools for spatial planning and conservation of the Gulf of Finland, ENPI CBC, № 2011-022-SE511.

A



B



**Рис. 2.** А — основные виды работ и результатов сбора и анализа информации мониторинга подводных биотопов на примере проекта ТОПКОНС; Б — методы и инструменты дистанционных неинвазивных подводных наблюдений донных биотопов и сканирования водной толщи [5]

ектов в данной точке (на площади) пространства (по возможности); (3) выбор локальностей для контактных наблюдений должен быть произведен на основании предварительно полученных пространственных данных, а не рандомизировано; (4) разрешение пространственных данных для модельных участков должно быть достаточным для специфического дешифрирования и количественного или балльного учета важных с биологической точки зрения элементов биотопа (ландшафта); (5) площадь обзорных фрагментов ДДЗ должна быть достаточной для установления визуальных связей (местоположения относительно друг друга типичных и атипичных элементов ландшафта, источников антропогенного воздействия и т. д.); (6) использование пространственных данных в качестве единственного источника информации о динамике объекта предполагает обязательное проведение их периодической полевой верификации контактными методами, а также периодических инвентаризационных таксономических исследований; (7) сами данные, методы их сбора и подготовки к анализу должны быть сверены и гармонизированы между группами наблюдателей из разных стран, а также между представителями разных дисциплин.

**Практические рекомендации по развертыванию подготовительного этапа работ по созданию системы экологического мониторинга.**

Поскольку характер предполагаемых работ подразумевает разработку четкого логического плана (logical framework) и координацию усилий в его рамках, предлагается: (1) создать международный консорциум из экспертов и учреждений стран, представленных на круглом столе, возглавляемый инициативной группой; (2) инициативной группе выбрать одну или несколько международных программ (фондов), предполагающих (со)финансирование проектных заявок, направленных на разработку научных основ экологического мониторинга и прикладных исследований в области природопользования, и (3) подготовить в течение 2017 г. проектную конкурсную заявку.

1. Андреев Н. И. Гидрофауна Аральского моря в условиях экологического кризиса. Омск, 1999.

2. International Journal of Salt Lakes Research. 1996. № 8. P. 7–18.

3. Reports on BMFT-UNESCO Aral Sea project. 1998. С. 98–120.

4. Региональная экология. 2015. № 3 (38). С. 4–48.

5. Региональная экология. 2015. № 4 (39). С. 5–168.

# **Создание рабочей базы данных зоопланктона и зообентоса по материалам Аральского филиала ТОО «КазНИИРХ»**

*И. С. Плотников • igor.plotnikov@zin.ru,*

*Н. В. Аладин*

**Зоологический институт Российской академии наук**

*А. А. Филиппов*

**ЗАО «ЭКОПРОЕКТ» (Санкт-Петербург)**

## **Введение**

В 1991 г. в лабораторию солоноватоводной гидробиологии ЗИН РАН был временно передан Аральским отделением КазНИИРХ весь архив первичных материалов по зоопланктону и зообентосу Арала, которые сохранились на тот момент времени. Предполагалось, что силами сотрудников лаборатории ЗИН содержащаяся в этом архиве информация будет сохранена в компьютерной базе данных, которая будет специально для этого создана. Это позволило бы сделать эти ценные данные доступными для их последующего использования исследователями Аральского моря.

## **Архив и содержащиеся в нем данные**

Этот архив первичных материалов представляет собой массив карточек с результатами обработки проб зоопланктона и зообентоса Аральского моря. Отбор этих проб производился с исследовательского судна на станциях стандартной сетки, исходно включавшей 115 станций. Но посещались не все станции. Некоторые стали недоступными для судна из-за падения уровня Арала или вообще оказались за его пределами на обсохшем дне.

Эти карточки обработки проб содержат данные об основных гидролого-гидрохимических параметрах, о таксономическом составе, численности и биомассе отдельных видов или их групп для каждой станции. Сохранившиеся карточки по зоопланктону охватывают только 1969–1978 гг., 1980 и 1981 гг., а по зообентосу — 1963–1977 гг.

Во всяком случае, они относятся к тому времени, когда в фауне свободноживущих беспозвоночных происходили первые существенные изменения, вызванные как начавшимся после 1960 г. осолонением Аральского моря, так и вселением человеком ряда исходно отсутствовавших видов.

Следует отметить, определенную неполноту, при всей их высокой ценности, данных материалов. В них, за редким исключением, не представлены те группы беспозвоночных, сбор которых должен производиться отдельно и с применением специальных методов. Это простейшие, нематоды, ресничные черви, ракушковые рачки, гарпактициды, водяные клещи. Из макробентоса — активно и быстро передвигающиеся по дну ракообразные, такие как мизиды, креветка и краб, в большинстве случаев не захватываемые дночерпателем. Кроме этого, так как сбор проб осуществлялся только на станциях с глубинами более 9 м, совершенно не затрагивались мелководья, заросли высшей водной растительности и обрастания с их обитателями.

Таким образом, эти первичные материалы охватывают только сравнительно небольшое число наиболее массовых форм многоклеточных беспозвоночных, обитающих в открытом море и имеющих значение как объекты питания рыб. Это коловратки рода *Synchaeta* (без определения до вида), многощетинковый червь *Hediste diversicolor* (= *Nereis diversicolor*), ветвистоусые рачки *Moina mongolica*, *Podonevadne camptonux*, *P. angusta*, *P. trigona*, *Evadne anonyx* и *Cercopagis pengoi aralensis*, веслоногие рачки *Arctodiaptomus salinus* и *Calanipeda aquaedulcis*, бокоплав *Dikerogammarus aralensis*, двустворчатые моллюски родов *Dreissena*, *Cerastoderma*, *Hypanis* (= *Adacna*) (все без определения до вида) и *Syndosmya segmentum* (= *Abra ovata*), брюхоногие моллюски рода *Caspiohydrobia* (без определения до вида) и *Theodoxus pallasi*. Что же касается таких важных ресурсных групп беспозвоночных, как олигохеты, циклопы и хирономиды, то данные о том, какими конкретно родами и видами они были представлены в пробах, практически отсутствуют.

Тем не менее, эти материалы дают возможность определить с достаточной точностью время исчезновения или появления наиболее массовых видов свободноживущих беспозвоночных фауны Аральского моря или их групп.

## База данных

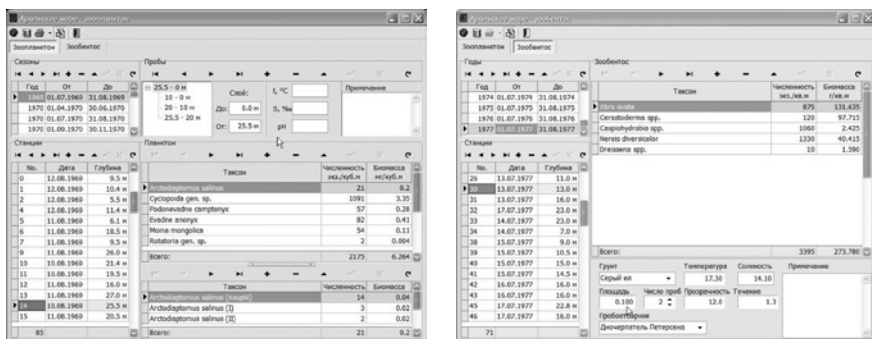
Первоначально над базой архивных данных по зоопланктону работал И. С. Плотников, а над аналогичной базой по зообентосу — А. А. Филиппов. Была использована СУБД Access. В дальнейшем первый из авторов соединил для удобства использования эти первоначально самостоятельные базы в одну, которую затем конвертировал в формат СУБД Interbase/Firebird. Эта объединенная база состоит из 15 связанных между собой таблиц. Из них семь таблиц содержат данные по конкретным станциям и пробам, которые заполнялись в процессе ввода данных из карточек. Остальные восемь таблиц являются так называемыми справочниками, заранее заполненными при конструировании базы. Они содержат такую стандартизированную информацию, как названия таксонов/групп таксонов, типы грунтов и названия пробоотборников, а также координаты станций, что позволяет заполнять соответствующие поля основных таблиц, используя заранее подготовленные списки. Данная база содержит только архивные данные по зоопланктону и зообентосу Аральского моря и не предполагает дополнения современными.

Для доступа к базе и последующей работе с ней были разработаны специальные компьютерные программы, необходимые для ввода, редактирования и отображения первичных данных, а также и для их последующего анализа.

## Программа-оболочка

**Главное окно** этой программы (рис. 1) предназначено для доступа к первичным данным и включает панель с набором кнопок и отдельные страницы для планктона и бентоса, переход между которыми осуществляется с помощью соответствующих кнопок. В свою очередь эти страницы содержат свои наборы компонентов доступа к данным базы — таблицы-сетки с панелями кнопок управления и навигации, полями для ввода и отображения данных и ряд других элементов.

Таблица-сетка «сезоны» с годами и датами, таблица-сетка «станции» с их номерами, датами взятия проб и глубинами в соответствующих колонках есть и на странице «зоопланктон», и на странице «зообентос». При перемещении по первой таблице автоматически обнов-



**Рис. 1.** Страницы «зоопланктон» и «зообентос» главного окна программы

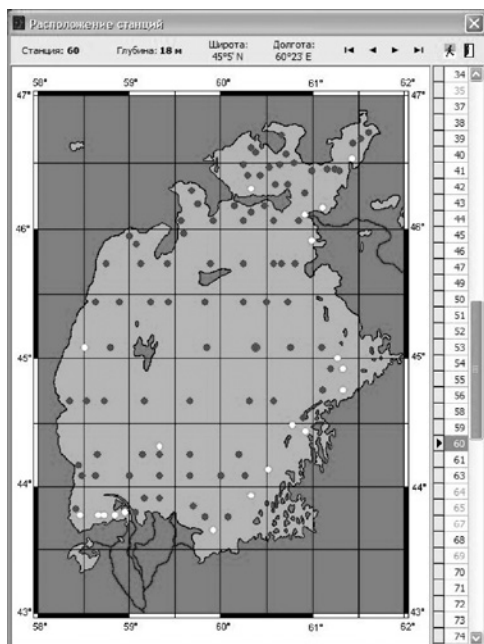
ляется содержимое связанной с ней второй таблицы. Также на обеих страницах присутствуют поля «температура», «соленость» и поле «примечание», предназначенное для любой дополнительной информации.

Только на странице «зоопланктон» имеется поле «pH», а на странице «зообентос» — поля «прозрачность», «течение», «площадь», «число проб», а также выпадающие списки «грунт» и «пробоотборник». Только на первой странице в группе «пробы» находится поле с деревом для доступа как к суммарным данным по станции, так и по отдельным горизонтам. Из-за, как правило, отсутствия таких данных поля «температура», «соленость», «pH», «течение», «площадь» и «примечание» могут оставаться пустыми.

Информация о составе проб зоопланктона и зообентоса отображается в соответствующих таблицах-сетках с колонками «таксон», «численность» и «биомасса». Отображаемые внизу суммарные значения численности и биомассы вычисляются автоматически самой программой. Если «численность» и «биомасса» непосредственно отображают соответствующие данные из базы, то колонка «таксон» показывает связанную информацию из таблицы-справочника и заполняется из выпадающего списка. Для зоопланктона имеется аналогичная вспомогательная таблица-сетка с данными по отдельным стадиям развития (науплии и копепоидиты) веслоногих ракообразных.

**Карта станций стандартной сетки.** Для доступа к ней (рис. 2) предназначено специальное окно, открывающееся нажатием соответствующей кнопки на панели инструментов. Красными (на рис. — тем-





**Рис. 2.** Карта расположения станций стандартной сетки

ными) точками на карте обозначены станции, посещенные во время рейса судна, желтыми (на рис. — светлыми) — не посещенные. Сама карта показывает Арал в 1960 г.

Выбор интересующей станции осуществляется нажатием левой кнопки мыши на нужной точке (она начинает мигать). Список справа может использоваться для выбора станции по ее номеру. На панели вверху отображаются номер станции, глубина и географические координаты. При нажатии на кнопку перехода на верхней панели окно закрывается, и данная проба становится выбранной в главном окне.

**Диаграммы.** Нажатие соответствующей кнопки на панели инструментов главного окна открывает окно с диаграммами. Они отображают: столбчатые — численность или биомассу отдельных таксонов и их групп в конкретной пробе; круговые — доли отдельных таксонов и их групп от суммарной численности или биомассы (рис. 3). Выбора типа диаграммы и отображаемого параметра осуществляется соответствующими кнопками. Возможен вывод диаграмм на печать.

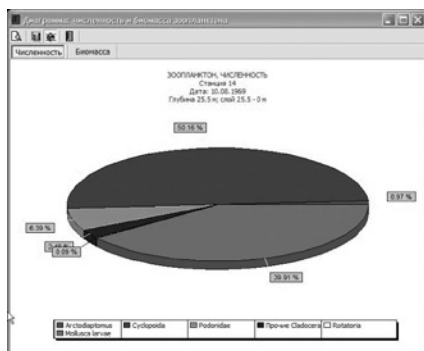
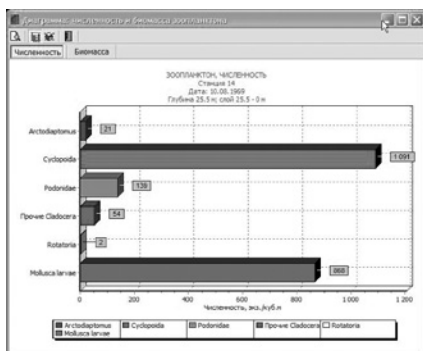


Рис. 3. Диаграммы состава проб

ЗООПЛАНКТОН АРАЛЬСКОГО МОРЯ			
Станция 0	Дата	Глубина	Сезон
22 Август 1999	22.08.1999	25.3 м	Лето
Таблица	Численность	Биомасса	
Actinopterna	220.00	0.260	
Cyclopoida	127.00	0.160	
Podinida	629.00	32.264	
Прочие Cladocera	24.70	0.907	
Rotatoria	10.50	0.136	
Мелкокаменая	8.30	0.060	
Всего	1029.50	33.787	
Всего	23679.97	174.98	

ЗООПЛАНКТОН АРАЛЬСКОГО МОРЯ			
Станция 0	Дата	Глубина	Сезон
22 Август 1999	22.08.1999	25.3 м	Лето
Таблица	Численность	Биомасса	
Actinopterna	402.00	0.480	
Cyclopoida	217.00	0.280	
Podinida	1120.00	57.280	
Прочие Cladocera	41.30	1.517	
Rotatoria	21.00	0.260	
Мелкокаменая	17.00	0.120	
Всего	1820.00	60.037	
Всего	34211.89	603.46	

Рис. 4. Отчеты

**Отчеты.** Отдельная кнопка панели инструментов главного окна вызывает меню для выбора окна предварительного просмотра и печати двух видов отчетов (рис. 4). Пункт меню «По станциям» позволяет создать отчет, отображающий состав, численность и биомассу зоопланктона для выбранных станций за весь период времени. При выборе пункта меню «По таксонам» будет создан и показан соответствующий отчет по выбранному таксону или их группе для выбранных станций в заданном сезоне.

### Дополнительные программы для анализа данных

После завершения заполнения базы с помощью ранее разработанной и рассмотренной выше главной программы было создано несколько

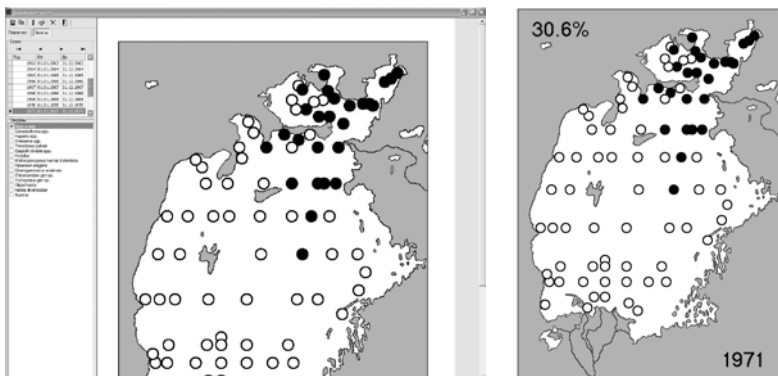


Рис. 5. Программа для создания карты встречаемости и готовая карта

	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009	0010	0011	0012	0013	0014	0015	0016	0017	0018	0019	0020
0	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
1	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
2	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
3	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
4	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
5	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
6	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
7	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
8	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
9	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
10	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
11	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
12	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
13	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
14	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
15	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
16	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
17	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
18	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
19	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000
20	00000000000000000000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000	0000

Рис. 6. Перекрестный отчет

ко специализированных программ для анализа хранящихся в базе архивных данных по зоопланктону и зообентосу Аральского моря.

Наибольший интерес среди них представляет программа (рис. 5), позволяющая получать из хранящихся в базе данных информацию по встречаемости выбранного таксона/группы таксонов планктонных или бентосных беспозвоночных в Аральском море и создавать карты, на которых она представлена визуально.

Расположенные с правой стороны главного окна программы элементы управления позволяют выбрать сезон сбора проб и таксоны/

группы таксонов, для которых нужно определить их встречаемость и создать карту. На карте отображаются все посещенные станции: черные кружки — таксоны/группы таксонов присутствовали в пробе, белые кружки — отсутствовали в пробе. Программа позволяет добавить на созданную карту дополнительную информацию — год и процент встречаемости. Готовую карту (рис. 5) для последующего ее использования можно как сохранить в файле, так и скопировать в буфер обмена.

Другая программа предназначена для создания перекрестного отчета (рис. 6), представляющего собой таблицу с данными по численности и биомассе выбранного таксона/группы таксонов по всем станциям за весь период времени. Для последующего анализа таблица может быть экспортирована в Excel.

## **Заключение**

Создание данной компьютерной базы данных позволило не только сохранить уникальные первичные материалы архива результатов обработки проб зоопланктона и зообентоса Аральского моря, сделать эти ценные данные доступными для последующего изучения, но и очень существенно облегчить их анализ. Эта база и предназначенные для анализа хранящихся в ней данных вспомогательные программы неоднократно использовались при подготовке научных публикаций, касающихся изменений, происходивших в охватываемый ею период, состава фауны свободноживущих беспозвоночных Аральского моря.

## **Химические реагенты для ликвидации аварийных ситуаций с пожаро-, взрывоопасными и токсичными жидкими химическими продуктами**

*С. В. Половцев • galina@polovtsev.com,*

*Н. В. Пеганова • chem\_se@mail.ru,*

*Ю. И. Карташов • kartashov@bk.ru*

**ФГУП «Российский научный центр “Прикладная химия”»**

В рамках госзаказов Минобрнауки РФ для защиты окружающей среды, населения и персонала предприятий промышленности и транспорта от действия опасных химических веществ в ГИПХ был разработан ряд веществ и процессов:

- нейтрализатор «Наволит» — водный раствор  $ZnCl_2 \cdot MgCl_2$ , позволяющий количественно переводить амины, гидразины (А, Г) и их водные растворы в твердый, нерастворимый в воде комплекс  $ZnCl_2 \cdot (A, Г) \cdot MgCl_2 \cdot H_2O$  для утилизации. По заключению СЗНЦ гигиены и общественного здоровья Роспотребнадзора связанный комплекс относится к умеренно опасным по классификации Минприроды РФ (Пр. № 536 от 04.12.2014). Был испытан на проливах гидразина, алкилгидразинов и аммиака. Полученные связанные комплексы использовались в исследованиях Петербургского государственного университета путей сообщения для повышения технологических характеристик бетонов. Разработка эффективно использовалась секцией прикладных проблем Российской инженерной академии;
- разработана и внедрена технология химического структуратора малополярных жидкостей, чья диэлектрическая проницаемость меньше 8, т. е. большинства нефтепродуктов, хлорорганических продуктов и ряда других токсичных соединений. Полиассоциация (псевдоотверждение) жидкостей достигается введением 2–3%-го масс. трет-бутилата лития и триоктилбората в стехиометрическом соотношении. Результатом введения структуратора является возрастание вязкости в  $10^7$  раз в течение 2–30 минут, значительное снижение упругости паров (скорости испарения) и, как следствие, повышение температуры вспышки [3], что значительно повышает

пожарную и экологическую безопасность веществ в случае их пролива и других аварийных ситуаций. В ПАО «Казаньоргсинтез» было организовано производство компонентов этого структуратора. Аварийно-спасательные формирования МЧС ликвидировали ряд аварий на Октябрьской железной дороге, связанных с разгерметизацией и протечками опасных продуктов, перевозимых в железнодорожных цистернах. В частности, обнаружена и устранена течь цистерны с токсичным, легколетучим хлористым метиленом на железнодорожном перегоне в густонаселенном районе Санкт-Петербурга. Почти две недели аварийные службы города не могли остановить утечку опасного вещества. Использование структуратора позволило остановить утечку и герметизировать транспортную емкость настолько надежно, что аварийная цистерна была доставлена по назначению без дополнительных мероприятий;

- пенополимер-суперадсорбент «Гиперсорб»: при исследовании плотительной емкости порошков и пористых материалов обнаружено, что широко используемый в строительстве карбамидно-формальдегидный пенопласт Пеноизол с объемной плотностью  $16 \text{ кг/м}^3$  обладает не только высокими теплоизолирующими свойствами, но и эффективно адсорбирует малополярные, в том числе и токсичные, жидкости, а благодаря открытым сквозным порам впитывает до 90–100 г жидкости на грамм полимера. При этом «Гиперсорб» практически не смачивается водой, что позволяет собирать загрязняющие жидкости как с гидрофобных, так и с гидратированных поверхностей [2].

В лабораторных, промышленных и полевых условиях установлена необычайно высокая емкость и селективность полимерной пены по отношению к нефтепродуктам и малополярным жидкостям (бензин — до 110 г/г, керосин — до 90 г/г, дизтопливо — 75 г/г, мазут — 60 г/г). Сорбированный нефтепродукт под давлением  $1,5 \text{ кг/см}^2$  регенерируется на 97%, при  $5 \text{ кг/см}^2$  — на 99%. Остатки нефтепродукта количественно подвергаются бактериальной деструкции вместе с пенополимером. В результате лабораторных испытаний установлена эффективность использования адсорбента в качестве фильтрующего агента для очистки сточных вод от нефтепродуктов.

Полимер с поглощенной токсичной жидкостью обеспечивает значительное снижение упругости паров жидкости над поверхностью

и, соответственно, уменьшает загрязнение атмосферы. Нами была разработана система полной герметизации поглощенной в «Гиперсорб» жидкости тонким слоем 2%-го водного раствора полиакрилата натрия (около 5 г/м<sup>2</sup>). Диэтиловый эфир в полимере, герметизированный подобным образом, не воспламеняется от открытого огня.

«Гиперсорб» многократно успешно проверялся ФГКУ «Специальное управление ФПС № 50 МЧС России» и Центром экологических работ мэрии Санкт-Петербурга на заводе АО «Климов» для очистки стоков и проливов моторного топлива, а также на судах Новороссийского морского пароходства [3]. При очистке стоков опытного завода ФГУП «РНЦ “Прикладная химия”» в Капитолово использование «Гиперсорб» способно устойчиво обеспечивать допустимые нормы сброса. При аварийной разгерметизации цистерны и течи раствора тетраэтилсвинца в бензине на Октябрьской железной дороге использование блоков «Гиперсорб» позволило поглотить раствор и исключить попадание токсиканта в почву и воздух.

В задачи разработчиков и испытателей входило исследование возможности очистки сточных вод от катионов тяжелых металлов как на искусственно загрязненной воде, так и на реальной сточной воде системы сброса после локальных очистных сооружений (ЛОС). Анализ содержания катионов металлов проводился атомно-абсорбционным методом аккредитованной экоаналитической лабораторией «Малотоннажные химические продукты» в РНЦ «Прикладная химия» [2].

#### **Результаты испытаний изделий из пенополимера на системе сброса сточных вод**

Показатели состава сточных вод	Концентрации вредных веществ, мг/дм <sup>3</sup>			
	выпуск 2		выпуск 5	
	до очистки	после очистки	до очистки	после очистки
Алюминий	1,5	0,24	0,6	0,2
Железо	3,4	0,063	24,0	8,7
Марганец	0,17	—	1,0	1,2
Ртуть	0,0001	0,00005	0,0001	0,000045
Хром	0,018	0,0045	0,027	0,0015
Нефтепродукты	2,35	0,17	1,38	0,14

Выполненные исследования позволяют рекомендовать ППСА для очистки сточных вод промышленных предприятий от нефтепродуктов

и тяжелых металлов. Важным фактором является наличие производства пенополимера в Санкт-Петербурге, его пожаробезопасность и высокая экономичность использования технологии ликвидации аварийных разливов и плановой очистки на заключительных этапах производственных циклов.

Все вышеописанные материалы и соединения, обладающие целым рядом ценных свойств, являются наиболее безопасными и экономичными из всех известных в настоящее время методов нейтрализации и изоляции опасных утечек и разливов химических веществ. Компетентность ФГУП «РНЦ “Прикладная химия”» во владении методами их использования со всеми сопутствующими операциями (контроль, анализ, очистка, утилизация) подтверждена успешным исполнением государственных контрактов в рамках федеральных целевых программ исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России и другими работами.

1. Новые физико-химические методы снижения токсического воздействия при падении отделяющихся частей ракет / Н. А. Кручинин [и др.] // Двойные технологии. 2001. № 3. С. 21.

2. Очистка сточных вод на пенополимере-суперадсорбенте / С. В. Половцев [и др.] // Вода: оборудование, технологии, материалы в промышленности и энергетике : сб. материалов научного форума в рамках саммита БРИКС. СПб., 2015. С. 16–20.

3. Полимерная пена для сбора и ликвидации проливов легколетучих пожароопасных и токсичных жидкостей нефти и нефтепродуктов / С. В. Половцев [и др.] // Вестник ИНЖЭКОНа. Технические науки. 2011. № 8. С. 68–73.



# **Понятие «прилегающие территории» в реализации конституционного принципа благоприятной окружающей среды в муниципальном образовании**

*М. В. Пчельников • pchelnikov-m@mail.ru*

**Многопрофильный региональный опорный университет  
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»**

Система экологических прав и свобод человека и гражданина структурирует правовой порядок в сфере охраны окружающей среды и природопользования. Их ядром является правовой институт, регулирующий «право человека и гражданина на благоприятную окружающую среду». Это право как элемент правового статуса личности установлен ст. 42 Конституции Российской Федерации\* и является важным фундаментальным и всеобъемлющим правом человека и гражданина, которое затрагивает основы его жизнедеятельности и связано с поддержанием нормальных экономических, эстетических и экологических условий его существования. «Право на благоприятную окружающую среду — это возможность существовать при таком состоянии биосферы, которое обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов»\*\*.

Обеспечение экологического благополучия общества требует создания соответствующей концепции и реализации ее не только в государственной политике, но и на местном (муниципальном) уровне. Совершенствование механизма управления охраной окружающей среды должно быть основано на самом широком участии местного сообщества в подготовке и реализации муниципальных экологических программ. В качестве необходимого инструмента такого участия выступает территориальное самоуправление.

---

\* Конституция Российской Федерации. Принята всенародным голосованием 12.12.1993 (с учетом поправок, внесенных Законами РФ о поправках к Конституции РФ от 30.12.2008 № 6-ФКЗ, от 30.12.2008 № 7-ФКЗ, от 05.02.2014 № 2-ФКЗ, от 21.07.2014 № 11-ФКЗ) // Собрание законодательства Российской Федерации. 04.08.2014. № 31, ст. 4398.

\*\* Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства Российской Федерации. 2002. № 2, ст. 133.

В современном мире широко распространен феномен местного самоуправления. Основа его состоит в возможности экономической и политической самостоятельности существующих территориальных образований. Однако главная движущая сила самоуправляемых территориальных систем связана с активностью широких слоев населения, которые заинтересованы в социально экономическом и экологическом благополучии своих территорий.

Инициатива и активность населения, проживающего на отдельных территориальных образованиях внутри государства, предусматриваются в ряде официальных международных документов и в законодательстве Российской Федерации. В частности, декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию в ряде своих принципов утверждает «право людей на здоровую и плодотворную жизнь в гармонии с природой, на доступ к экологической информации и участие в принятии и реализации жизненно важных решений». В декларации говорится также, что «коренное население и его общины, а также другие местные общины призваны играть важную роль в процессах воспроизводства природной среды в силу накопленных ими исторических традиций и опыта эффективного природопользования»\*. Власть в лице специально уполномоченных органов обязана «не только признавать, но и должным образом поддерживать их активное участие в достижении устойчивого развития».

Местное самоуправление сегодня рассматривается в качестве неотъемлемой части конституционного механизма народовластия. Народовластие — принадлежность всей власти народу и свободное осуществление народом этой власти в соответствии с его суверенной волей и интересами. Местное самоуправление, являясь одновременно и институтом народовластия, и самостоятельным уровнем публичной власти, наиболее приближенным к населению, призвано играть роль одной из гарантий подлинной демократии в стране.

Одним из часто декларируемых заявлений муниципальных и региональных руководителей является решение проблем экологического благополучия территорий, в том числе реализация конституционного принципа благоприятной окружающей среды на территории поселений.

---

\* Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию // Экология и закон. 1993. № 1. С. 8–12.

Обычно муниципальное образование осуществляло правовое регулирование в этой сфере путем принятия правил благоустройства поселения, в которых устанавливались единые и обязательные к исполнению требования по созданию благоприятной для жизни и здоровья людей среды обитания.

При реализации таких правил всегда возникали вопросы по применению понятия «прилегающие территории, находящиеся в муниципальной собственности».

С одной стороны, в силу гражданского законодательства бремя содержания имущества может быть возложено на другое лицо только в силу закона или согласно договору. С другой стороны, в экологическом законодательстве применяется принцип презумпции экологической опасности, в силу которого любая хозяйственная и иная деятельность, любой объект такой деятельности априори признается экологически опасным, и, следовательно, собственники зданий влияют на окружающую среду, в том числе в пределах прилегающих к их участкам территорий. Поэтому использование в правилах благоустройства определения «прилегающие территории» с целью дальнейшего возложения ответственности за их содержание на граждан и организации всегда вызывало определенную критику и судебные споры.

Здесь необходимо говорить об отграничении статуса «территория» от пространственно-территориальных аспектов публичного землепользования. Режимы пользования землей и владения ею могут корреспондировать с вопросами правового режима территории, но не совпадать с ним. При этом территория традиционно рассматривается как объект публичного права и как сфера властной деятельности государства и муниципальных образований.

В 2011 г. в Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации»\* внесены существенные изменения. С 2012 г. к вопросам местного значения добавилось установление порядка участия собственников зданий (помещений в них) и сооружений в благоустройстве прилегающих территорий. Казалось бы, спорный вопрос закрыт, и в соответствии с Европейской хартией местного само-

---

\* Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // Собрание законодательства Российской Федерации. 06.10.2003. № 40, ст. 3822.

управления\* реализация указанных полномочий предусматривает полную свободу действий органов местного самоуправления в пределах, установленных законом.

Вместе с тем практическое воплощение нового полномочия столкнулось с неприятием определенной части предпринимательского общества и надзорных органов в лице прокуратуры. Так, в 2013 г. в Ростовской области по решению судов отменены нормы о прилегающих территориях в Азове и в 2014 г. в Ростове-на-Дону.

Причиной этого видится не какое-то предвзятое отношение должностных лиц прокуратуры или инертность правовых служб муниципальных образований, а слабое понимание в обществе природы власти местного сообщества.

В значительной части нашего общества сложилось убеждение, что деятельность муниципалитетов детально регламентируется государством и не оставляет места свободе решений местному сообществу. В силу этого приходится доказывать, и, как видно из приведенных примеров, не всегда эффективно, право на самостоятельное решение вопросов местного значения в сфере благоустройства.

Однако существуют и позитивные примеры. По предложению Администрации Аксайского городского поселения была проведена научно-исследовательская работа «Институционально-правовые и политические аспекты обеспечения благоприятной для жизни и здоровья людей среды обитания на территории муниципального образования». Результаты исследования легли в основу проекта правил благоустройства и содержания территории муниципального образования «Аксайское городское поселение»\*\*.

При проведении исследования направлялись соответствующие запросы в органы власти и обсуждались спорные вопросы с Комитетом по федеративному устройству и вопросам местного самоуправления Государственной Думы, Законодательным собранием Ростовской

---

\* Европейская хартия местного самоуправления (совершено в Страсбурге 15.10.1985). Конвенция ратифицирована Федеральным законом от 11.04.1998 № 55-ФЗ. // Бюллетень международных договоров. 1998. № 11.

\*\* Решение Собрания депутатов Администрации Аксайского городского поселения от 18.06.2013 № 63 «Об утверждении Правил благоустройства и содержания территории муниципального образования “Аксайское городское поселение”» // Сайт Администрации Аксайского городского поселения. URL: <http://gorod-aksay.ru/dokumenty/resheniya-sobraniya-deputatov/item/91-63> (в ред. от 14.11.2013) (дата обращения: 28.03.2015).

области, Министерством регионального развития Российской Федерации и рядом других ведомств.

Следует отметить, что в обсуждении на всех уровнях власти (представительной, исполнительной) была подтверждена возможность установления для собственника дополнительного бремени по содержанию прилегающих территорий, так как это императивно закреплено в федеральном законодательстве. Рассматривались также и проблемы правоприменения этой нормы в части порядка и правил определения прилегающих территорий.

Однако когда Собранием депутатов Аксайского городского поселения правила благоустройства были приняты, прокурор района заявил протест и потребовал их отмены в части установления прилегающих территорий.

По нашей рекомендации Собрание депутатов отклонило протест, но в дальнейшем спор был перенесен в Арбитражный суд Ростовской области и рассматривался в порядке оспаривания нормативных правовых актов, обусловленным их публичным характером. Распоряжением председателя судебного состава с целью рассмотрения дела был сформирован коллегиальный состав судей.

В связи с тем, что правовые нормы лишь определяют круг полномочий в указанном споре, основным моментом судебных рассмотрений в региональном суде\*, а в дальнейшем — в судах кассационной инстанции Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа\*\* и надзорной инстанции Высшего Арбитражного суда Российской Федерации\*\*\*, было научно-правовое обоснование законности муниципально-го акта. Позиция муниципалитета поддерживалась не только прямыми ссылкам на законы, но и установлением роли местного самоуправления в данной сфере, подкрепленной результатами научного исследования.

По итогам судебных разбирательств в соответствующих инстанциях Правила благоустройства Аксайского городского поселения были

---

\* Решение Арбитражного суда Ростовской области от 21 января 2014 г. (дело № А53-20275/2013). URL: [www.arbitr.ru](http://www.arbitr.ru) (дата обращения: 05.05.2017).

\*\* Постановление Федерального арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 15 апреля 2014 г. (дело № А53-20275/2013). URL: [www.arbitr.ru](http://www.arbitr.ru) (дата обращения: 05.05.2017).

\*\*\* Определение Высшего Арбитражного Суда Российской Федерации от 20 июня 2014 г. № ВАС-6929/14 (дело № А53-20275/2013). URL: [www.arbitr.ru](http://www.arbitr.ru) (дата обращения: 05.05.2017).

признаны соответствующими нормативному правовому акту, имеющему большую юридическую силу, а именно Федеральному закону «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации».

Таким образом, при относительно сходном содержании муниципальных актов Азова, Аксая и Ростова-на-Дону участие научного общества в разработке проекта правил благоустройства Аксая позволило учесть все особенности и обоснованно подтвердить законность действий муниципалитета по созданию благоприятной для жизни и здоровья людей среды обитания.

Вопросы компетенции органов местного самоуправления, которые неоднократно являлись предметом рассмотрения Конституционного Суда Российской Федерации, понимаются прежде всего как предмет самостоятельного ведения местного самоуправления признаваемой и гарантируемой Конституцией Российской Федерации территориальной самоорганизации населения, призванной служить для обеспечения самостоятельного и под свою ответственность решения вопросов местного значения.

Это обуславливает возложение на муниципальные органы вытекающих из самой природы местной самоорганизации обязанностей по решению вопросов обеспечения жизнедеятельности населения, проживающего на территории определенного муниципального образования, надлежащее исполнение которых является императивом демократического правового государства в сфере организации муниципальной публичной власти.

Полагаем, что без согласованного участия государства и муниципальных образований в обеспечении благоприятной для жизни и здоровья людей среды обитания достичь целей сбалансированного решения социально-экономических задач, сохранения окружающей среды в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений не получится.

На основании изложенного можно сделать вывод, что реализация конституционного принципа благоприятной окружающей среды на территории поселений в виде принятия эффективных муниципальных правовых актов в области благоустройства территорий требует научного обоснования в регулируемой сфере и может быть рекомендовано главам муниципальных образований для практического применения.

# Устойчивое развитие, экологическое образование и воспитание

*Л. А. Рагузина • [larisarspb@mail.ru](mailto:larisarspb@mail.ru)*

**школа № 1 Московского р-на г. Санкт-Петербурга**

«Человечество для собственного спасения от экологической катастрофы стоит перед необходимостью реализации стратегии устойчивого развития и необходимостью, вследствие этого, изменения характера жизнедеятельности человека XXI. Для этого ему необходимо построить качественно иную ноосферную систему образования и воспитания, которая, по нашему мнению, включает новые знания об окружающей среде и здоровье (в широком смысле) человека, новые психолого-педагогические и производственные технологии, новые нормы поведения людей Земли, основанные на ноосферных общечеловеческих ценностях» [1].

Обществу нужны образованные предприимчивые люди, «которые могут самостоятельно принимать ответственные решения в ситуации выбора, прогнозируя их возможные последствия, способные к сотрудничеству... обладают развитым чувством ответственности за судьбу страны» и мира в целом [2].

Образование в интересах сохранения и развития среды жизнедеятельности человека, или образование для устойчивого развития, объединяет эти направления, интегрирует вопросы общественного взаимодействия и самосовершенствования. Это направление образования рассматривается как процесс осознания личностью взаимозависимости «человек — природа — общество» и самосовершенствования человека.

Важной и существенной в связи с этим видится проблема воспитания человека с новой формой сознания и поведения в контексте учебно-воспитательного процесса общеобразовательной школы, реализующей идеи сбалансированных отношений и развития социальной среды, идеи образования для устойчивого развития.

Внедрение образования для устойчивого развития в работу общеобразовательной школы как инновационного системного проекта раскрывает более широкие возможности развития школьного образования как социального института, выделяет новый уровень вопросов воспитания как ведущего элемента современного образования, помогает

расширить и систематизировать образовательное пространство, которое не ограничивается школой и учебными классами.

В школе № 1 с углубленным изучением английского языка Московского района Санкт-Петербурга (школа является региональным координационным центром ЮНЕСКО региона «Балтика-Север») обучающиеся с 1 по 11 класс участвуют в проекте АШЮ «Сохраним всемирное природное и культурное наследие», изучая природные и культурные объекты, которые находятся под охраной ЮНЕСКО. Проект осуществляется с целью формирования ценностного отношения к окружающему миру, развития общекультурной компетентности современного школьника.

Одна из задач этого проекта — привлечь внимание к проблеме сохранения объектов Всемирного природного и культурного наследия.

В 2017 г. обучающиеся приняли участие в фестивале школьников и учителей на английском языке «Экология — проблема для изучения» и в номинации «Экология души» — «Приключения мишки Паддингтона» заняли 1 место на межрайонном уровне.

В рамках внеурочной деятельности «Основы безопасности жизнедеятельности» учителя начальной школы вместе с обучающимися поставили кукольные спектакли «Как звери лес выручали» и «Приключение в Летнем саду». Этот спектакль получил грамоту за формирование экологического сознания обучающихся и их безопасного поведения в лесу.

На уроках обществознания ребята изучают экологические проблемы и то, как законными методами защищать природу. Некоторые занятия проходят в форме «Учебных судов».

Учитывая, что 2017 г. объявлен Годом экологии, опираясь на понимание единства всего сущего, обучающиеся смогут поразмышлять на тему «Своим трудом помогаем Природе творить на Земле красоту».

Развитие личности и ее качеств в процессе обучения и воспитания в средней школе происходит в деятельности, которая сопровождается научно-теоретической информацией, имеет практическую составляющую, определяется жизненным опытом учащихся.

Это позволяет моделировать жизненные ситуации в учебно-воспитательном процессе на основе мотивов, ценностей, стилей поведения, при которых учащиеся составляют, прогнозируют, реализуют, корректируют возможные варианты поведения в социоприродной среде в настоящее время и в прогнозируемом будущем.



Особое значение при реализации идей образования для устойчивого развития имеет организация образовательной среды, которая не ограничивается территорией школы и учебными кабинетами. Это предполагает налаживание функциональных связей школы с социальными партнерами и местным сообществом, получение учащимися опыта работы в различных сферах жизнедеятельности на уровне микрорайона, района, города, в международных проектах средствами Интернета.

Образование для устойчивого развития позволяет выделить общечеловеческую ценность — жизнь человека на Земле в эколого-социальной безопасной среде.

1. Бусыгин А. Г. Десмоэкология или теория образования для устойчивого развития. 2-е изд. Ульяновск : Симбирская книга, 2003. Книга первая.
2. Коптюг В. А. На пороге XXI века: Статьи и выступления по проблемам устойчивого развития. Новосибирск : НИЦ СО РАН, 1995. С. 3.

## Экология питания

А. В. Солдатенко, Е. Г. Добруцкая,  
О. Н. Пышная • vniissok@mail.ru

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Всероссийский научно-исследовательский институт селекции  
и семеноводства овощных культур»**

Экологическая обстановка на нашей планете становится все более сложной. Интенсивный научно-технический прогресс ведет не только к увеличению набора жизненных благ человека, но и к интенсивным негативным воздействиям на окружающую среду. В России в той или иной степени загрязнению тяжелыми металлами, радионуклидами и другими токсикантами подвержено 62–100 млн гектаров (по сведениям разных авторов). Более 50 млн человек испытывают воздействие токсических веществ, превышающих ПДК в 10 раз [1].

Можем ли мы как-то обезопасить себя или хотя бы снизить вред неотвратимо попадающих в наш организм токсических веществ? Можем! Для этого пищу свою нужно сделать лекарством. И путь побед — не в борьбе с природой, а в познании ее секретов, использовании высокой приспособляемости организмов к меняющимся условиям нашего «экоса». Необходимо искать способы сокращения или полного отказа от использования ядохимикатов. Или знать, как применять их безопасно для здоровья: когда, сколько, как.

Проблему качества сельскохозяйственной продукции можно рассматривать в разных аспектах. Если в XX в. основное внимание обращали на ее пищевые качества, то в XXI в. наряду с этой проблемой актуальными становятся фармацевтическое значение и лечебные свойства. Много внимания уделяется содержанию в продуктовых органах растений природных витаминов, биологически активных веществ, антиоксидантов [2].

По мере возрастания стремления людей к здоровому образу жизни, понимания необходимости формирования рациона, сбалансированного по комплексу необходимых организму элементов пищи, овощи приобретают все большую популярность. Этим и обусловлено новое направление исследований во Всероссийском институте селекции и семеноводства овощных культур — использование овощей в лечебно-профилактическом питании по принципу «овощи — пища — лекарство».

Повышение качества продукции в процессе селекции — как в мировой практике, так и в ФГБНУ ВНИИССОК — идет по следующим направлениям:

- повышение содержания полезных компонентов;
- снижение содержания нежелательных веществ;
- снижение содержания экотоксикантов.

В институте разработана комплексная система оценки эффективности антиоксидантной системы овощных культур, способная служить диагностическим признаком их пищевой ценности. В результате этих исследований были созданы новые сорта овощных культур, представляющие собой как готовый функциональный пищевой продукт, так и сырье для создания нового поколения функциональных продуктов: сорт тыквы крупноплодной «конфетка», содержащий более 25 мг% каротина, сорт лука косого «геркулес» с высоким содержанием флавоноидов и селена, ряд сортов пряных культур с высокой антиоксидантной активностью, амарант с повышенным содержанием флавоноидов, оксикоричных и оксibenзойных кислот, аскорбиновой кислоты, амарантина, корнеплоды якона с высоким содержанием инулина и фруктозанов, сорта томата с высоким содержанием ликопина, сорта физалиса овощного с высоким содержанием пектина и низким содержанием алкалоида физалина, сорта перца острого с различным уровнем содержания капсаицина для получения приправ, порошка различной остроты и многие другие.

На основе созданных сортов овоще-бахчевых культур разрабатываются биологически активные пищевые добавки, селенобогатенные препараты, новые виды чая лечебно-профилактического действия, безалкогольные напитки и др., т. е. новое поколение продуктов, обеспечивающих здоровье нации.

Разработки ФГБНУ ВНИИССОК неоднократно испытывались в медицинских учреждениях России, промышленном производстве и получены патенты на их использование: «Способ обогащения селеном перца сладкого сортотипа “паприка”», «Способ комбинированного лечения острого алкогольного гепатита органическим селеном и витамином Е», «Способ фитокоррекции дефицита селена у человека», «Средство для повышения остроты зрения», «Способ получения композиции для чайного продукта», «Концентрат поликомпонентный» и др.

Важно, чтобы овощи не содержали в своей продукции экотоксиканты (радионуклиды, тяжелые металлы, нитраты), поэтому пристальному вниманию заслуживает еще один аспект качества овощной продукции — экологический. Он связан с формированием патологических изменений у человека под воздействием неблагоприятных факторов окружающей среды, причем главное при этом даже не лечение, а профилактика болезней, повышение иммунитета организма человека. В этих условиях необходимы мероприятия, способствующие выращиванию и, следовательно, потреблению экологически безопасной сельскохозяйственной продукции. Для овощей, являющихся диетическим элементом питания человека, это особенно важно.

Поэтому еще одним важным направлением работы в ФГБНУ ВНИИССОК является изучение экологических основ поступления экотоксикантов в растения, особенности их накопления в овощной продукции, а также исследования по формированию сортовых ресурсов овощных культур, использование которых могло бы обеспечить производство экологически безопасной продукции.

Выявлены сорта ряда культур, наиболее пригодные для выращивания в зонах техногенного загрязнения тяжелыми металлами. Среди них сорта и селекции ВНИИССОК: свеклы столовой («одноростковая», «бордо односемянная», «подзимняя А-474», «несравненная»), дайкона («московский богатырь»), салата листового («алекс», «изумрудный») и капусты китайской («веснянка») [2]. В зонах загрязнения радионуклидами (цезием-137 ( $^{137}\text{Cs}$ ) и стронцием-90 ( $^{90}\text{Sr}$ )) можно использовать сорта селекции ВНИИССОК — сорт моркови столовой «нантская 4», чеснока озимого «стрелец», салата листового «изумрудный» [3].

По результатам исследования выяснено, что существует возможность снижения внутреннего облучения организма человека продукцией, выращенной на загрязненных территориях за счет знания специфики накопления экотоксикантов в разных частях и органах овощных растений. Так, на моркови столовой выявлена четкая тенденция: максимальное содержание  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в верхней трети корнеплода, а в свекле столовой наименее опасна для потребления верхняя часть корнеплода. Содержание радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$  в листьях салата листового ниже, чем в основании и центральной жилке листа. У растений капусты белокочанной наибольшее накопление — в верхней части

кочана. В листьях лука репчатого по сравнению с луковицей наблюдается наибольшая аккумуляция радионуклидов.

Наибольшее накопление нитратов в частях овощных растений: у капусты это кочерыга, наружные листья кочана, особенно толстые жилки листа у основания; у лука — часть луковицы ближе к донцу; у огурца, тыквы, кабачка — у места прикрепления плода к плети и т. д.

Локализация тяжелых металлов в растениях также неравномерна. В редьке наибольшее накопление — в листьях и в кожуре корнеплодов, а в мякоти содержание в 1,5–3 раза меньше [4]. У свеклы столовой свинец накапливается в кожуре, а у моркови — в кончиках корнеплодов [5].

Ассортимент сортов, пригодных для выращивания в экологически неблагоприятных регионах страны, пока очень ограничен. В ФГБНУ ВНИИССОК проводятся исследования по разработке экологических основ селекции на пониженное содержание экотоксикантов. Разработан целый ряд методов оценки и выделения ценных источников, подобраны фоны и методы отбора на селективируемые признаки. Для ряда культур получен исходный материал, перспективный для создания новых сортов и гибридов с низким уровнем накопления экотоксикантов.

В ФГБНУ ВНИИССОК также уделяется внимание разработке технологических способов снижения содержания экотоксикантов в продукции.

Выявлено, что обработка семян импульсным низкочастотным электрическим полем ведет к снижению содержания тяжелых металлов и радионуклидов в продукции (снижение содержания  $^{137}\text{Cs}$  до 57%).

Предпосевное гамма-облучение семян с использованием оптимальных экспозиций способствует снижению накопления радионуклидов ( $^{137}\text{Cs}$  и  $^{90}\text{Sr}$ ) в продукции, увеличению продуктивности (до 28,5%) и улучшает биохимические показатели (до 20% по содержанию сухого вещества).

Обработка растений стимуляторами роста также способствует улучшению качества продукции: при некорневом опрыскивании селенатом натрия  $10^{-5}$  содержание  $^{137}\text{Cs}$  в продукции салата может снизиться на 30%.

Некорневая обработка растений шпината огородного неорганическими формами селена снижает уровень накопления радионуклидов

( $^{90}\text{Sr}$  — до 52%,  $^{137}\text{Cs}$  — до 88%), способствует увеличению показателей морфологических признаков и товарной продукции [3].

В заключение хочется отметить, что единственно надежным гарантом нынешней и будущей продовольственной безопасности нашей страны является устойчивое развитие сельскохозяйственного производства на основе широкого использования отечественных научных разработок, сортов и гибридов российской селекции, восстановления системы их семеноводства. Для решения этих задач на базе ФГБНУ ВНИИССОК создается Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр овощеводства» в форме присоединения к нему ВНИИ овощеводства и шести опытных станции по всей РФ (география: Приморский край, Алтайский край, Волгоградская, Воронежская, Ростовская, Ярославская области).

1. Скальный А. В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. М. : Оникс 21 век, 2004.

2. Пивоваров В. Ф., Добруцкая Е. Г. Экологическая безопасность овощной продукции. Проблемы селекции // Картофель и овощи. 2010. № 3. С. 22–23.

3. Солдатенко А. В. Экологические аспекты регулирования накопления радионуклидов растениями овощных культур: автореф. дис. ... д. с.-х. н. М., 2016.

4. Особенности накопления химических элементов различными сортами редьки / Е. Г. Добруцкая [и др.] // Селекция и семеноводство корнеплодных овощных культур / РАСХН, ВНИИО. М., 2005. С. 53–58.

5. Добруцкая Е. Г. Экология питания // Овощи России. 2010. № 2(8). С. 22–25.

## **Эволюция технических решений в производстве удобрений из органического сырья**

*Н. Т. Сорокин • n.Sorokin.vnims13@yandex.ru,*

*М. А. Гайбарян • gnu@vnims-ryazan.ru,*

*К. Н. Сорокин • rako-apk@mail.ru*

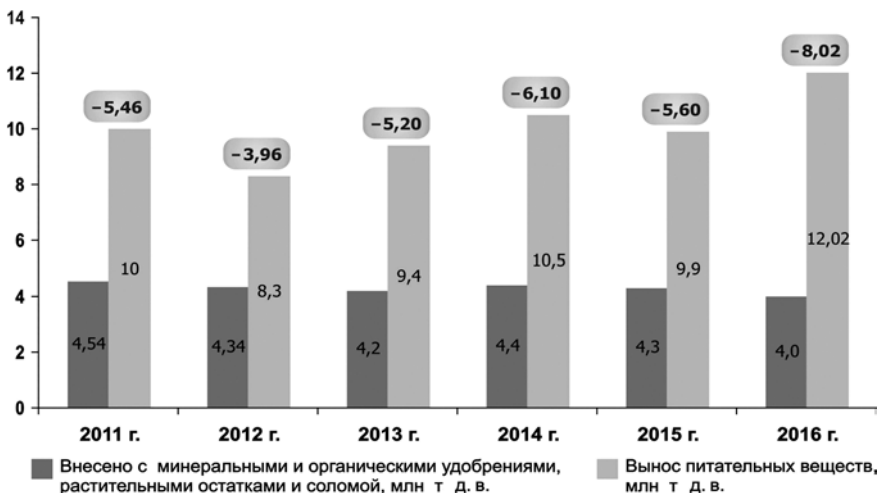
### **Российская академия кадрового обеспечения агропромышленного комплекса**

В настоящее время государственная политика в сфере сельского хозяйства меняется в сторону его экологизации и стимулирования перспективных органических систем земледелия. При этом ставится задача обеспечения продовольственной безопасности страны на основе внедрения технологий, совмещающих экологические характеристики в сельскохозяйственном производстве с возможностью повышения урожайности сельскохозяйственных культур на основе органических удобрений. Это еще раз отметил Президент Российской Федерации В. В. Путин на совещании в Ярославле 25 апреля 2017 г., подчеркнув, что необходимо подтолкнуть «зависший» законопроект об определении статуса «органических продуктов»; с этой целью нужно создавать условия для развития подобного вида направления деятельности.

Всем хорошо знакомы задачи повышения плодородия почв в Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг.:

- увеличение инвестиций на повышение плодородия почв и развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения;
- стимулирование использования земельных угодий;
- экологизация и биологизация агропромышленного производства на основе применения новых технологий в растениеводстве, животноводстве и пищевой промышленности в целях сохранения природного потенциала.

Однако состояние земель сельскохозяйственного назначения требует гораздо большего внимания. За последние шесть лет из почвы с урожаем сельскохозяйственных культур вынесено 60,12 млн т действующего вещества, внесено — 25,8 млн т. Отрицательный баланс за шесть лет составил 34,32 млн т действующего вещества (рис. 1).



**Рис. 1.** Баланс питательных веществ в земледелии Российской Федерации

Использование элементов питания сельскохозяйственными культурами без учета их баланса в почве приводит к истощению полей. Следовательно, необходимо найти способы воспроизводства, пополнения этих элементов за счет возврата их в виде удобрений. В природных ресурсах страны находится большое количество органического сырья, содержащего азот, фосфор, калий. Это запасы торфа, бурого угля, сапропеля и т. д. На сельскохозяйственных предприятиях производится около 250 млн т навоза и помета. Если хоть часть этой органики использовать в соответствии с экологическими требованиями, можно сэкономить средства на приобретение минеральных удобрений и технологического оборудования.

К тому же серьезное загрязнение окружающей среды требует уменьшения химической нагрузки на сельхозугодья. Нужны более рациональные системы, способные свести до минимума использование минеральных удобрений, заменить интенсивные обработки почвы менее интенсивными.

Задача сельскохозяйственной науки и практики — разработать и внедрить в сельскохозяйственное производство новые инновационные технологические процессы и технические средства для производства и применения экологически чистых удобрений из различных видов



органического сырья. Одним из этих направлений является использование гуминовых препаратов, обеспечивающих повышение плодородия почв, устойчивый рост растений и сохранение экологической чистоты окружающей среды

Ученые ВНИМС начиная с 2011 г. проводят активную работу по решению данной задачи. Впервые в России разработаны и внедрены в сельское хозяйство универсальные технологические линии по производству органически чистых гуминовых удобрений в виде жидких, сухих и пастообразных препаратов.

Составляющие элементы данных технологических линий — ультразвуковой генератор, гидравлический кавитатор, импульсно-роторный дисмембратор, универсальный вибросепаратор, фильтрующая станция и автоматизированная система дозирования — обеспечивают получение высококачественных гуминовых удобрений с минимальными затратами.

На снимке (рис. 2) показана технологическая линия (или мини-завод) для производства жидких гуминовых удобрений из торфа.



**Рис. 2.** Технологическая линия для производства жидких гуминовых удобрений из торфа. Технические характеристики: производительность, л/смена — 1500–2000; габаритные размеры, м: длина — 6,5, высота — 2, ширина — 2,8; масса, кг — 1200; суммарная мощность электроприводов, кВт — 10,8; обслуживающий персонал, чел. — 2



**Рис. 3.** Универсальная технологическая линия по производству гуминовых жидких и сухих удобрений

Универсальная технологическая линия по производству жидких и сухих удобрений из торфа и бурого угля показана на рисунке 3.

Для определения эффективности использования гуминовых препаратов, полученных на технологической линии ВНИМСа, в течение трех лет проводятся полевые испытания. В 2016 г. опыты были заложены в шести хозяйствах Рязанской области (ООО «Заречье», ООО «Мурминское», ЗАО «Октябрьское», КФХ «Давыденко», СПК им. Ленина и КФХ «Урожайное») на площади около 3000 га на шести сельскохозяйственных культурах: ячмень яровой, кукуруза, люцерна, картофель, люпин белый, озимая пшеница. Изучались разные способы обработки культур гуминовыми препаратами: предпосевная/предпосадочная обработка, обработка по вегетации, обработка почвы с последующей культивацией, обработка минеральных удобрений, совместное применение с биопрепаратами, комбинирование данных методов.

В ходе исследований достоверно установлено, что применение гуматов, полученных на технологической линии ВНИМСа, улучшает посевные качества семян. Всхожесть семян первого и второго классов увеличивается на 2–5%, третьего — до 9%.

При внесении гуминовых препаратов в почву отмечено снижение кислотности с 3,8 до 4,8.

Полевые опыты и производственные испытания на шести сельскохозяйственных культурах показали, что использование гуматов является агротехническим приемом, способствующим повышению урожайности от 8% до 25% (табл. 1).

Данные технологические линии прошли производственные испытания и в настоящее время активно используются в девяти регионах страны (Новгородская, Рязанская, Владимирская, Оренбургская, Кур-

**Таблица 1.** Урожайность сельскохозяйственных культур, полученная в ходе производственных опытов с гуминовыми препаратами в хозяйствах Рязанской области в 2016 г.

<b>Сельскохозяйственное предприятие</b>	<b>Культура</b>	<b>Вид обработки</b>	<b>Прибавка урожайности к контролю, %</b>
ООО «Заречье»	Ячмень яровой	Предпосевная обработка семян	11,2
ООО «Мурминское»	Люцерна	Однократная обработка растений в фазу бутонизации	14,7
	Кукуруза	Обработка почвы с последующей культивацией	24,8
ЗАО «Октябрьское»	Ячмень яровой	Вегетационная обработка растений в фазу кущения и выхода в трубку	24,9
КФХ «Давыденков»	Картофель	Предпосадочная обработка клубней и обработка растений по вегетации	7,8
СПК им. Ленина	Ячмень яровой	Предпосевная обработка семян и удобрений	16,5
КФХ «Урожайное»	Люпин	Трехкратное опрыскивание по вегетации	11,4
	Горчица		9,8
	Озимая пшеница	Предпосевная обработка и опрыскивание в фазу выхода в трубку	10,2
	Яровой ячмень		14,1

ганская, Московская области; Чеченская Республика, Республики Татарстан и Хакасия). На рисунке представлена географическая карта производственного использования технологических линий на территории России (рис. 4).

Ученые ВНИМС успешно реализуют результаты научных разработок при производстве гуминовых удобрений из органического сырья (торф, бурый уголь, биогумус) на территории Российской Федерации, обеспечивая гарантированный прирост продукции зерновых культур на 5–7 ц/га, а картофеля и овощных культур — на 15–20 ц/га.



**Рис. 4.** Географическая карта производственного использования технологических линий на территории России

Мы готовы гарантировать успех в растениеводстве любой сельскохозяйственной организации при условии, что начиная с уборки озимых 2018 г. в период осенне-полевых работ более активно будут использоваться продукты переработки органического сырья.

1. Новая технологическая линия для производства комплексных удобрений на основе гуминовых / А. Ю. Измайлов [и др.] // Техника и оборудование для села. 2015. № 3 (213). С. 17–19.
2. Сорокин Н. Т., Новиков Н. Н., Солдатова Т. Г. Актуальные проблемы аграрной науки и производства // Земледелие. 2016. № 1. С. 3.
3. Сорокин Н. Т., Солдатова Т. Г., Любченко В. Б. Основные факторы повышения урожая сельскохозяйственных культур и его стабильности // Техника и оборудование для села. 2016. № 10 (232). С. 6–8.

# **Система подготовки кадров как основа экологической безопасности Российской Федерации: задачи, вызовы, решения**

*Е. В. Сударикова • sudarikova\_ev@pfur.ru*

**Международный центр экологического образования,  
экологический факультет Российского университета  
дружбы народов**

Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ предусматривает обязательность изучения основ экологических знаний во всех учебных заведениях. Лица, не обладающие необходимой экологической подготовкой, не должны допускаться к выполнению работы, требующей соответствующих экологических знаний.

Однако в настоящее время нормы этого закона не действуют автоматически. Их применение необходимо актуализировать и более детально внедрить в образовательную систему через федеральные и региональные органы власти. Вышеуказанные действия должны образовывать морально-нравственную основу для бережного отношения граждан к окружающей среде и применять санкции за экологические преступления.

Для эффективного осуществления и достижения поставленных целей необходимы адекватные кадровые и материальные ресурсы. Наличие таких ресурсов в значительной степени зависит от поддержки со стороны государства, заключающейся в создании соответствующих условий деятельности, в том числе путем выделения бюджетных ассигнований.

Высшие учебные заведения находятся на начальном этапе разработки и преподавания специализированных курсов по природоохранному контролю. В современных условиях роль подготовки кадров усиливается в связи с растущей технологической сложностью и разнообразием производственных процессов, а также возрастающих информационных потоков в области охраны окружающей среды. Важным стимулом к созданию системы непрерывного обучения является совершенствование экологического законодательства, в том числе и в рамках международных процессов. Потери, связанные с некомпе-

тентностью кадров, могут быть весьма ощутимы, хотя финансовый аспект этой проблемы мало изучен и очень редко принимается во внимание.

Современная государственная политика в области экологической безопасности и рационального природопользования приоритетное значение придает кадровому вопросу. Так, например, в соответствии с утвержденным документом «Основы государственной политики в области экологического развития России до 2030 года» четко сформулирована мысль о том, что развитие экономики страны напрямую зависит от решения образовательной задачи по формированию у молодежи экологической культуры. В Указе Президента РФ от 24.12.2014 № 808 «Об утверждении основ государственной культурной политики» общекультурное развитие молодежи рассматривается как фактор обеспечения национальной безопасности страны. На заседании Совета при Президенте России по науке и образованию на тему «Новые вызовы и приоритеты развития науки и технологий» 24 июня 2015 г. Президент РФ призвал руководителей добывающих компаний, промышленных предприятий еще раз обратить внимание на вопросы инновационного решения экологических задач, а в Указе Президента РФ от 19 апреля 2017 г. № 176 «О стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» в разделе IV «Цели, основные задачи, приоритетные направления и механизмы реализации государственной политики в сфере обеспечения экологической безопасности» одним из основных пунктов является развитие экологического образования и просвещения, повышение квалификации кадров в области обеспечения экологической безопасности.

Исходя из вышесказанного, важнейшим направлением в государственной политике является подготовка профессиональных кадров в области экологической безопасности и рационального природопользования. Для этого необходимо решить следующие задачи.

1. Проанализировать рынок труда в секторах экономики и управления народным хозяйством в области экологической безопасности и рационального природопользования.

2. Определить прогнозные показатели потребности экономики и управления народным хозяйством, особенно в руководящих кадрах и специалистах в области экологической безопасности и охраны окружающей среды.

3. Осмыслить новые подходы к профессиональному обучению молодежи.

4. Создать систему непрерывного образования (колледж — вуз — аспирантура — подготовка и переподготовка) в секторах промышленности.

5. Разработать и связать профессиональные стандарты для специалистов в секторах промышленности с федеральными образовательными стандартами профессионального образования в области экологической безопасности и охраны окружающей среды с целью:

- воспитания производственной и технологической дисциплины;
- привития бережного отношения к оборудованию и инструментам;
- научения применять на практике полученные теоретические знания;
- повышения уровня ответственности при исполнении должностных обязанностей;
- формирования глубоких и прочных знаний об основах техники и технологии производства, об организации труда — в объеме, необходимом для овладения профессией и дальнейшего роста производственной квалификации.

6. Создать условия для привлечения и возможности последующего карьерного роста молодых специалистов в отрасли промышленности.

7. Обучить и воспитать будущего специалиста как личность, способную творчески думать, активно действовать и легко адаптироваться к изменяющимся условиям производства, а также обладающую качествами профессионала — человека, сознательно изменяющего и развивающего себя в ходе трудовой деятельности, вносящего свой индивидуальный творческий вклад в профессию, способного найти свое особенное место в ней.

Растущая технологическая сложность и разнообразие производственных процессов, а также возросшее количество информационных потоков в области охраны окружающей среды предъявляют высокие требования к современным специалистам. Роль квалификации кадров для эффективной деятельности экологических структур создает необходимость применения системного подхода к обучению. Системность подхода предполагает создание механизма для оценки, повышения и поддержания квалификации на должном уровне. Для этого необходимо совершенствование экологического законодательства, в том числе и в рамках международных процессов. Также необходимо изучение

экономического и социального аспектов потерь, связанных с некомпетентностью кадров, и разработка мер по их устранению. Тематическая профессиональная подготовка (общая и специальная) должна отражать специфику деятельности в области экологического регулирования и контроля. Она охватывает, например:

- основы управления в области охраны окружающей среды, т. е. понимание принципов и логики управления (начиная от выявления проблем и разработки экологической политики до создания организационных структур для ее реализации и использования конкретных инструментов экологической политики или их набора);
- нормативно-правовые требования, содержащиеся в национальном и международном экологическом законодательстве, а также процессуальные аспекты контрольной и правоприменительной деятельности. Сюда также может относиться понимание принципов экологически эффективного и экономически действенного регулирования;
- научные и технические знания: включают в себя знания о влиянии загрязняющих веществ на окружающую среду, способах их обнаружения и оценки. Кроме того, это может включать в себя понимание производственных процессов (технологий) и методов мониторинга, предотвращения и контроля загрязнения;
- методы оценки риска: для сотрудника экологической инспекции желательно понимать отношение между источниками загрязняющих веществ и рецепторами загрязнения, а также вероятностью и последствиями попадания загрязнителей в окружающую среду. Кроме того, важно понимание риска с точки зрения вероятности противоправного поведения регулируемого сообщества.

Решить эффективно эти вопросы может созданный в структуре Национального совета при Президенте РФ совет по профессиональным квалификациям в сфере «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды», в компетенции которого войдет разработка отраслевой (секторальной) рамки профессиональных квалификаций для экологов-природопользователей. Цели деятельности этого совета следующие:

- упорядочение профессиональных стандартов в данной области;
- разработка предложений для законодательных органов власти;
- введение в качестве обязательного условия периодического прохождения переподготовки и повышения квалификации в области эко-



- логии, природопользования и охраны окружающей среды работников, занимающих должности менеджеров среднего и высшего звена;
- разработка предложений по законодательному закреплению преимущественного обучения по направлениям подготовки в магистратуре на базовых кафедрах в промышленных компаниях, профильных НИИ и системе госуправления.

# **Аспекты адаптации иногородних студентов к жизни в мегаполисе (на примере Санкт-Петербурга)**

*М. А. Трубина • marina.tma@gmail.com*

**Санкт-Петербургское общество научно-технических знаний**

*Я. В. Скорик, А. В. Черемных • cheremnyx@gmail.com*

**Российский государственный гидрометеорологический университет**

## **Актуальность**

Адаптация иногородних студентов к обучению в мегаполисе является актуальной проблемой современного информационного общества [1–5]. По данным ЮНЕСКО, Россия занимает восьмое место в мире по количеству обучающихся иностранных студентов. Наибольшее количество иностранных студентов приезжает в Россию из стран СНГ (79%), Азии (15%), Ближнего Востока и Африки (4%). Санкт-Петербург является одним из крупнейших научно-образовательных и культурных центров мира. Более половины иногородних студентов, обучающихся в вузах Санкт-Петербурга, — молодые люди, приехавшие из разных городов России, и иностранцы.

## **Цели и задачи**

Поступив в вуз, иногородние студенты оказываются в новых условиях (социальных, бытовых, экологических и климатических), адаптация к которым является сложным индивидуальным процессом, от которого зависит здоровье студентов, успешное освоение учебной программы, качество их жизни. Адаптации иностранных студентов к учебному процессу представляет собой более сложный, многоуровневый социально-психологический процесс и сопровождается значительным напряжением компенсаторно-приспособительных систем организма.

*Целью работы* является комплексная оценка влияния факторов природной и социальной среды на процессы адаптации иногородних студентов (на примере Санкт-Петербурга) на основе использования новейших технологий.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

- изучить климатические и биоклиматические особенности стран мира, Северо-Западного региона, включая Санкт-Петербург, и рассмотреть особенности влияния климата на организм человека;
- провести экспериментальное исследование (биометеорологический мониторинг) по адаптации иногородних студентов в Санкт-Петербурге;
- апробировать авторскую модель исследования и технологию оценки индивидуальной гелиометеочувствительности человека для комплексной оценки адаптации иногородних студентов РГГМУ;
- проанализировать особенности процессов адаптации и акклиматизации иногородних студентов.

*Гипотеза исследования:* процесс адаптации иностранных студентов имеет более выраженный характер, чем у иногородних студентов из России.

*Научная новизна работы* заключается в том, что впервые применяется комплексный подход к изучению проблем адаптации/акклиматизации иногородних студентов в условиях Северо-Западного региона (на примере Санкт-Петербурга).

*Материалы и методы.* Известно, что механизмы адаптации человека имеют разнонаправленный характер, обычно выделяют три типа адаптации: биологическую, социально-психологическую и этническую (особый вид адаптации). Исследование проведено на базе Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ) в период с 2012 г. по 2016 г. Сформировано три группы студентов-волонтеров: студенты-петербуржцы (контрольная группа), две исследовательские группы — иногородние и иностранные студенты. Для реализации проекта были применены следующие методы:

- *субъективные методы*, включающие комплексное социологическое исследование на основе авторских анкет «Образ жизни студентов» и «Адаптация иностранных студентов». Информационные блоки социологического исследования представлены на рисунке 1;
- *объективные методы*, включающие проведение скрининговых исследований с использованием новейшего оборудования и биометеорологический мониторинг на основе авторской технологии оценки индивидуальной гелиометеочувствительности человека. Для опре-



**Рис. 1.** Информационные блоки комплексного социологического исследования

деления индивидуальных особенностей студентов к адаптации использовался современный диагностический инструментарий.

## Результаты

Авторами был разработан инициативный проект «Адаптация», целями которого являются: создание в РГГМУ благоприятных условий для адаптации иногородних студентов к жизни и учебе в Санкт-Петербурге, формирование поликультурной среды, атмосферы единства, дружбы, сотрудничества и творчества, подлинного гостеприимства. Можно отметить большой интерес у студентов-волонтеров к теме данного исследования, так как они понимали, что его целью является улучшение качества жизни студенчества в вузе. По полученным результатам исследования можно отметить социальную значимость проекта.

Как показало исследование, основные трудности адаптации приезжих студентов связаны с проживанием в новых для них социокультурных и бытовых условиях мегаполиса. Процесс адаптации к климатическим и экологическим условиям Северо-Западного региона также значим, поскольку вызывает напряжение адаптационно-приспособительных механизмов, что проявляется в ухудшении самочувствия и снижении адаптационного потенциала организма студентов. При этом социальная адаптация иногородних студентов связана в основном с проблемами проживания в условиях мегаполиса и особенностями бытовых условий.

Проведенное исследование выявило особенности проблемы адаптации среди иностранных студентов вузов Санкт-Петербурга [5, 6]. Можно отметить, что важнейшим дидактическим аспектом адаптации

иностранных студентов к новой образовательной среде является организация активного взаимодействия между преподавателями и студентами, что требует проведения внеаудиторных мероприятий, способствующих формированию речевых и социокультурных компетенций. У большинства иностранных студентов существуют проблемы в освоении русского языка. Как показало интервьюирование, иностранные студенты считают свой уровень владения русским языком достаточным для повседневного общения, но недостаточным для учебного процесса. По причине языкового барьера иностранные студенты недостаточно информированы о возможностях получения помощи (медицинской, правовой и т. д.), возможностях участия в различных мероприятиях (культурных, спортивных, научно-практических), что осложняет процесс социальной адаптации.

Важными аспектами адаптации иностранных студентов является смена климата (акклиматизация) и непривычный для их организма рацион питания. Следует отметить социальную значимость специального мероприятия «Люди мира», проводимого как на базе РГГМУ, так и в Санкт-Петербурге, объединяющего международное студенчество на принципах толерантности.

## **Выводы**

1. Абсолютное большинство иногородних и иностранных студентов сталкивается со множеством трудностей как физиологического, так и социально-психологического характера.

2. Одним из главных факторов дезадаптации является недостаток информации по различным жизненно важным вопросам (правовым, бытовым, вопросам, касающимся получения медицинской помощи, и т. д.).

3. Акклиматизация иногородних студентов в основном связана с нарушением привычного суточного биоритмологического ритма (смена часового пояса) и сменой региона (изменение биоклиматических условий проживания).

4. Разработка программы мероприятий по адаптации иногородних студентов к образовательной среде вуза должна быть основана на комплексном подходе с применением инновационных педагогических, информационных и телекоммуникационных технологий.

## Заключение

Проблема адаптации иностранных студентов к условиям обучения и проживания в нашей стране является актуальной и стратегически важной задачей, поэтому она требует нетривиальных решений от руководства вуза и общественных студенческих организаций для создания благоприятных условий смягчения адаптации и акклиматизации иностранных студентов в условиях мегаполиса.

Современная модернизация системы образования, внедрение новых педагогических и информационных технологий, увеличение учебной нагрузки создают дополнительное напряжение адаптационно-приспособительных механизмов организма студентов. Большинство нервно-психических и психосоматических расстройств, которые возникают у студентов, являются результатом нарушения их адаптации к учебному процессу. Особое внимание стоит уделить внедрению инновационных педагогических методов на основе электронного обучения и взаимодействия в социальных сетях, развитию социальной среды вуза, способствующей дидактической адаптации иногородних студентов, обеспечивающей комфортные условия проживания и организацию питания, включающего блюда национальной кухни.

Следует заметить, что адаптация к климатическим и экологическим условиям вызывает напряжение адаптационно-приспособительных механизмов, что проявляется в ухудшении самочувствия, повышении степени гелиометеочувствительности, снижении адаптационного потенциала организма студентов, что в свою очередь ухудшает качества жизни современного студента в мегаполисе.

*Для решения проблем адаптации иногородних студентов в Санкт-Петербурге необходимо создание межвузовского центра поддержки иногородних и иностранных студентов, а также привлечение в проект представителей администрации города, вузов, специалистов и экспертов различных областей знаний.*

1. Шереги Ф., Дмитриев Н., Арефьев А. Россия на мировом рынке образовательных услуг // Центр стратегических исследований Приволжского федерального округа: Государство и антропоток. URL: <http://www.anthropotok.archipelag.ru/text/ad12.htm> (дата обращения: 15.07.2015).

2. Кутейников А. Н., Огарева Е. И. Ценностные ориентации студентов как фактор адаптации студентов к учебному процессу в вузе // Научная электрон-

ная библиотека «КиберЛенинка». URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/tsennostnye-orientatsii-studentov-kak-faktor-adaptatsii-studentov-k-uchebnomu-protsessu-v-vuze> (дата обращения: 30.09.2015).

3. Глебов В. В., Михайличенко К. Ю., Чижов А. Я. Психофизиологическая адаптация популяции человека к условиям мегаполиса. М. : Российский университет дружбы народов, 2013.

4. Данияров С. Б. Взаимосвязь физиологических и психологических показателей в процессе адаптации у студентов / С. Б. Данияров, В. В. Соложенкин, И. Г. Краснов // Психол. журн. 2011. Т. 10. № 1. С. 98–106.

5. Трубина М. А., Сёмова Е. В. Междисциплинарные исследования процесса адаптации иногородних студентов к условиям мегаполиса (на примере Санкт-Петербурга) // Космос и биосфера: тезисы докладов X Международной крымской конференции. Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2013. С. 273–275.

6. Исследование влияния факторов природной и социальной среды на процессы адаптации / М. А. Трубина [и др.] // Научные труды конгресса «Слабые и сверхслабые поля и излучения в биологии и медицине». СПб. : Оккервиль, 2015. С. 202–203.

**Предложения по экологизации и биологизации  
сельского хозяйства Ленинградской области,  
Санкт-Петербурга и разработке  
межрегиональной государственной программы  
«Экологически чистый Санкт-Петербург  
и Ленинградская область» по реализации  
Стратегии экологической безопасности  
Российской Федерации до 2025 года,  
утвержденной 19 апреля 2017 года**

*Е. В. Тулин • ETulin2807@yandex.ru*

**Ассоциация «Ленплодоовощ»**

*М. В. Романов • mromanov62@mail.ru*

**ЗАО «Племенной завод “Приневское”»**

Комитетом по агропромышленному и рыбохозяйственному комплексу Ленинградской области совместно с рядом сельскохозяйственных предприятий проделана большая работа по экологизации и биологизации в сфере обращения с навозом и пометом. Развивается экологическое направление в сельском хозяйстве Ленинградской области, осуществляется сертификация экологически чистой продукции и внедряются достижения биотехнологии в различных отраслях сельского хозяйства.

В первичном семеноводстве картофеля успешно применяется метод меристемной культуры с целью оздоровления и быстрого размножения перспективных сортов картофеля. Поддержание коллекции сортов картофеля в меристемной культуре способствует сохранению генофонда лучших сортов картофеля и обеспечению страхового запаса этой важной продовольственной культуры. На территории Ленинградской области, на базе сельхозпредприятий, находятся четыре меристемные лаборатории, из них две — в ведении ЗАО «Племенной завод “Приневское”». Регион является лидером в Российской Федерации по производству микрорастений картофеля.

В овощеводстве закрытого грунта в качестве средства защиты растений от вредителей широко применяются биологические средства, в том числе энтомофаги. В кормопроизводстве используются био-закваски для приготовления кормов.



По пути экологизации сельского хозяйства в регионе идут несколько сельскохозяйственных предприятий, которые не используют пестициды и замещают органическими удобрениями минеральные в процессе производства продукции растениеводства: в Гатчинском районе Ленинградской области — ЗАО «Племзавод “Большевик”», ОАО «Племзавод “Пламя”», ЗАО «Племенной завод “Черново”»; в Лодейнопольском районе — Экологическая ферма «Алеховщина»; в Кировском районе — КФХ «Живое поле» Д. В. Дваса; в Приозерском районе — ЗАО ПЗ «Красноармейский»; ЗАО «Племенной завод Приневское». Стоит отметить деятельность технологического комплекса ООО «Биозем», созданного на территории птицефабрики ЗАО «Агрокомплекс “Оредеж”».

Данная технология подтвердила надежность, эффективность, экологичность и доступность технологии ускоренной биоферментации. Технология разработана учеными ГНУ ВНИИМЗ Россельхозакадемии, удостоена Госпремии РФ в области науки и техники, апробирована и рекомендуется в качестве приоритетной Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации для переработки помета/навоза на сельхозпредприятиях Ленинградской области.

Вместе с тем необходимо отметить, что в РФ нет единой системы оценки и отнесения предприятий, производящих экологически чистую продукцию к экологическим производствам, для подтверждения экологического статуса предприятия используют иностранные системы аккредитации подтверждения соответствия.

Для этой цели в Российской Федерации необходимо разработать единые требования к агротехнической системе производства экологически чистой продукции с целью создания возможности контроля не только конечного продукта, но и всего процесса его производства. Целесообразно определить перечень требований к экологически чистому производству и установить единый термин для его обозначения и единый знак отличия.

Перспективным для создания биотехнологического кластера в Ленинградской области является дальнейшее развитие производственного технологического комплекса ООО «Биозем» в Гатчинском районе и продвижении этой отечественной технологии в хозяйства области.

Имеется также целый ряд других отечественных разработок по переработке куриного помета, например, ФЦ «Прикладная химия»,

ООО «Градпроминдустрия» (Санкт-Петербург). В частности, разработчик мобильной линии полной заводской готовности по производству гранулированного помета (модель FL-1000) готов к сотрудничеству без вложения средств заказчика.

Предприятия Ассоциации «Ленплодоовощ» имеют опыт практического использования технологий и технических средств по утилизации навоза и птичьего помета.

В ПЗ «Приневское» отработана технология компостирования навоза, птичьего помета, отходов сельскохозяйственного производства и торфа на бетонированной площадке с набором технических средств.

В ООО «Биозем» имеется шестилетний опыт работы по созданию и эксплуатации комплекса глубокой микробиологической переработки птичьего помета.

ООО «Биозем» готово размещать на территории птицеводческих и животноводческих хозяйств технологические комплексы (мини-заводы) переработки отходов животноводства, с выполнением следующих видов работ:

- разработка проектной документации для получения разрешений на строительство мини-завода по переработке отходов животноводства;
- авторский надзор за ходом строительства мини-завода;
- эксплуатация комплексов на условиях долгосрочной аренды с определением льготной цены для собственника на переработанную продукцию;
- обеспечение сельскохозяйственных товаропроизводителей и садоводов высококачественными органическими удобрениями (КМН и «Биозем»).

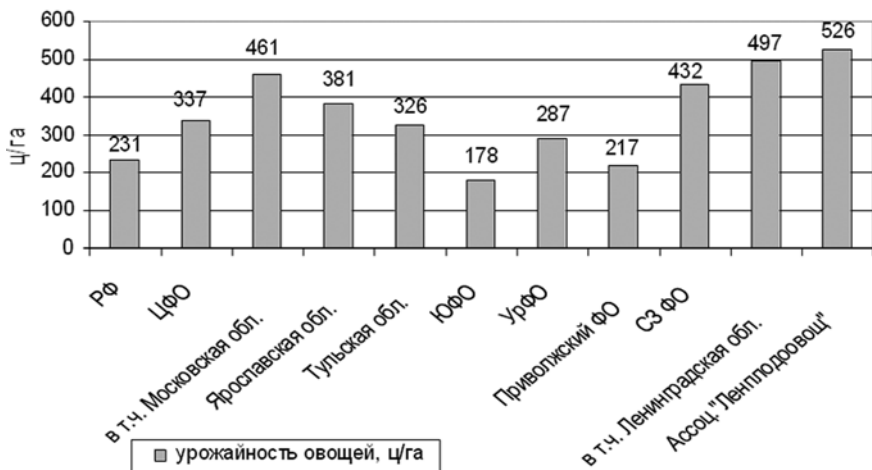
Предлагаемые технологии и технические средства при соответствующей государственной поддержке позволят на 100% утилизировать навоз, птичий помет на всех предприятиях животноводства и птицеводства Ленинградской области и Санкт-Петербурга. А земледельцы области и города получают высококачественные органические удобрения, которые на первых этапах помогут существенно сократить использование дорогостоящих минеральных удобрений, а на втором этапе — практически полностью отказаться от химических удобрений и перейти к производству органической сельскохозяйственной продукции без использования ядохимикатов, антибиотиков, гормонов роста, пищевых добавок, генно-модифицированных семян (ГМО).

В АФИ ведется работа по созданию селекционно-семеноводческого центра для производства семян отечественной селекции.

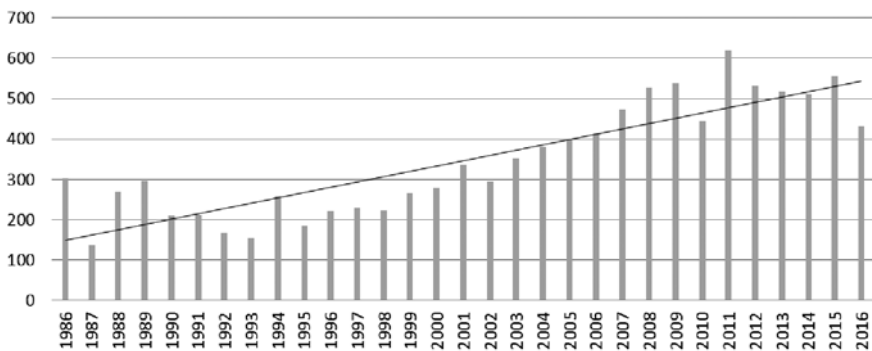
Вопросами биологизации земледелия активно занимаются в ФГБНУ АФИ, ООО «Агрохимзем», ООО «Биозем», ООО «Биотехнологии», которые также входят в Ассоциацию «Ленплодоовощ».

Как показывает опыт работы ПЗ «Приневское» и других хозяйств Ассоциации «Ленплодоовощ», баланс питательных веществ в почве (по результатам листовой диагностики растений) после применения данных органических удобрений близок к оптимальному. Внесение произведенных органических удобрений улучшает природную среду, повышает плодородие земель, структурирует почву, а также способствует производству экологически чистых продуктов, что соответствует требованиям экологического законодательства РФ.

Ассоциация «Ленплодоовощ» на протяжении последних 11 лет лидирует по урожайности овощных культур среди всех регионов России (рис. 1), предприятия производят 90% овощной продукции, половину картофеля и 20% молока от объемов производства Ленинградской области. За 25 лет работы Ассоциации предприятия подняли урожайность овощей в четыре раза и сократили в три раза применение минеральных удобрений.



**Рис. 1.** Урожайность овощей в Ассоциации «Ленплодоовощ» и регионах РФ в 2008 году (по Наумовой)



**Рис. 2.** Динамика урожайности овощей в Ассоциации «Ленплодоовощ»

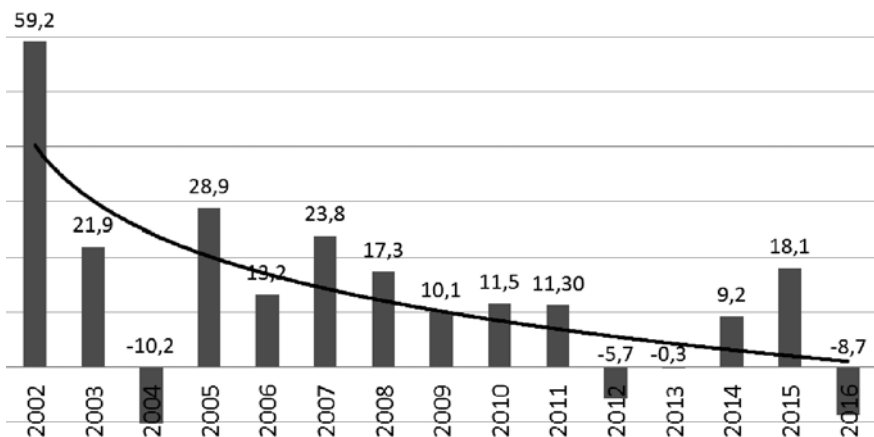
Из представленных данных видно, что развитие сельскохозяйственного производства (на примере самой критичной его области овощеводства) поступательно возрастало вплоть до 2011 г. Причем устойчивость развития овощеводства неуклонно проявлялась вопреки складывающимся с 1991 г. неблагоприятным для производства экономическим условиям.

В настоящее время хозяйства, вышедшие на максимальную производительность, не уступают странам, расположенным в более комфортных агроклиматических, агропроизводственных и финансовых условиях, а по урожайности даже опережают их.

Так, средняя урожайность овощей предприятий Ассоциации «Ленплодоовощ» за период с 2001 г. по 2009 г. составила 275 ц/га и 525 ц/га (рис. 2), это, при сравнении с данными FAOSTAT (из книги «Российские реформы в цифрах и фактах»), в 2,5 раза больше, чем в среднем за этот же период по России (145–185), в два раза больше, чем в среднем во Франции (230–230), в Китае (190–230), в Польше (235–300), в Норвегии (280–250), и в полтора раза больше, чем в США (275–320) и Германии (400–330).

С учетом представленных материалов (рис. 3) можно сделать вывод, что в настоящее время сельскохозяйственное производство исчерпало запас устойчивости. Рентабельность производства не может находиться в минусовой зоне.

Для дальнейшего снижения себестоимости производства сельскохозяйственной продукции и повышения рентабельности ее производства предприятия активно работают над совершенствованием ресурсо-



**Рис. 3.** Динамика рентабельности производства овощной продукции в хозяйствах Ассоциации «Ленплодоовощ»

сберегающих технологий и внедрением технологий биологизации сельскохозяйственного производства.

Прошло более 25 лет со времени принятия конференцией ООН в Рио-де-Жанейро Декларации по проблемам окружающей среды, провозгласившей устойчивое развитие человеческого общества на основе биосферной парадигмы природопользования. Отмеченные за этот период достижения в области экологизации сельскохозяйственной деятельности различны в разных странах и регионах и зависят от уровня их социально-экономического и культурного развития.

В России уникальным регионом, в котором в течение этих лет последовательно осуществлялись экономические, социальные и экологические преобразования, является Белгородская область, где удалось выстроить политико-экономическую систему компромиссного взаимодействия власти и капитала, организовать массовое внедрение новейших технологий и добиться улучшения качества жизни населения. Дальнейшее развитие аграрной экономики области губернатор рассматривает через призму экологизации агропромышленного комплекса, прекращения деградиционных процессов, гармонизации природопользования и прежде всего биологизации земледелия.

Многовековое, зачастую неграмотное использование природных ресурсов сопровождалось рядом отрицательных явлений: сплошной

распашкой земли, истреблением лесов, нарушением дернины естественной травянистой растительности и другими проявлениями нерациональной антропогенной деятельности. Это привело к сокращению гумуса, разрушению структуры почвы, ухудшению ее физических свойств и водного баланса, т. е. к снижению плодородия почв. За последние 30–40 лет в целом было потеряно более 10 млн т гумуса! (Т. Г. Хадеев, филиал ФГБНУ «Россельхозцентр» по РТ).

Важной составляющей процесса биологизации земледелия является наличие интеллектуальной составляющей. Каждой сельскохозяйственной компании желательно проводить собственные научные исследования, создавать инновационные центры. Кроме того, необходимо пересмотреть программу подготовки специалистов в образовательных учреждениях.

Биологизация земледелия тесно связана с развитием скотоводства. Более того, гармонизация земледелия и животноводства является необходимым условием биологизации. Интеграция земледелия и животноводства в большой мере решает проблему удобрения сельскохозяйственных культур и повышения биологической активности почвы, это новый этап развития почвозащитной модели обработки почвы, идущей от И. Е. Овсинского, Н. М. Тулайкова, Т. С. Мальцева. Этапами ее практической реализации стали система безотвальной обработки в Зауралье (Т. С. Мальцев), плоскорезная обработка в Сибири и Казахстане (А. И. Бараев), минимальная — в Полтавской области (Ф. Т. Моргун, Н. К. Шикула).

Таким образом, с учетом белгородского и ленинградского опыта, достижений предприятий Ассоциации и научных разработок Ассоциации «Ленплодоовощ» предлагает провести работы по нижеуказанным направлениям.

### **Предложения по экологизации и биологизации сельского хозяйства Ленинградской области**

1. Сокращение энергетических затрат и снижение себестоимости производства овощей, картофеля и кормов в первую очередь за счет биологизации земледелия.

2. Обращение к Губернатору Санкт-Петербурга, Губернатору Ленинградской области с предложением разработать государственную межрегиональную программу «Экологически чистый Санкт-Петербург и Ле-

нинградская область». Обращение к Председателю Правительства Российской Федерации с предложением разработать федеральную программу по экологии. По результатам реализации данной программы сельхозтоваропроизводители получают на льготных условиях высококачественные органические удобрения из переработанных органических отходов, навоза, птичьего помета, торфа.

3. Государственная поддержка разработки обеспечивающей подпрограммы, включая строительство бетонированных площадок компостирования и мини-заводов по переработке отходов животноводства на всех животноводческих и птицеводческих хозяйствах области и других мероприятий Ассоциации «Ленплодоовощ» по биологизации сельского хозяйства. По аналогии с государственной программой Московской области «Экология и окружающая среда Подмосковья» («Обеспечивающая подпрограмма»).

4. Государственная поддержка становления созданной при Ассоциации «Ленплодоовощ» на базе ФГБНУ АФИ, ПЗ «Приневское», ПЗ «Красноармейский» Ленинградской международной школы растениеводства, овощеводства и молочного животноводства им. академика ПАНИ В. Н. Пашинского для подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов.

5. Продолжить работы по созданию на базе Меньковского филиала АФИ и СЗНИИСХ «Белогорка» селекционно-семеноводческого центра для обеспечения сельскохозяйственных товаропроизводителей СЗФО России отечественными, адаптированными к местным условиям, конкурентоспособными сортами и высококачественными семенами полевых культур.

6. Разработка всеми сельскохозяйственными предприятиями регламентов обращения с навозом и пометом, обеспечивающих перевод их в органические удобрения с соблюдением необходимых экологических и природоохранных требований в целях биологизации сельского хозяйства.

7. Разработка регламентов временного хранения, транспортировки и внесения органических удобрений в почву.

8. Разработка прозрачной схемы согласования регламентов с уполномоченными органами исполнительной власти.

9. Проведение технологического контроля за соблюдением разработанных регламентов по обращению с навозом и пометом, регламентов по применению органических удобрений.

10. Нарастивать использование в технологических процессах производства сельскохозяйственных культур органических удобрений, полученных за счет компостирования навоза, птичьего помета, торфа и других органических материалов.

11. Использование обработки почвы на глубину до 10–15 см, без оборота пласта, максимально отказавшись от вспашки плугом.

12. Внесение органических удобрений поверхностно, с заделкой в верхнем слое почвы: для многолетних трав и зерновых культур — до 5–10 см, для овощей и картофеля — до 10–15 см.

13. Для практической реализации программ по биологизации и экологизации сельского хозяйства в регионах рекомендовать региональным органам исполнительной власти субъектов РФ создать структурные подразделения, курирующие вопросы биологизации земледелия и производства органической сельскохозяйственной продукции.

Биологизация земледелия позволит сельскохозяйственным предприятиям повысить рентабельность производства. Произведенная органическая сельскохозяйственная продукция ввиду ее высокого качества позволит дополнительно увеличить цену реализации в 2–3 раза.

### **Предложения по экологизации и биологизации сельского хозяйства для Санкт-Петербурга**

Разработать программу с механизмом ее реализации по экологизации обращения с отходами как составную часть программы «Экологически чистый Санкт-Петербург и Ленинградская область» и организовать отдельный сбор твердых бытовых отходов.

Правовое обеспечение: внести в Постановление Правительства Санкт-Петербурга от 29 мая 2012 г. № 524 «О Программе “Региональная целевая программа по обращению с твердыми бытовыми отходами в Санкт-Петербурге” на период 2012–2020 годов» и в раздел 5 Экологического кодекса Санкт-Петербурга от 18 июля 2016 года № 455-88 предложения по экологизации и биологизации сельского хозяйства в части обращения с навозом для получения на сельскохозяйственных предприятиях города экологически чистой органической продукции.

Программа по обращению с навозом и пометом должна содержать мероприятия, аналогичные программе Ленинградской области.



В целом межрегиональная государственная программа «Экологически чистый Санкт-Петербург и Ленинградская область» должна помочь регионам определить состояние экологической безопасности, которое оценивается по параметрам, изложенным в п. 28 Стратегии экологической безопасности.

Результаты оценки достижения значений указанных индикаторов (показателей) согласно Стратегии представляются Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации в Правительство Российской Федерации и отражаются в ежегодном докладе Секретаря Совета Безопасности Российской Федерации Президенту Российской Федерации о состоянии национальной безопасности государства и мерах по ее укреплению.

## **Экологическое просвещение: прикладные аспекты**

*Р. З. Фаткуллин • ffRinat@gmail.com*

**Министерство природопользования и экологии  
Республики Башкортостан**

Мы подошли к тому этапу развития, когда эффективность природоохранной деятельности нельзя измерить лишь вложениями в инфраструктурные объекты. Блага, комфорт и уровень жизни обязывают общество к наличию высокого уровня экологической культуры, достигнуть который можно лишь через экологическое просвещение. Экологизация даст возможность обществу не допустить техногенные катастрофы будущего.

Несмотря на то что интерес людей к проблемам окружающей среды возрастает, общий уровень экологического сознания общества можно оценить как слабый. Сложность восприятия наукоемких экологических знаний неспециалистами приводит к тому, что большая часть населения имеет только общие знания об экологии. Это говорит о необходимости работы с доходчивой экологической информацией, доводимой до широких кругов непрерывно в течение всей жизни [1]. Учитывая, что экология с практической стороны приобрела актуальность сравнительно недавно, такая деятельность требует особого просветительского подхода к взрослому населению.

Рассматривая экологическое просвещение в широком плане, мы еще выделяем направления образования и воспитания. Если цель образования — формирование когнитивной сферы, понимания причинно-следственных связей и умения ими управлять, то воспитание создает систему ценностей и целей, мотивации и оценки деятельности [2]. Проблемой является то, что в 1990-х и в начале 2000-х вопросы воспитания, в том числе экологического плана, не рассматривались на должном уровне. Отсутствие ценностей привело к отстранению граждан от проблем окружающей среды. Возникло мнение, что экология — это проблема и сфера деятельности только отдельно взятых специализированных служб и ведомств. Вместе с этим отметим, что в современное экологическое воспитание наряду с традиционными ценностями, такими как бережное отношение к природе, рациональное

природопользование, охрана редких видов животных и растений и др., включаются принципы экологической этики [3].

Самые базовые знания о природе, конечно же, закладываются в семье с раннего детства. Именно в дошкольный период у человека формируются первичные знания об окружающем мире, о природе, приобретаются навыки здорового образа жизни, правильного питания, экологического мировоззрения и норм поведения на природе и т. п. Ответственность родителей в том, чтобы эти знания заложить в ребенка на собственном примере.

Дальше усугубляет проблему то, что экология в школе преподается в рамках других дисциплин, т. е. интегрировано, а этого явно недостаточно. К тому же, подходы преподавания экологических знаний преподавателями не всегда популярны для детей ввиду возрастного разрыва и причин, указанных выше. Благо, есть учреждения дополнительного экологического образования — детские эколого-биологические центры (станции юннатов, школьные лесничества, юные туристы, краеведы). Но и здесь не все так хорошо: эколого-биологические центры подобные им в связи с оптимизацией в муниципалитетах, взрослением преподавательского состава закрываются или объединяются со смежными направлениями [4]. В объединенных центрах тема экологии зачастую уходит на второй план, а то и вовсе теряется. Государство не должно допускать сокращения деятельности учреждений дополнительного экологического образования.

Не лучше обстоят дела и в студенческой среде. Здесь экологическое образование получают уже только те, кто выбирает соответствующую профессию. До остальной части экологические знания доводятся по общим источникам. Хотя студентов все еще легко привлечь к различным природоохранным акциям через систему вузов или студенческие объединения, такие как студенческие отряды, в составе которых также формируются экологические отряды. В вопросе организации непрерывного экологического образования и просвещения высшая школа должна занимать ключевую роль. Каждый студент должен получить необходимый минимум знаний и быть способным уменьшить или даже исключить экологический ущерб вне зависимости от того, какова его профессиональная принадлежность и чем он будет заниматься конкретно.

Для доведения информации в области экологии до населения, формирования в обществе экологического мировоззрения и освещения

природоохранных событий сейчас используются самые различные инструменты: официальные интернет-сайты и специализированные порталы, традиционные СМИ (использование соответствующих рубрик и журналов по профилю), тематические странички в социальных сетях, система образовательных учреждений (в том числе дополнительного образования), информационные площадки муниципалитетов, просветительские проекты для сотрудников предприятий, поддержка инициатив «зеленых» социально ориентированных НКО и отдельных граждан, экологические конкурсы, акции и проекты с участием различных категорий граждан и др.

Наиболее важным в направлении экологического просвещения, помимо доступности общих экологических знаний и методик, является открытость информации об экологической ситуации в ресурсах государственных и официальных учреждений. От оперативности подачи информации о той или иной экологической ситуации зависят доверие и лояльность граждан к муниципальным и государственным органам. Интерес граждан к возникающим вопросам и причастность к их решению дают возможность проведения разъяснительной работы и экологического ликбеза на конкретных примерах. Мы понимаем важность роли СМИ в привлечении внимания общества к проблемам охраны окружающей среды. Но существует проблема — отсутствие интереса журналистов и изданий к позитивным экологическим новостям. Практика показывает, что про экологию вспоминают, когда уже грянет экологическая катастрофа. Поэтому важна социальная экологическая реклама, которая должна быть доступной для понимания обывателя и содержать конфликт, чтобы «зацепить» и заставить задуматься.

Еще одним эффективным инструментом пропаганды и повышения мотивации в деле охраны окружающей среды являются конкурсы различного уровня и содержания: между селами, муниципальными районами, городами, предприятиями, экологами предприятий, научных работ студентов, розыгрыши в социальных сетях и др. Проведение различных конкурсов позволяет решить вопрос распространения экологических знаний в различных целевых аудиториях, охватить сообщества людей, которые до этого были далеки от вопросов охраны природы.

Широкое распространение доступных информационных технологий, расширение социальных сетей предоставляют огромные возможности

быстрого распространения экологической информации в обществе. Расширение информационного пространства приводит к необходимости его заполнения актуальной информацией из официальных источников. В противном случае оно будет насыщаться лицами преследующими иные, зачастую корыстные, цели. Возникает возможность появления «токсичных» публикаций и экологического экстремизма и т.п. Простого наличия официальных сайтов ведомств сегодня уже недостаточно.

Современные гаджеты и приложения позволяют по-новому смотреть на пути решения экологических проблем и участия граждан в этом процессе. Например, такие подходы хорошо апробированы в сфере ЖКХ в условиях Москвы: активные горожане участвуют в актуализации проблем на картах и таким образом помогают более точно решать возникающие в городе проблемы. При этом, возвращаясь к отстраненности некоторых граждан от вопросов охраны природы, правильное использование современных IT-технологий позволили бы привлекать молодежь, граждан к участию в природоохранном деле. Речь не только о генерации экопроблем на интерактивных картах, но и о решении данных проблем силами активных граждан, объединенных через специальный веб-сервис или мобильное приложение на конкретной территории — локации. При этом роль муниципалитетов и государственных органов должна быть содействующей, например, согласование высадки деревьев или организация вывоза собранного мусора и т.п.

Необходимо отметить особую роль в экологизации общества социально ориентированных некоммерческих организаций, движений и активных граждан, неравнодушных к проблемам природы. Именно они являются необходимыми «зелеными» точками роста экологической культуры граждан. Благодаря расширению деятельности и государственной поддержке они способны вести просветительскую деятельность в массах.

Должный результат экологического просвещения будет достигнут только при комплексном подходе: межведомственное взаимодействие позволит обеспечить высокий уровень проводимых мероприятий и хорошие результаты экологических мероприятий всех уровней. Наша цель (наряду с созданием экологически благополучных территорий) — создание систем ценностей современного человека — эколога с эко-

логическим мировоззрением, который ведет здоровый образ жизни, занимается спортом, активно участвует в социально-экологических проектах и бережет природу.

1. Миндиярова Г. А., Ханнанова Л. Ф. Значимость непрерывного экологического образования // Экология и природопользование: прикладные аспекты : материалы VII Международной научно-практической конференции. Уфа, 2017. С. 201–202.

2. Дмитриева О. А. Экологическое образование // Экология и природопользование: прикладные аспекты : материалы V Международной научно-практической конференции. Уфа, 2015. С. 79.

3. Моисеев Н. Н. Экология в современном мире // Экологическое образование: до школы, в школе, в вузе, вне школы. 2010. № 2.

4. Габитова З. С. Проблемы и перспективы развития детского туризма в современном обществе // Природа, наука и туризм : материалы Всероссийской научно-практической конференции. Уфа, 2011. С. 41.

# **Особо охраняемые природные территории Саратовской области и их значение для сохранения ландшафтного, биологического и генетического разнообразия региона**

*А. Н. Чумаченко, Г. В. Шляхтин, О. И. Юдакова • biofac@sgu.ru*

**Саратовский национальный исследовательский государственный  
университет им. Н. Г. Чернышевского**

Для сохранения ландшафтного, биологического и генетического разнообразия регионов в современных условиях особенно важны организация, функционирование и расширение ООПТ как резерватов естественных природных комплексов с их уникальным растительным и животным миром [1, 2]. ООПТ являются обязательным условием безопасного развития современной цивилизации и устойчивого функционирования природных экосистем. Во всем мире они становятся механизмом, регулирующим глобальный и территориальный экологический каркас, обеспечивающий высокое качество окружающей среды и естественный уровень биологического разнообразия региональных экосистем и Земли в целом. Развитие и укрепление сети ООПТ всех уровней признано приоритетным направлением экологической политики нашего государства. Они позволяют включать в природно-заповедный фонд не только эталонные (максимально сохранившиеся) участки ландшафта, но и хозяйственно преобразованные, обеспечивая тем самым его целостность и другие необходимые признаки. ООПТ — один из важнейших способов природопользования, направленных на сохранение и восстановление (реабилитацию) ландшафтов и их биоразнообразия с целью поддержания экологического равновесия на локальном, региональном и микрорегиональном уровнях. В современных условиях эффективное сохранение биологического разнообразия природных комплексов региона невозможно без достаточно развитой сети ООПТ.

Развитие сети ООПТ особенно актуально для Саратовской области [1, 2]. Комитетом охраны окружающей среды и природопользования области совместно с СГУ в 2006–2007 гг. была проведена инвентаризация всех объектов региональной сети ООПТ. В процессе этой работы было выявлено состояние охраняемых территорий, создана карто-

графическая основа кадастрового учета ООПТ, обнаружены новые перспективные объекты ООПТ, разработана специализированная информационная система «ООПТ Саратовской области» [1]. Региональная сеть ООПТ Саратовской области по состоянию на 01.01.2016 включает 90 объектов: два — федерального, 84 — регионального, четыре — местного значения [3]. Сеть состоит из национального парка «Хвалынский» и его охранной зоны, федерального зоологического заказника «Саратовский», природного парка «Кумысная поляна», 81 памятника природы, двух особо охраняемых водных объектов, одного особо охраняемого природного урочища, одного особо охраняемого природного ландшафта, одного дендрария, одного ботанического сада. В правобережной части области расположено 60, в левобережной — 30 ООПТ общей площадью 143,3 тыс. га (около 2,5% от площади региона).

Согласно ландшафтному районированию, на территории Саратовской области выделены 25 ландшафтных районов и 11 интразональных местностей [1, 4]. В Правобережье расположены 12 ландшафтных районов: на Донской равнине — пять, и семь — на Приволжской возвышенности. В Левобережье выделены 13 ландшафтных района, из которых 11 расположены в пределах Сыртовой равнины и Волжских надпойменных террас, и по одному — на западном склоне общего Сырта (Синегорский сыртовый) и на Прикаспийской низменности (Межузенский ландшафтный район).

По специфике охраны ландшафтного и биологического разнообразия ООПТ в Саратовской области выделено девять приоритетных профилей: комплексный, ландшафтный, ландшафтно-ботанический, ландшафтно-орнитологический, ландшафтно-биологический, ботанический, гидрологический, геологический и природно-исторический [1].

Комплексный профиль охраняемых территорий Саратовской области включает 16 ООПТ. Ландшафтно-ботаническое разнообразие призваны сохранять 23 ООПТ, для сохранения ботанического разнообразия образовано 11 ООПТ, ландшафтно-биологического разнообразия — три и ландшафтного разнообразия — шесть. Существует также пять ООПТ, призванных сохранять природно-историческое наследие. В целом естественные ландшафтные комплексы Саратовской области охраняются на 25 ООПТ.

Особенно важное значение ООПТ различного ранга и профиля имеют для сохранения биологического и генетического разнообразия



региона. Животный и растительный мир Саратовской области богат и разнообразен [2]. Флора Саратовской области насчитывает в своем составе около 2000 сосудистых растений. Точных сведений о количестве грибов на территории области нет, но известно, что число съедобных грибов превышает 100. Мохообразные представлены 153 видами. Папоротникообразных — 26 видов. Животный мир включает около 500 видов позвоночных (круглоротых и костных рыб — 67 видов, земноводных — 10, рептилий — 11, птиц — 312, млекопитающих — 84 вида) и свыше 37 тыс. видов беспозвоночных, среди которых около 30 тыс. видов членистоногих.

Высокое биологическое разнообразие флоры и фауны объясняется физико-географическим положением данного региона, обуславливающим своеобразие его ландшафтных зон. Многообразие природных условий связано с большой протяженностью территории с запада на восток и с севера на юг, что определяет совместное распространение растений и животных с разными требованиями к среде обитания и порождает смешанный состав растительного и животного мира. На территории области произрастают и обитают как типичные представители лесостепи, степи и полупустыни, так и космополитические виды, число которых особенно велико в пойменных сообществах р. Волги.

Однако негативные тенденции в потере биологического разнообразия продолжают, а в ряде случаев даже ускоряются. Для экосистем Саратовской области эти последствия отражены во многих публикациях [5–8]. Установлено, что на территории севера Нижнего Поволжья, включая Саратовскую область, в XX столетии потеряно около двух десятков видов растений. Сколько потеряно видов насекомых, установить сложно, поскольку очень мало сведений о динамике их видового состава в прошедшем столетии, но достоверно установлено, что исчезли толстун многобугорчатый (*Bradyporus multituberculatus*), бражник «мертвая голова» (*Acherontia atropos*), ктырь гигантский (*Satanas gigas*). Из позвоночных животных за последние 25–50 лет было утрачено пять видов рыб (севрюга, каспийская кумжа, каспийская шемая, кутум, каспийский усач), один вид рептилий (каспийский полоз) и 13 видов птиц.

Позитивным явлением для сохранения биологического разнообразия Саратовской области следует считать публикацию региональных Красных книг [9, 10], в которых прослеживается динамика возрастания редких и исчезающих видов грибов, растений и животных. Например,

в первом издании региональной Красной книги [9] было приведено описание 404 видов, во второе издание Красной книги [10] уже был включен 541 вид. В подготовленном к печати третьем издании число краснокнижных видов возросло. По мнению специалистов, в настоящее время в критическом состоянии в области находится 578 видов [11–13]. В то же время отрадно отметить, что небольшое число видов восстановили численность и пределы своего распространения. Это определяет возможность исключения их из перечня краснокнижных видов или изменение их природоохранного статуса.

Наиболее значимыми для сохранения биологического разнообразия региона являются 60 ООПТ [2]. Они выделены для охраны и восстановления численности исчезающих видов грибов, растений и животных в компактных местах их произрастания, обитания и размножения. Одной из самых крупных ООПТ Саратовской области и единственной, обладающей наиболее строгим охранным режимом, является национальный парк «Хвалынский». Редкие и исчезающие растения в нем составляют 44 вида, которые занесены в Красную книгу РФ [14] и/или Саратовской области [9, 10]. Специфическая особенность данной территории — наличие большого числа видов-кальцефитов, что связано с их приуроченностью к специфическим местообитаниям (мел, мергель и т. п.). Часть видов имеет ограниченное распространение и относится к группе эндемиков и субэндемиков. Эндемитами здесь являются астрагал Цингера, тонконог жестколистный, иссоп меловой, астрагал Хеннинга и катран Литвинова. В парке обнаружено три вида грибов, занесенных в Красную книгу области: боровик буро-желтый укорененный, митинус Равенеля, земляная звезда Котлаба. Парк является уникальным хранилищем биоразнообразия мохообразных области: в различных его биотопах произрастает 13 краснокнижных видов. На территории парка встречаются 57 видов насекомых, занесенных во второе издание Красной книги Саратовской области [8], из которых 16 видов занесены в Красную книгу РФ [14], пять видов рептилий, 14 видов птиц и шесть видов млекопитающих.

Достаточно строгий режим охраны в Саратовской области соблюдается в заказнике федерального значения «Саратовский». Этот заказник был организован в 1983 г. для охраны популяции дрофы и стрепета. В Левобережье, на рубеже сухой степи и северной полупустыни (опустыненной степи), находится ООПТ «Дьяковский лес». Энтомо-

фауна Дьяковского леса по составу редких и охраняемых видов занимает одно из лидирующих мест в Левобережье. Из пресмыкающихся в Красную книгу области занесена разноцветная ящурка и восточная степная гадюка; из птиц здесь обитают 19 редких видов, из млекопитающих — пять. ООПТ «*Финайкинская тюльпанная степь*» создана в Александрово-Гайском районе на участке целинной степи с высокой плотностью редких и исчезающих видов растений. Многие ООПТ расположены в пойменных, овражно-балочных и нагорных лесах, а также различного типа степях, сохранившихся по «неудобьям». Именно на этих ООПТ встречаются многие редкие, охраняемые и уязвимые виды растений и животных, например, 82% видов млекопитающих, занесенных в региональную Красную книгу [2, 9, 10].

Для сохранения биоразнообразия на урбанизированной территории важное значение имеет природный парк «*Кумысная поляна*», который находится в западной части г. Саратова, занимая поверхность и склоны Лысогорского плато. В региональную Красную книгу занесены эфедра двухколосковая, ковыль перистый, любка двулистная, бурачок извилистый, рябчик русский и другие растения, пять видов грибов. Редкими пресмыкающимися здесь являются веретеница ломкая и обыкновенная медянка. Краснокнижные виды птиц представлены вяхирем, канюком, ястребом перепелятником, европейским тювиком, кобчиком. Из млекопитающих редким обитателем парка является европейский барсук.

Для каждой ООПТ Саратовской области выявлены места обитаний редких и исчезающих видов грибов, растений и животных и рекомендованы специальные охранные мероприятия их ландшафтов, а для видов, занесенных в Красную книгу области, разработаны необходимые меры их охраны, которые изложены в ранее опубликованных работах [1, 2, 9, 10]. Обобщенными факторами, которые могут обеспечить сохранение биоразнообразия на ООПТ являются: сохранение на них естественных местообитаний растений и животных и снижение или ликвидация локальных антропогенных воздействий — несанкционированных рубок леса, уничтожение мест гнездования редких и исчезающих видов птиц, особенно дуплогнездников, весенние и осенние палы травянистой растительности в местах обитания редких и исчезающих видов насекомых и других беспозвоночных и позвоночных животных, браконьерство не только хозяйственно выгодных видов, но и животных и растений коммерческой (индивидуальной) коллекци-

онной ценности, сбор редких видов лекарственных растений, фактор беспокойства (особенно в репродуктивный период).

Важная роль ООПТ также заключается в сохранении мирового разнообразия генетического фонда живых организмов. Например, дикорастущие виды растений, сохраняемые на ООПТ, служат источниками важных признаков, которые ограниченно представлены или полностью отсутствуют у культурных форм. В связи с этим ООПТ являются уникальным природным банком потенциально важных для селекции генов. В Саратовской области на территории национального парка «Хвалынский» в течение нескольких последних лет проводятся исследования злакового компонента флоры с целью поиска потенциальных доноров апомиктического способа репродукции, использование которого в селекционно-генетических программах может иметь большое экономическое значение. Кроме этого, ООПТ Саратовской области в дальнейшем планируется использовать в качестве плацдарма для реинтродукции редких и исчезающих видов растений [15].

Необходимо также отметить, что для сохранения популяций птиц области важное значение имеют ключевые орнитологические территории (КОТР). Они базируются на сохранении птиц в фауно-генетических зональных комплексах на территориях их массового размножения, основных миграционных путях и местах размножения. В Саратовской области в конце 1990-х гг. была выделена 21 КОТР международного значения [2]. К сожалению, после этого времени, несмотря на предложения орнитологов, новых КОТР не образовано.

В современных условиях необходимы работы по совершенствованию и развитию сети ООПТ, создание крупных охраняемых территорий с высоким природоохранным статусом (заповедников федерального значения, природных парков), а также охраняемых территорий местного значения. Существующие ООПТ Саратовской области могут обеспечить постоянную или временную (сезонную) охрану видов. Они выполняют роль резерватов, источников последующего восстановления численности редких видов региона. На ООПТ редкому и исчезающему виду предоставляется достаточно большая площадь с эволюционно сложившимися для него экологическими условиями, обеспечивается более или менее надежная охрана от проявления действия различных антропогенных факторов, поэтому необходимость сохранения более или менее нетронутых участков природных экосистем —

ООПТ — всесторонне обоснована. Это важная форма территориальной охраны природы, способная обеспечить сохранение ландшафтного и биологического разнообразия. Именно она может в определенной степени обеспечить естественный уровень биологического разнообразия, включая аборигенные виды региона, сохранность эталонных и уникальных природных комплексов, наиболее ценных ландшафтов и максимального количества видов растений и животных.

1. Особо охраняемые природные территории Саратовской области. Саратов : изд-во Саратов. ун-та, 2008.

2. Биоразнообразие и охрана природы в Саратовской области: эколого-просветительская серия для населения : в 4 кн. Кн. 2. Особо охраняемые природные территории как рефугиумы для сохранения биологического разнообразия / Г. В. Шляхтин [и др.]. Саратов : изд-во Саратов. ун-та, 2010.

3. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Саратовской области в 2015 году. Саратов, 2016.

4. Учебно-краеведческий атлас Саратовской области. Саратов : изд-во Саратов. ун-та, 2013.

5. Шляхтин Г. В. Введение // Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006.

6. Шляхтин Г. В., Болдырев В. А., Юдакова О. И. Фрагментация ареалов видов как угроза сохранения биологического разнообразия экосистем Саратовской области // Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем : материалы Всероссийской науч.-практич. конференции, посвященной памяти профессора А. И. Золотухина. Саратов : Саратовский источник, 2015. С. 310–313.

7. Сохранение биоразнообразия Саратовской области на особо охраняемых природных территориях и проблемы их экономической и правовой защищенности / Г. В. Шляхтин [и др.] // Вестник Самарского государственного экономического университета. 2014. Спецвыпуск. С. 138–146.

8. Современное состояние биоразнообразия животного мира Саратовской области / Г. В. Шляхтин [и др.] // Известия Саратов. ун-та. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып. 1. С. 103–113.

9. Красная книга Саратовской области: Растения, грибы, лишайники. Животные. Саратов : Детская книга, 1996.

10. Красная книга Саратовской области: Грибы. Лишайники. Растения. Животные. Саратов : изд-во Торг.-пром. палаты Саратов. обл., 2006.

11. Соколов Д. С., Шляхтин Г. В. Значение Красной книги Саратовской области для сохранения ее биоразнообразия // Известия Саратов. ун-та. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 287–288.

12. Шляхтин Г. В., Табачишин В. Г. Редкие и исчезающие виды амфибий и рептилий, рекомендуемые для внесения в третье издание Красной книги Саратовской области // Известия Саратов. ун-та. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 321–323.

13. Редкие и исчезающие виды млекопитающих, рекомендуемые к внесению в третье издание Красной книги Саратовской области / А. В. Беляченко [и др.] // Известия Саратов. ун-та. Новая серия. Серия: Химия. Биология. Экология. 2016. Т. 16. Вып. 3. С. 329–333.

14. Красная книга Российской Федерации. Животные. М. : Астрель, 2001. 908 с.

15. Кайбелева Э. И., Юдакова О. И. Дикорастущие апомиктичные виды злаков во флоре Саратовской области // Вавиловские чтения — 2015 : сб. ст. междунар. науч.-практ. конф., посвященной 128-й годовщине со дня рождения Н. И. Вавилова. Саратов : Буква, 2015. С. 118–120.

# **Подготовка высококвалифицированных специалистов для устойчивого развития экологических систем**

*Г. В. Шляхтин, О. И. Юдакова • biofac@sgu.ru*

**Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского**

*Г. С. Розенберг*

**Институт экологии Волжского бассейна РАН**

Сегодня принципы устойчивого развития нуждаются в практической их реализации. С экологической точки зрения устойчивое развитие должно обеспечивать целостность биологических и физических природных экосистем, от которых зависит глобальная устойчивость функционирования всей биосферы и ее отдельных блоков (территориальных экологических систем). Без экологической устойчивости, как известно, невозможно обеспечивать в течение длительного времени рост экономических показателей России [1–5]. Однако устойчиво развиваться может лишь интеллектуально образованное общество, в котором духовные ценности сдерживают негативное отношение к природе, поэтому приоритетной задачей современности является экологическое образование всех слоев населения и в первую очередь подготовка высокоспециализированных кадров (специалистов) в области устойчивого развития экосистем.

Несмотря на большую теоретическую и практическую значимость решения проблем устойчивого развития, до настоящего времени в системе высшего образования нашей страны и за рубежом подготовка специалистов по данному направлению осуществляется только в Поволжском регионе на базе трех университетов (Саратовского и Нижегородского национальных исследовательских государственных университетов, Самарского государственного экономического университета). При этом Институт экологии Волжского бассейна РАН и национальный парк «Хвалынский» (Саратовская область) используются как центральные базы для проведения полевых и производственных практик, которые студенты проходят в лабораториях, на полевых стационарах и в составе экспедиций данных научных учреждений. Такой консорциум стал возможным благодаря написанию коллективной монографии

«Экологическое образование и образованность — два “кита” устойчивого развития» [6, 7], в которой обобщен опыт подготовки высококвалифицированных специалистов для устойчивого развития и определены дальнейшие перспективы реализации и совершенствования различных образовательных программ в классических и профильных университетах.

Научные исследования в рамках этой проблемы начаты авторским коллективом в конце 80-х — начале 90-х гг. прошлого столетия. Практические разработки и рекомендации основаны на фундаментальных экологических исследованиях коллектива авторов, свидетельством чему являются около 20 монографий и более 150 публикаций в центральных отечественных и зарубежных научных журналах по проблемам экологического образования в интересах устойчивого развития.

В Поволжском регионе в СГУ им. Н. Г. Чернышевского впервые в РФ была предложена и реализована идея подготовки бакалавров по профилю «Устойчивое развитие экосистем» направления 06.03.01 «Биология» и магистров по профилю «Структура и функционирование экосистем» направления 06.04.01 «Биология». Целью основной образовательной программы профиля «Устойчивое развитие экосистем» является формирование у выпускников:

- 1) мировоззренческих представлений и системного подхода к изучению стабильности развития экосистем, базовых понятий и принципов изучения и сохранения экосистем и генофонда планеты;
- 2) комплексного экологического мышления, необходимого для решения широкого круга задач в области устойчивого развития экосистем;
- 3) умения планировать мероприятия по сохранению биоразнообразия, рациональному использованию и восстановлению биоресурсов в соответствии с особенностями и потребностями региона;
- 4) владения методами анализа и оценки состояния экосистем на различных уровнях организации биосферы и практического применения их в области экологического мониторинга, сохранения биологического разнообразия с учетом основных стратегий его способности к саморегуляции и самовоспроизводству, обеспечения безопасности и устойчивого взаимодействия человека с природной средой и обществом;
- 5) практических навыков оценки современного состояния сообществ и локальных территорий, составления прогнозов их трансфор-



мации в связи с разными системами природопользования, общими принципами управления природными и искусственными популяциями.

При разработке концепции и структуры профиля бакалавриата использовался многолетний опыт реализации на биологическом факультете Саратовского госуниверситета специализаций «Общая экология», «Биоразнообразии и охрана природы», «Ботаника» и «Зоология», а также результаты научно-исследовательских работ двух кафедр (морфологии и экологии животных и ботаники и экологии) в области изучения структуры и развития экосистем.

В число основных задач, решение которых способствует достижению целей устойчивого развития, входит обеспечение устойчивости экосистем и сохранение биологического разнообразия. В связи с этим учебный план профиля построен таким образом, что, с одной стороны, он позволяет студенту получить хорошую общебиологическую подготовку, а с другой, профессионально ориентирован на изучение устойчивого развития экосистем и сохранения биоразнообразия. Блок 1 «Дисциплины/модули» основной образовательной программы, кроме базовых биологических дисциплин, включает специальные курсы «Стратегия и тактика устойчивого развития экосистем», «Основы изучения и сохранения биологического разнообразия», а также курсы по выбору: «Индикация устойчивости развития экосистем», «Современные проблемы фитоценологии», «Адаптогенез трансформированных природных экосистем», «Структура и динамика природных комплексов регионов».

Специальный курс «Стратегия и тактика устойчивого развития экосистем» (10 зачетных единиц, 360 часов) представляет собой теоретический фундамент современных знаний в области охраны природы, природопользования, устойчивого развития экономики крупных регионов России, экологии городской среды и агроэкосистем, здоровья народонаселения. В данном курсе рассматриваются природные и техногенные экосистемы, факторы, влияющие на их устойчивость и развитие, взаимодействие человека и экосистем в современных условиях. В результате освоения дисциплины у студента должен сформироваться системный подход к решению экологических проблем общественного развития.

Для студентов данного профиля разработана тематика реферативных работ: «Разнообразие сообществ и экосистем», «Методы измерения биологического разнообразия», «Экологическая экономика. Экономи-

ческая ценность биологического разнообразия», «Истощительная эксплуатация ресурсов», «Методологические основы стратегии сохранения редких видов. Законодательная охрана редких видов в Российской Федерации. Территориальная охрана редких видов», «Биоэтика в контексте охраны биологического разнообразия для устойчивого развития» и др. Теоретические знания в области базовых понятий, принципов изучения и сохранения биоразнообразия, его роли в обеспечении устойчивости экосистем и биосферы обеспечивают подготовку высококвалифицированных кадров для устойчивого развития [8, 9].

Теоретические знания в области базовых понятий, принципов изучения и сохранения биоразнообразия, а также умение оценивать состояние и динамику биоразнообразия, прогнозировать изменение биоразнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов призван дать студенту второй специальный курс — «Основы изучения и сохранения биологического разнообразия» (6 зачетных единиц, 216 часов). Эта дисциплина знакомит обучающихся с процессами, протекающими в природных популяциях и влияющих на динамику численности и распространения растений и животных, с методами анализа и оценки биоразнообразия, принципами экологического мониторинга и организации мероприятий по сохранению биоразнообразия на антропогенно трансформированных территориях (в городах и других населенных пунктах, промышленных и пригородных зонах и т. п.).

Вопросы влияния глобальных и локальных источников загрязнения на устойчивость экосистем, индикации устойчивости развития водных и наземных экосистем при воздействии различных антропогенных факторов в трансформированных ландшафтах рассматриваются в курсе «Индикация устойчивости развития экосистем» (11 зачетных единиц, 396 часов).

В курсе «Адаптогенез трансформированных природных экосистем» (8 зачетных единиц, 288 часов) рассматриваются особенности развития и адаптации экосистем, закономерности формирования и функционирования трансформированных экосистем в антропогенных ландшафтах, последствия загрязнения и экологическая оптимизация основных антропогенных сред, способы и возможности управления ими.

Целью освоения дисциплины «Структура и динамика природных комплексов регионов» (8 зачетных единиц, 288 часов) является знакомство студентов с основными группами зональных природных комп-

лексов, особенностями их строения и функционирования в связи со спецификой условий среды, формирование представлений о механизмах формирования и функционировании региональных природных комплексов.

Большое внимание в основной образовательной программе профиля уделено овладению студентами экспериментальными и полевыми методами исследований. Для этого в ООП включены дисциплина «Большой практикум» (612 часов), а также специальная (6-й семестр, 4 недели) и преддипломная (7-й семестр, 6 недель) практики. Наряду с выполнением рабочих программ по всем видам практик, студенты самостоятельно проводят научные исследования по изучению структуры и функционирования различных экосистем и биоразнообразию (программы разрабатываются индивидуально для каждого студента). В ходе прохождения практик студенты также приобретают опыт самостоятельного ведения экспериментальных работ.

Отличительной особенностью профиля «Устойчивое развитие экосистем» является его синергетический подход: выпускник будет владеть не только знаниями о биологии и экологии отдельных видов, их роли в популяционных процессах экосистем, но и представлением об основных закономерностях динамического гомеостаза сообществ, который в конечном итоге определяет устойчивое развитие экологических систем разного иерархического уровня.

1. Волжский бассейн. Устойчивое развитие: опыт, проблемы, перспективы / под ред. Г. С. Розенберга. М. : Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации / Центр экологической политики России, 2011.

2. Экологически устойчивое развитие России. Пленарное заседание Общественной палаты РФ и Международная конференция (февраль 2007 г.); материалы Комиссии по экологической безопасности и охране окружающей среды. М. : Общественная палата РФ, 2007.

3. Захаров М. В. Определение целей устойчивого развития: обеспечение экологической устойчивости (как попасть в «Будущее, которого мы хотим») // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ «На пути к устойчивому развитию России». 2013. № 65. С. 16–18.

4. Бобылев С. Н. Цели и индикаторы устойчивого развития для мира и России: взгляд в будущее // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ «На пути к устойчивому развитию России». 2013. № 65. С. 19–24.

5. Бобылев С. Н., Захаров М. В. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития // Бюллетень Института устойчивого развития Общественной палаты РФ «На пути к устойчивому развитию России». 2012. № 60.

6. Экологическое образование и образованность — два «кита» устойчивого развития / Г. С. Розенберг [и др.]. Самара ; Тольятти ; Н. Новгород ; Саратов, 2014.

7. Экологическое образование и образованность — два «кита» устойчивого развития / Г. С. Розенберг [и др.]. 2-е изд. Самара ; Тольятти ; Н. Новгород ; Саратов, 2016.

8. Опыт подготовки бакалавров по профилю «Устойчивое развитие экосистем» / Г. В. Шляхтин [и др.] // Инновационные подходы к обеспечению устойчивого развития социо-эколого-экономических систем: материалы II Международной конференции, Самара-Тольятти, 20–21 мая 2015 г. Самара : изд-во Самар. гос. экон. ун-та, 2015. С. 145–148.

9. Юдакова О. И., Шляхтин Г. В. Новые экологически ориентированные профили направления подготовки бакалавриата «Биология» // Известия Саратов. ун-та. Серия: Химия. Биология. Экология. 2014. Т. 14. Вып. 2. С. 43–47.

# **Социальное партнерство как основа формирования экологической компетентности подрастающего поколения Архангельской области**

*М. Б. Юрина • zammetod@pionerov.ru*

## **Дворец детского и юношеского творчества Архангельской области**

Согласно Экологической доктрине Российской Федерации, одобренной Правительством Российской Федерации 31 августа 2002 г., основной задачей экологического образования и просвещения является повышение экологической культуры населения, образовательного уровня и профессиональных навыков и знаний в области экологии. В соответствии с Экологической доктриной провозглашается установка на «государственное содействие экологизации гражданского общества».

Для решения экологических проблем в таком сложном регионе, как Архангельская область, требуется постоянная и упорная работа, направленная на ликвидацию ранее накопленного экологического ущерба и снижение негативного воздействия на окружающую среду. Как отмечено на сайте правительства Архангельской области, залогом успешного решения проблем являются межведомственное взаимодействие, научная обоснованность, планирование, а также участие всех представителей общества.

Для реализации задач экологического образования и воспитания отдел краеведения и экологии Дворца детского и юношеского творчества проводит эколого-образовательные и эколого-просветительские мероприятия на основе сотрудничества органов исполнительной власти области, учреждений образования и культуры, общественных организаций, средств массовой информации и т. д., сетевого взаимодействия с образовательными организациями.

На протяжении последних лет идет успешное взаимодействие с ФГБУ «Национальный парк “Русская Арктика”». Такие мероприятия, как областной конкурс исследовательских работ «Арктика: полюс открытий» и Малые краеведческие чтения «Север — ворота в Арктику» вызывают большой интерес у юных исследователей, и дети Архангельской области активно принимают в них участие. В 2016 г. специалисты НП «Русская Арктика» стали руководителями творческой лаборатории «Экология»

в рамках регионального образовательного проекта «Молодые таланты Поморья». Основная цель проекта — создание условий для развития творческих способностей школьников региона. Ребята в течение года изучают материал по выбранным темам, основная тематика которых связана с Арктическим регионом, консультируются с наставниками и в мае 2017 г. представляют свои работы на отчетном мероприятии.

Планомерное и целенаправленное сотрудничество налажено с ФГБУ «Национальный парк “Кенозерский”». За время совместной работы были организованы и проведены областные конкурсы и природоохранные акции «Сохраним мир птиц» и «Гостеприимная кормушка». В июне 2016 г. была проведена большая работа по организации летней стажировочной площадки «Реализация эколого-краеведческого компонента в сфере дополнительного образования», участниками которой стали члены областного профессионального сообщества педагогов и руководителей детских объединений естественно-научной направленности. Участники стажировочной площадки, окунувшись в обстановку эколого-культурного наследия северного края, приобрели много новых и полезных знаний, смогли обменяться опытом профессиональной деятельности в непринужденной и доброжелательной обстановке. Подобные встречи всегда имеют положительный заряд, сближают людей, укрепляют дружеские связи.

Тесное сотрудничество налажено и с архангельским региональным общественным природоохранным экологическим фондом «Биармия» и негосударственным образовательным учреждением «Экологический консалтинговый центр». Одним из крупных природоохранных мероприятий считается областная природоохранная акция «Водным объектам — чистые берега и причалы». Ребята солидарны с педагогами в поддержке экологической безопасности нашего города. Важно то, что для негосударственных организаций приоритетной является деятельность, направленная на практическое решение местных экологических проблем. Часто именно вокруг НГО объединяются активные представители формального образования, государственных природоохранных структур и активные представители местного сообщества, что, безусловно, повышает эффективность деятельности и в результате достигаются конкретные результаты.

Кроме этого, преподаватели Северного арктического федерального университета и института экологических проблем Севера УРО РАН,

специалисты Центра охраны окружающей среды и национальных парков на протяжении ряда лет принимают участие в работе жюри областных мероприятий естественно-научной направленности. Проводят экскурсии и экологические уроки для участников областных мероприятий и обучающихся Дворца.

На протяжении многих лет школьники Архангельской области принимают активное участие в мероприятиях регионального отделения Всероссийского общества охраны природы. Одним из массовых мероприятий, проводимых совместно с Дворцом детского и юношеского творчества, в последние годы стал областной фестиваль «Ода воде и лесу». Второй год подряд на него собирается более 300 участников. Неравнодушные маленькие жители Архангельской области изучают природу родного края, ведут учебно-исследовательскую работу и свои результаты лучшие из них представляют на отчетной конференции.

В 2016 г. Архангельская область стала участником Всероссийской акции «Россия — территория Эколят — Молодых защитников Природы», которая проводится при поддержке Председателя Совета Федерации Валентины Матвиенко. Во многих школах города появились классы эколят. К этой акции подключились природоохранные организации, специалисты которых проводят экологические уроки, тематические экскурсии и поездки. Во Дворце детского и юношеского творчества реализуется дополнительная общеразвивающая программа «Экологический календарик». Более 200 ребятишек 1–4 классов г. Архангельска с большим интересом планомерно изучают основные экологические понятия, проводят мини-исследования. Подружиться с природой, понять и полюбить ее ребятам помогают сказочные герои «Эколята» — друзья и защитники природы. В мае 2017 г. на отчетном мероприятии ребята, которые пройдут все этапы программы, будут посвящены в эколята, всем им будут вручены памятные значки. А самые активные из них получают особый знак — пилотку «Активный защитник природы».

Взаимодействие с молодежной экологической организацией «Этас» отдела краеведения и экологии Дворца детского и юношеского творчества также направлено на решение экологических проблем. «Этас» — постоянный участник природоохранных мероприятий, использующий различные формы работы со школьниками. На одном из таких мастер-классов активисты «Этаса» обучали ребят правилам по-

садки деревьев и предлагали желающим посадить деревья дуба, используя при этом экологически чистое сырье: желуди садили в специальные торфотаблетки. Ежегодно молодежная экологическая организация «Этас» проводит городской чемпионат по сбору вторсырья. В 2016 г. обучающиеся семейного клуба «Почемучка» Дворца детского и юношеского творчества стали победителями в номинации «Батарейка». Ребята совместно с родителями насобирали и сдали больше всех батареек. Все собранные батарейки активисты «Этаса» передали в магазины «Икея» и «MediaMarkt» в Москве и Санкт-Петербурге. Оттуда все собранные батарейки отправляются на переработку на единственное в России предприятие, где есть соответствующая линия, — завод «Мегаполисресурс» в Челябинске.

В «Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года» обозначены основные направления развития воспитания, к которым относится и экологическое воспитание, включающее: развитие у детей и их родителей экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; воспитание чувства ответственности за состояние природных ресурсов, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии. Решение поставленных задач возможно при планомерной и целенаправленной работе в сотрудничестве с учреждениями, в том числе и природоохранными, правильной организации учебно-воспитательного процесса в области экологического образования и воспитания на территории Архангельской области. Высокая эффективность этой работы подтверждается активным участием обучающихся, их родителей, педагогов образовательных учреждений разного уровня в мероприятиях естественно-научной направленности.



## Содержание

<i>В. И. Акселевич, Г. И. Мазуров</i> Противодействие опасностям природного характера в крупнейших городах России . . . . .	3
<i>Н. В. Аладин, В. И. Гонтарь, Л. В. Жакова, И. С. Плотников, А. О. Смуров</i> Каким может быть будущее Аральского моря . . . . .	8
<i>А. А. Александров, В. А. Девисилов</i> Роль образования в формировании экологической культуры и проект концепции национальной образовательной политики в области безопасности . . . . .	16
<i>Н. В. Астахова</i> Муниципальные экологические программы. Возможности и решения для муниципалитетов Санкт-Петербурга . . . . .	24
<i>И. В. Бычков, Б. Г. Санеев, И. Ю. Иванова, Е. П. Майсюк</i> Направления перехода на экологически чистые технологии в энергетике прибрежных районов озера Байкал . . . . .	31
<i>Н. В. Васильев</i> Роль общественных экологических экспертиз в экологическом просвещении населения и в обеспечении конституционного права на достоверную информацию о состоянии окружающей среды . . .	37
<i>С. А. Горбанев</i> Образование в области окружающей среды в условиях перехода к постиндустриальному обществу . . . . .	43
<i>С. М. Дададжонова</i> Современная система экологического образования и просвещения: Проблемы и направления развития . . . . .	50
<i>А. А. Дударев, С. А. Горбанев, К. Б. Фридман</i> О международном научном сотрудничестве Северо-Западного научного центра гигиены и общественного здоровья в области медицинской экологии и гигиены окружающей среды в Арктике . . .	59

<i>Фан Суан Зунг</i> Изменение климата и требования, предъявляемые к законодателям. . . . .	66
<i>Ю. А. Игнатъев</i> Характеристика экологической обстановки по уровню интегральной экологической безопасности . . . . .	71
<i>С. Ю. Игошева, Д. А. Вальцев</i> Роль Полистовского заповедника в выявлении и сохранении биологического разнообразия Полистово-Ловатской болотной системы и сопредельных территорий. . . . .	77
<i>В. К. Иконников, В. М. Горьков</i> Автономные транспортные модульные энергоустановки для переработки твердых бытовых отходов (ТБО) . . . . .	84
<i>В. К. Иконников, П. А. Егоянц</i> Разработка технологии сверхкритического водного окисления (СКВО) для экологически безопасной утилизации хлорсодержащие стойких органических загрязнителей (СОЗ) . . . . .	91
<i>И. В. Карапетянц</i> Экологическая политика России в транспортной отрасли. . . . .	97
<i>Д. В. Коробушин, Е. В. Малащенко</i> Мониторинг состояния особо охраняемых природных территорий государств — участников СНГ с использованием космических средств дистанционного зондирования земли . . . . .	102
<i>С. А. Куропан, В. И. Федотов</i> Практико-ориентированная модель университетского экологического образования . . . . .	109
<i>Н. А. Лебедева-Несевря, И. В. Май, А. О. Барз</i> Коммуникация внешнесредовых рисков здоровью в системе экологического просвещения населения . . . . .	116
<i>И. И. Линге, М. В. Ведерникова</i> Вопросы оценки ущерба окружающей среде и его предупреждения при реализации целевых программ по обеспечению ядерной и радиационной безопасности в Уральском федеральном округе . . . . .	122
<i>А. В. Лутошкин</i> Роль экологической безопасности в системе защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций . . . . .	129

<i>Т. Б. Малинина</i> Экологическая политика как фактор обеспечения жизненных стандартов населения . . . . .	134
<i>Е. А. Марценковская, М. Б. Юрина</i> Экологическое образование и просвещение в условиях организации дополнительного образования» (на примере Дворца детского и юношеского творчества Архангельской области) . . . . .	141
<i>С. В. Меньшикова, А. Н. Попилов, В. И. Мануйлова</i> Перспектива применения энтеросорбента Полисорб МП в качестве средства защиты от факторов химического и радиационного поражения . . . . .	146
<i>Н. А. Мозжухина, Г. Б. Еремин, В. А. Никонов</i> Управление медицинскими отходами: проблемы и перспективы. . . . .	153
<i>Ю. А. Новикова, С. А. Горбанев, К. Б. Фридман</i> О влиянии факторов среды обитания на здоровье населения по результатам социально-гигиенического мониторинга. . . . .	159
<i>М. И. Орлова</i> К формированию системы экологического мониторинга современного состояния Аральского моря: необходимость разработки интегративного подхода к ведению гидробиологических наблюдений в береговой зоне . . . . .	165
<i>И. С. Плотников, Н. В. Аладин, А. А. Филиппов</i> Создание рабочей базы данных зоопланктона и зообентоса по материалам Аральского филиала ТОО «КазНИИРХ» . . . . .	172
<i>С. В. Половцев, Н. В. Пеганова, Ю. И. Карташов</i> Химические реагенты для ликвидации аварийных ситуаций с пожаро-, взрывоопасными и токсичными жидкими химическими продуктами . . . . .	180
<i>М. В. Пчельников</i> Понятие «прилегающие территории» в реализации конституционного принципа благоприятной окружающей среды в муниципальном образовании . . . . .	184
<i>Л. А. Рагузина</i> Устойчивое развитие, экологическое образование и воспитание . . . . .	190

<i>А. В. Солдатенко, Е. Г. Добруцкая, О. Н. Пышная</i> Экология питания. ....	193
<i>Н. Т. Сорокин, М. А. Гайбарян, К. Н. Сорокин</i> Эволюция технических решений в производстве удобрений из органического сырья. ....	198
<i>Е. В. Сударикова</i> Система подготовки кадров как основа экологической безопасности Российской Федерации: задачи, вызовы, решения. ....	204
<i>М. А. Трубина, Я. В. Скорик, А. В. Черемных</i> Аспекты адаптации иногородних студентов к жизни в мегаполисе (на примере Санкт-Петербурга) . ....	209
<i>Е. В. Тулин, М. В. Романов</i> Предложения по экологизации и биологизации сельского хозяйства Ленинградской области, Санкт-Петербурга и разработке межрегиональной государственной программы «Экологически чистый Санкт-Петербург и Ленинградская область» по реализации Стратегии экологической безопасности Российской Федерации до 2025 года, утвержденной 19 апреля 2017 года . . . .	215
<i>Р. З. Фаткуллин</i> Экологическое просвещение: прикладные аспекты. ....	225
<i>А. Н. Чумаченко, Г. В. Шляхтин, О. И. Юдакова</i> Особо охраняемые природные территории Саратовской области и их значение для сохранения ландшафтного, биологического и генетического разнообразия региона. ....	230
<i>Г. В. Шляхтин, О. И. Юдакова, Г. С. Розенберг</i> Подготовка высококвалифицированных специалистов для устойчивого развития экологических систем. ....	238
<i>М. Б. Юрина</i> Социальное партнерство как основа формирования экологической компетентности подрастающего поколения Архангельской области . ....	244

Изготовление оригинал-макета — А. А. Борин

---

Подписано в печать 05.12.2017. Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>. Гарнитура РТ Astra Serif.

Усл. печ. л. 14,65. Тираж 100 экз. Заказ КД-4029-о-17.

Адрес Секретариата Совета МПА СНГ: 191015, С.-Петербург, Шпалерная ул., д. 47.

Телефоны редакции: (812) 326-69-24, 326-68-01.

web-страница: [www.iacis.ru](http://www.iacis.ru); e-mail: [syv@iacis.ru](mailto:syv@iacis.ru)

Отпечатано с оригинал-макета в типографии «Капли дождя»:

190005, С.-Петербург, Измайловский пр., д. 16/30, лит. Б. Тел./факс: (812) 325-08-48.

