

теория и практика
№3 (26)

муниципальный журнал

УПРАВЛЕНИЕ ГОРОДОМ

ТЕМА НОМЕРА:

ЭКОЛОГИЯ
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ОТ РЕДАКЦИИ

2

Моисеев В.В.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В РОССИИ

3

Анищенко В.И.

СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ

9

Юдин Д.А.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

17

Василенко М.И., Гончарова Е.Н.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА
ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

26

Свергузова С.В., Беловодский Е.А.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОДНА ИЗ ЗАДАЧ
УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ

33

Киселев С.Н.

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО НА
ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БЕЛГОРОДА В ГОД ЭКОЛОГИИ

40

Чернявских В.И., Думачева Е.В.

К ВОПРОСУ О ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ГОРОДЕ
БЕЛГОРОДЕ

45

Павлюк Я.В., Родионова М.Е., Юдина Ю.В., Голиков М.А.

ПРОЦЕССЫ ЗАИЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ РЕК В УСЛОВИЯХ
ПОВЫШЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

52

Василенко Т.А.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ПРИ
ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И
ПОТРЕБЛЕНИЯ

61

Глотов Д.С. СЕЛЕКТИВНЫЙ СБОР ТВЕДРЫХ

КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ – ЗАЛОГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

66

Шеин Н.Т.

СБОР И ОБРАБОТКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ. ИТОГИ
И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ
«ЭКОТРАНС»

70

Кирюшина Н.Ю.

К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА
КОМПОЗИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

73

Владыка М.В., Чемерис О.С.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ
ЭКСПЕРТИЗ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНА

79

Селивёрстов Ю.И., Люлюченко М.В.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК НЕОБХОДИМЫЙ
ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ
ОБЛАСТИ

87

Чебанюк Е.И.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ
ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И
ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА

95

Уважаемые читатели!

Указом Президента России 2017 год объявлен Годом экологии в России. По данным Общероссийской Общественной организации «Зеленый патруль», Белгородская область находится на восьмом месте в десятке наиболее благополучных с социальной и экологической точек зрения субъектов РФ. В свою очередь, Белгород был признан самым чистым городом Черноземья. Итоги мониторинга социального самочувствия белгородцев в I полугодии 2017 года свидетельствуют, что более 70% жителей города его оценивают состояние окружающей среды как «хорошее» и «удовлетворительное».

Масштабным экологическим проектом 2017 года для города Белгорода стало благоустройство набережной реки Везёлка. В свое время наличие рек в нашей местности послужило веской причиной для принятия решения заложить именно здесь город. Теперь пришло время придать рекам достойный вид. Протяженность набережной составит около 20 километров, она протянется от Сосновки до центра города. Набережная будет представлять собой череду парков и зон отдыха. Предполагается и наличие велодорожки для активного отдыха.

Несмотря на общее, в целом положительное восприятие экологической ситуации, существуют проблемы, не позволяющие большинству белгородцев быть удовлетворенными экологической ситуацией в полной мере. В первую очередь огорчают белгородцев неприятные запахи, вредные выбросы в атмосферу и неудовлетворительное качество воды.

Основным источником загрязнения воздуха является автотранспорт. Даже промышленные предприятия уступают ему в этом лидерство. В этой связи местной администрацией предпринимаются меры, снижающие вредное воздействие автомобильного транспорта: реконструируются главные городские автодороги, возводятся объездные дороги, пешеходные переходы и т.д. Органами местного самоуправления под особый контроль взято и санитарное состояние городских территорий. Систематические рейды и помощь волонтеров общественной организации «Зеленый фронт» помогают своевременно пресекать организацию несанкционированных свалок. В то же время перспективы преодоления экологических проблем в городе являются предметом жарких дискуссий.

Предлагаемый Вашему вниманию номер включает публикации по проблемам экологической безопасности и содержит результаты исследований в данной области. Надеемся, что представленные материалы будут для Вас полезны и интересны.

Приятного и полезного чтения!

**С уважением,
редакция журнала**

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В РОССИИ

В.В. Моисеев,

*доктор исторических наук, профессор
кафедры социологии и управления БГТУ им.
В.Г. Шухова, действительный член Академии
наук социальных технологий и местного
самоуправления*



В статье рассматриваются актуальные проблемы экологии, которые сегодня остро стоят в Российской Федерации. Автор приводит аргументы и факты, свидетельствующие о том, что проблемами экологии в нашей стране вплотную не занимались десятилетиями, и поэтому они приобрели угрожающие масштабы. Не случайно экологические проблемы были вынесены на повестку дня заседания Государственного совета, которое состоялось в Кремле в декабре 2016 г. Автор подчеркивает роль главы государства в анализе экологической ситуации в стране и приводит поручения президента соответствующим органам власти и управления по ее улучшению.

Ключевые слова: проблемы экологии; экологическая политика; президент, Госсовет; Год экологии.

ACTUAL PROBLEMS OF ECOLOGY IN RUSSIA

V. Moiseev,

*doctor of Historical Sciences, Professor of the
Department of Sociology and Management, BSTU. V.G.
Shukhova, full member of the Academy of Social
Technologies and Local Government*

The article deals with actual environmental problems, which are acute in the Russian Federation today. The author gives arguments and facts that indicate that the problems of ecology in our country have not been dealt with for decades, and therefore they have assumed an alarming scale. It is no accident that environmental problems were put on the agenda of the State Council meeting held in the Kremlin in December 2016. The author emphasizes the role of the head of state in the analysis of the environmental situation in the country and leads the president's instructions to the relevant authorities and authorities to improve it

Keywords: ecological problems; environmental policy; President, State Council; Year of ecology.

2017 год объявлен в России Годом экологии. И это не случайно. Дело в том, что за последнюю четверть века с переходом нашей страны к рыночным отношениям проблемы экологии стали очень актуальными. Не случайно президент В.В. Путин на заседании Госсовета, посвященного вопросам экологии, предостерег политическую элиту о том, что «к 2050 году ситуация с выбросами загрязняющих веществ и парниковых газов на территории России может ухудшиться настолько, что нашим потомкам достанется непригодная для жизни среда». По мнению главы государства, уже сейчас экологический ущерб вносит отрицательный вклад в ВВП страны: с учетом негативных последствий для здоровья населения Россия ежегодно теряет около 15% ВВП. Каждый год от заболеваний, вызванных загрязнением воздуха, на планете умирают семь-восемь миллионов человек. Владимир Путин считает, что часть этой тревожной статистики прямо относится к России. «Половина городского населения нашей страны живет в условиях высокого уровня загрязнения воздуха, а 7% россиян не обеспечены качественной питьевой водой», – заявил глава государства [1].

Массовая бесконтрольная и экологически вредная вырубка миллионов гектаров леса, расчистка земель под сельскохозяйственные угодья и для добычи полезных ископаемых причиняет непоправимый вред многим экосистемам, которые создавались и поддерживались в течение тысячелетий. Вырубка лесных массивов влечет за собой такие последствия, как:

- вытеснение животных и птиц с их исконных мест обитания и в конечном счете к потери отдельных видов фауны и флоры, многие из которых занесены в Красную книгу;

- нарушение устоявшихся экосистем, увеличение парникового эффекта на планете, вследствие чего происходит глобальное потепление, которое в той или иной степени ведет к изменению практически всех экосистем России, занимающей площадь свыше 17 млн кв. км. Большое количество углекислого газа, попадающего в атмосферу в результате производственной деятельности, массовых лесных пожаров и т.д., недостаток растительности для полноценного его поглощения в наши дни приводят к образованию парникового эффекта и глобальному потеплению климата. Кроме углекислого газа в атмосферу попадает достаточно много вредных веществ, которые вызывают кислотные дожди, загрязняя тем самым почву и водоемы;

- ускоренное разрушение верхних слоев почвы и их выветривание. Особенно опасно обезлесение территорий с горным и холмистым рельефами, поскольку это вызывает оползни и затопления. Последние события в Кабардино-Балкарии в сентябре 2017 года – яркое тому подтверждение.

Еще одна экологическая проблема, которая наиболее остро стоит в промышленных и густонаселенных районах страны, состоит в загрязнении рек, озер, прудов и других водоемов продуктами жизнедеятельности человека и промышленными отходами. Специалисты утверждают, что большинство заболеваний у жителей крупных населенных пунктов связаны как раз с проблемой загрязненной воды.

Каждый год в реки и озера по всей России попадают тысячи тонн отходов химической и нефтеперерабатывающей промышленности с различных предприятий; в водоемах они уничтожают многие виды флоры и фауны. Кроме того, они делают воду непригодной даже для технического использования. Продукты жизнедеятельности человека также существенно влияют на загрязнение водоемов, поскольку вода, которая используется в городах для нужд населения, из системы канализации часто попадает непосредственно в открытые водоемы, минуя систему очистных сооружений, качество которых, кстати, оставляет желать лучшего: большинство из них уже практически не справляются со своими функциями из-за устаревшего и пришедшего в негодность оборудования.

Благодаря спутниковым исследованиям, были выявлены экологические проблемы морей России, и самым опасным из всех акваторий нашей страны оказался участок Финского залива: там находится наибольшее количество опасных нефтепродуктов, разлившихся из нефтеналивных судов. При таких темпах загрязнения достаточно скоро может возникнуть дефицит питьевой воды, поскольку химические отходы попадают в почву, отравляя тем самым грунтовые воды. Во многих источниках по всей России вода уже стала непригодной для питья из-за загрязнения почвы химическими отходами.

Только за последние четыре года Минприроды произвело уборку четырех млн тонн мусора в Арктической зоне России, в Сибири, на Дальнем Востоке, Кавказе и Поволжье, а также на Байкале. В 2017 году правительство запланировало очистку еще 25 загрязненных территорий в 20 регионах. Особое внимание спецпредставитель президента РФ по вопросам природоохранной деятельности, экологии и транспорта Сергей Иванов обратил на Крым, где скопилось огромное количество отходов.

В СССР, а позднее и в России, для наращивания мощностей производства не жалели никаких природных ресурсов, и густой дым над трубами заводов считался доказательством небывалых технократических и промышленных свершений. Однако тревоги за окружающую среду и свое здоровье человек-труженик практически не испытывал, кроме тех городов, над которыми стоял ядовитый смог и развевались «лисьи хвосты» над химическими предприятиями (Нижний Тагил, Воскресенск Московской области и др.). И только в последние два десятилетия проблема чистого воздуха стала обсуждаться на телевидении, в газетах, других средствах массовой информации.

При сгорании автомобильного топлива в атмосферу выбрасываются мелкодисперсная пыль и микроскопические частички сажи. Вдыхаемые человеком, они становятся причиной различных онкологических заболеваний, поскольку являются достаточно сильными канцерогенами. Даже безвредные для человека вещества, такие как фреон, попадая в верхние слои атмосферы, способствуют разрушению озонового слоя. Следовательно, появляется все больше и больше озоновых дыр, которые пропускают жесткий ультрафиолетовый спектр солнечного излучения. От этого страдает не только климат Земли, но и все люди, так как подобное излучение является одной из основных причин возникновения рака кожи, а повышение температуры ведет к учащению сердечно-сосудистых заболеваний. Согласно статистике, от сердечно-сосудистых заболеваний в России в год умирает 1600000 человек, – это больше населения пяти таких городов, как Белгород.

О проблеме радиоактивного загрязнения вплотную начали говорить только после катастрофы на Чернобыльской АЭС. До этого практически не поднимался вопрос о возможной угрозе подобного заражения, а также о проблеме утилизации радиоактивных отходов, которые ведут к радиоактивному заражению окружающей среды. Многие из атомных электростанций на территории России уже отработали положенные им сроки и требуют более совершенного оборудования. Несвоевременная его замена может привести к серьезным экологическим катастрофам ввиду аварий на АЭС, как это и случилось в Чернобыле. Основная опасность радиоактивного излучения кроется в том, что радиоактивные изотопы вызывают гибель или мутации клеток, в которые они проникают. Радиоактивные вещества могут попадать в организм человека вместе с вдыхаемым воздухом, водой и пищей, а также оседая на незащищенных участках кожи. Многие из них откладываются в щитовидной железе и костной ткани, проявляя свои патогенные свойства не сразу, а через некоторое время – в зависимости от дозы облучения, полученной человеком. В связи с этим проблема утилизации радиоактивных отходов в наши дни чрезвычайно актуальна.

Не менее актуальна в России и проблема утилизации бытовых отходов и загрязнения ими окружающей среды. В настоящее время она является одной из наиболее серьезных экологических проблем в стране: за год на одного жителя России образуется около 400 кг бытовых твердых отходов. И если умножить этот показатель на 150 млн человек, то получится вполне астрономическое число: 60 000 000 тонн бытовых отходов. А эффективных способов утилизации неорганики пока еще не придумано. Вот и растут, и множатся свалки, в том числе несанкционированные, вокруг городов и сельских населенных пунктов, которые дымят и чадят, отравляя атмосферу. Одним из наиболее действенных методов того, как справиться с частью бытовых отходов (в частности, с бумагой и стеклянной тарой), выступает вторичное использование сырья. В городах с налаженным механизмом сбора

макулатуры и стеклотары проблема бытовых отходов стоит менее остро, чем в остальных.

В России создано девять федеральных ведомств, которые отвечают за правильную утилизацию отходов. Но, судя по результатам, в итоге, видимо, не отвечает никто. Поэтому не случайно в России стартовал проект Общероссийского народного фронта (ОНФ) «Генеральная уборка» по борьбе с нелегальными свалками, которых, по неофициальным данным, до 20 тысяч по всей стране. Активисты проверяют на месте поступающие данные, привлекают коммунальщиков и местные власти [2]. Они уверены, что органы власти на местах народному фронту отписками отвечать не будут, а будут предпринимать действия, чтобы экологическую проблему решить. Ведь вся страна знает, что ОНФ поддерживает лично президент В.В. Путин. В ОНФ сделали интерактивную мусорную карту России. Любой человек в любом регионе может зайти на сайт фронта, поставить флажок на карте, приложить фотографии и видео, оставить координаты, и сотрудники регионального отделения фронта приедут на место, будут разбираться, писать юридически грамотные запросы в соответствующие органы.

Чтобы наша страна окончательно не превратилась в свалку, руководством страны предложены четкие меры. Президент Владимир Путин утвердил перечень поручений по итогам заседания Государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», состоявшегося 27 декабря 2016 года.

Правительству Российской Федерации поручено предусмотреть при разработке документов стратегического планирования и комплексного плана действий на 2017–2025 годы в качестве одной из основных целей переход России к модели экологически устойчивого развития, позволяющей обеспечить в долгосрочной перспективе эффективное использование природного капитала страны при одновременном устранении влияния экологических угроз на здоровье человека. Глава государства потребовал как минимум в два раза сократить вредные выбросы в атмосферу и сбросы в воду и почву с помощью технологического перевооружения промышленности и внедрения современных технологий. Будет ужесточен контроль отечественного бизнеса, который не уделяет экологическим вопросам должное внимание. Бизнес, как отметил Владимир Путин на заседании Госсовета в декабре 2016 года, не инвестирует в экологические технологии, потому что требования к их внедрению не так строги. Президент пообещал, что нормативная база в этой области будет ужесточаться, потому что невозможно затягивать этот вопрос бесконечно [1].

Глава государства в срок до 1 октября 2017 года обязал правительство внести в законодательство Российской Федерации изменения, направленные на снижение выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, предусматривающие в том числе:

- разработку и утверждение порядка выполнения сводных расчётов загрязнения атмосферного воздуха и их применения при нормировании выбросов вредных (загрязняющих) веществ, включая использование системы квотирования таких выбросов;

- разработку и утверждение критериев формирования предприятиями плана мероприятий по снижению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух в период неблагоприятных метеорологических условий;

- особенности проведения проверок природопользователей в период неблагоприятных метеорологических условий [1].

Не осталось без внимания и такое важное направление, как борьба с мусором. Незаконные стихийные свалки занимают почти 48 тыс. гектаров территории России, общие отходы производства и потребления составляют сейчас свыше 30 млрд тонн. Публичную информационную систему по выявлению и контролю за ликвидацией незаконных полигонов обещает запустить в 2017 году Минприроды.

Проблему переработки мусора Минприроды предлагает решать с помощью строительства мусоросжигательных заводов (МСЗ). Схема так называемой термической переработки отходов предусматривает строительство таких предприятий по всей стране – сначала госкорпорации «Ростех» построит четыре завода в Московской области и один в Татарстане. В Крыму также планируется построить такое предприятие.

Кстати, сжигание является неочевидным с точки зрения экологии способом борьбы с мусором, так как создает новую проблему – загрязнение воздуха. По этому пункту территориальные схемы обработки отходов вызывают критику природозащитных организаций. Так, Гринпис России уже указывал на низкий уровень вторичной переработки мусора, заложенный в территориальную схему Московской области, предусматривающую сжигание 30% отходов и захоронение 40% отходов [3].

В странах ЕС, США, Японии, широко практикующих мусоросжигание, развиты системы повторного использования и переработки вторичного сырья, а также вводятся много ограничений на производство одноразовых товаров и упаковки. В России подобных ограничений почти нет, а упор на сжигание и захоронение также противоречит сохранению интересов будущих поколений, считают в российском Гринпис.

Возможно, причина рассогласованности экологических инициатив правительства в том, что регулированием и контролем в этой области в данный момент занимается 15 федеральных министерств, 14 федеральных служб и агентств. Как говорится, у семи нянек дитя без глазу.

Как будут выполняться поручения главы государства, и улучшится экологическая ситуация в стране Год экологии, – покажет время.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» / № Пр-140ГС. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/53775> (дата обращения 04.09.2017).
2. В России стартовал проект «Генеральная уборка» по борьбе с нелегальными свалками / Утро.ру - Режим доступа: <http://www.ntv.ru/novosti/1754026/> (дата обращения 04.09.2017).
3. Путин открыл год экологии / Утро.ру – Режим доступа: <https://utro.ru/articles/2016/12/27/1310733.shtml> (дата обращения 04.09.2017).

СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Анищенко,

*старший государственный инспектор
Белгородской области в области охраны
окружающей среды*



В статье приводятся сведения о состоянии природной среды Белгородской области и роли проводимой природоохранной деятельности в экологической безопасности, охране и восстановлении окружающей среды.

Автор анализирует состояние экологической обстановки и принимаемые меры по её стабилизации и оздоровлению, так как особенно актуальной задачей по-прежнему остается не на бумаге, а в реальности – создать достойные условия для плодотворной жизнедеятельности человека от его рождения и до глубокой старости.

Ключевые слова: экологическая безопасность, окружающая среда, экологическая политика, природные ресурсы, отходы, атмосфера, водные объекты, почва, земледелие, надзор.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Перечень поручений Президента Российской Федерации по итогам заседания государственного совета по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений» / № Пр-140ГС. – Режим доступа: <http://kremlin.ru/acts/assignments/orders/53775> (дата обращения 04.09.2017).
2. В России стартовал проект «Генеральная уборка» по борьбе с нелегальными свалками / Утро.ру - Режим доступа: <http://www.ntv.ru/novosti/1754026/> (дата обращения 04.09.2017).
3. Путин открыл год экологии / Утро.ру – Режим доступа: <https://utro.ru/articles/2016/12/27/1310733.shtml> (дата обращения 04.09.2017).

СОСТОЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Анищенко,

*старший государственный инспектор
Белгородской области в области охраны
окружающей среды*



В статье приводятся сведения о состоянии природной среды Белгородской области и роли проводимой природоохранной деятельности в экологической безопасности, охране и восстановлении окружающей среды.

Автор анализирует состояние экологической обстановки и принимаемые меры по её стабилизации и оздоровлению, так как особенно актуальной задачей по-прежнему остается не на бумаге, а в реальности – создать достойные условия для плодотворной жизнедеятельности человека от его рождения и до глубокой старости.

Ключевые слова: экологическая безопасность, окружающая среда, экологическая политика, природные ресурсы, отходы, атмосфера, водные объекты, почва, земледелие, надзор.

THE STATE OF ENVIRONMENTAL SAFETY AND ENVIRONMENTAL PROTECTION OF THE BELGOROD REGION

V. Anischenko,

*senior State Inspector of the Belgorod
Region in the field of environmental
protection*

The article provides information on the state of the environment of the Belgorod region and the role of environmental protection activities in environmental safety, protection and restoration of the environment.

The author analyzes the state of the environmental situation and the measures taken to stabilize and improve it, since the most urgent task is still not on paper, but in reality create decent conditions for the productive life of the person from his birth and to old age.

Keywords: ecological safety, environment, environmental policy, natural resources, waste, atmosphere, water objects, soil, agriculture, supervision.

Экологическая безопасность, охрана окружающей среды и рациональное природопользование занимает важное место в системе социально-экономических отношений, является неременным условием устойчивого развития любого общества, оказывающим перспективу перехода к новой системе общественных ценностей, где жизнь и здоровье человека являются абсолютным приоритетом.

Своевременное и всестороннее решение природоохранных задач позволяет не только предотвратить негативные экологические последствия от нерациональной хозяйственной деятельности, но и связанные с ними экономические последствия. Более того, как показала история развития общества, фундаментальные положительные социальные изменения невозможны без качественного улучшения экологической ситуации.

Белгородская область расположена в благоприятных природно-климатических условиях, характеризуется выгодным экономико-географическим и геополитическим положением, способствующим эффективному развитию как межрегиональных, так и внешнеэкономических деловых, торговых и культурных связей.

Экономический потенциал области огромен, социальная ситуация стабильная, делается все, чтобы использовать эти уникальные возможности для создания комфортной, уютной и благоприятной среды проживания людей.

Проводимая Правительством Белгородской области политика обеспечения стабильного развития и конкурентоспособности экономики области ориентирована на инновации, высокие технологии, развитие горно-

металлургического комплекса, агропромышленного производства, малого и среднего бизнеса. Огромная роль отводится природным ресурсам и их рациональному использованию, охране окружающей среды и экологической безопасности территории области. Результатом проводимых мероприятий является существенное улучшение экологического рейтинга Белгородской области в плане решения задач снижения техногенного воздействия хозяйственной деятельности, организации комплексной системы централизованного сбора, размещения и вторичного использования отходов, повышения эстетического уровня благоустройства и дизайна населенных пунктов, формирования комфортной среды проживания.

Благодаря комплексной и целенаправленной природоохранной деятельности, экологическая ситуация в Белгородской области остается стабильной и вполне благоприятной для жизнедеятельности человека, что в условиях интенсивного сельхозпроизводства региона является благоприятным показателем.

Отмечая необходимость минимизации неблагоприятного техногенного воздействия на окружающую среду и население, на территории области подготавливаются и реализуются множество мероприятий и программ по оздоровлению природной среды.

В полной мере организованы и реализуются все необходимые мероприятия, обеспечивающие контроль, своевременное выявление, пресечение и ликвидацию любого рода негативных факторов воздействия на природную среду.

С учетом постоянно растущих объемов техногенных нагрузок, наиболее актуальными остаются вопросы состояния атмосферного воздуха, качества водных ресурсов, экологическое состояние почв, совершенствование системы обращения с отходами, защита растительного и животного мира.

Загрязнение воздуха – главная проблема санитарного состояния окружающей среды. Увеличение количества поступающих в атмосферу потенциально вредных газов и частиц в глобальном масштабе приводит к ущербу для здоровья человека и окружающей среды.

Наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в Белгородской области проводятся Белгородской лабораторией по мониторингу загрязнения атмосферы и комплексной лабораторией по мониторингу окружающей среды в г. Белгороде, г. Губкине, г. Старом Осколе.

Наряду с этим осуществляются маршрутные и подфакельные исследования атмосферного воздуха населенных мест в целях обеспечения надзорных мероприятий Управления Роспотребнадзора по Белгородской области ведение социально-гигиенического мониторинга осуществляются ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области». Анализ полученных результатов исследований свидетельствует об увеличении в 2016 году по сравнению с 2015 годом общего количества проб с

превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе городских поселений с 0,22% до 0,5%. Анализ полученных результатов исследований воздуха сельских поселений по данным Центра также свидетельствует об увеличении в 2016 году по сравнению с 2015 годом общего количества проб с превышением предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в воздухе сельских поселений с 0,15% до 0,2%.

Превышений ПДК более чем в 5 раз за 2014 по 2016 годы по данным Центра не зарегистрировано.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами, которые обнаруживаются в атмосфере каждого населенного пункта, являются взвешенные вещества (пыль, сажа, зола и т.п.), оксиды азота, углерода, серы, а также углеводороды.

В настоящее время выбросы автотранспорта являются приоритетным источником загрязнения атмосферы и составляют 57,5% от общего количества вредных выбросов региона.

Основными стационарными источниками загрязнения атмосферы на территории Белгородской области являются предприятия железорудной и металлургической промышленности, промышленности строительных материалов, добычи полезных ископаемых, производства и распределения электроэнергии, газа и воды.

С целью снижения негативного влияния предприятий и иных объектов на условия проживания в соответствии с требованиями санитарного законодательства в области проводится работа по проектированию и установлению санитарно-защитных зон (СЗЗ), хозяйственными субъектами реализуются природоохранные мероприятия по модернизации производства и совершенствованию технологий, включая транспортную систему.

Активно ведется работа по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха дурно пахнущими веществами при проведении сельскохозяйственных работ, очистке стоков ГУП «Белводоканал», утилизации стоков ЗАО «Завод премиксов», ОАО «БЗЛК» «Цитробел».

Поверхностные водные объекты Белгородской области представлены реками, прудами и водохранилищами. Насчитывается до 500 рек и около 1100 прудов и водохранилищ, из них самые крупные водохранилища: Белгородское на реке Северский Донец (объем 76,0 млн м³) и Старооскольское на реке Оскол (объем 87,1 млн м³). Главным условием технически и гидравлически правильной эксплуатации прудов и водохранилищ является транзитный пропуск меженного речного стока для обеспечения нормальной жизнедеятельности рек, интересов нижерасположенных водопользователей, необходимого водообмена в самих прудах и водохранилищах.

Наблюдательная сеть за количественными и качественными показателями водных объектов на территории Белгородской и частично

Курской областей представлена пунктами наблюдений, принадлежащими Донскому бассейновому водохозяйственному управлению (БНС) МПР России и ФГУ «УЭ Белгородского водохранилища» (ТНС).

Бассейновая наблюдательная сеть совместно с территориальной наблюдательной сетью выполняется отделом контроля качества вод ФГУ «Управления эксплуатации Белгородского водохранилища».

Осуществляется мониторинг в пограничных с Украиной створах бассейна Дона согласно Программы ведения государственного мониторинга водных объектов Донским бассейновым водным управлением.

Территориальная наблюдательная сеть выполняется на 13-ти створах водных объектов рек: Северский Донец, Везёлка (Болховец), Разумная, Оскол, Геросим, Белгородского и Старооскольского водохранилищ.

Основная часть гидросети расположена в густо населенных районах с развитой промышленностью и сельскохозяйственным производством. Здесь реки особенно сильно подвержены воздействию промышленных и бытовых сточных вод.

Малые и средние реки мелеют, истощаются. Повсеместно нарушаются водосборные территории и водоохранные зоны, распаиваются поймы и склоны балок, уничтожается древесная и кустарниковая растительность на берегах. Все это ведет к деградации водотоков и водоемов, ухудшению качества воды, среды обитания водных животных, снижению рыбопродуктивности.

Наибольший вклад в загрязнение водотоков Белгородской области вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства, на долю которых приходится свыше 90% сбрасываемых сточных вод.

Качество поверхностных водных объектов Белгородской области преимущественно отвечает классу качества воды 3 «а» – загрязненная, реже 3 «б» – очень загрязненная. При этом отмечается стабильность качества воды 3 класса либо тенденция к улучшению.

Самым грязным остается место сброса промышленных стоков ООО «Металл-групп» на реке Ворскла, где класс качества воды соответствует 4 «б» – грязная с величиной УКИЗВ – 5,7.

Причина загрязнения исследуемых водотоков металлами объясняется природными особенностями местности (марганец, железо), развитием сельского хозяйства: животноводства и растениеводства (цинк, медь, железо), заболачиванием поймы малых рек, процессами размывов берегов и разложением растительности. Повышение концентрации свинца, скорее всего, связано с антропогенным воздействием на водные объекты, включая горнорудную и металлургическую промышленность.

Повышение содержания на некоторых реках фосфат-ионов, нитрит-ионов и ионов аммония вызвано сельскохозяйственной деятельностью, приводящей к повышению эрозии, смыву удобрений и сбросу неочищенных сточных вод в водные объекты.

Обнаруженные концентрации фенолов объясняются процессами метаболизма водных организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих как в водной толще, так и в донных отложениях.

Правительством Белгородской области утверждены и успешно реализуются мероприятия по улучшению эколого-санитарного состояния рек, планоно осуществляются реконструкция очистных сооружений и внедрение систем оборотного водоснабжения, ежегодно сокращаются объемы сброса неочищенных сточных вод. В результате уровень чистоты вод рек Северский Донец, Потудань, Ворскла, Ворсклица и Оскол относится к 3-му классу и не изменяется на протяжении более 10-ти лет. Промышленные технологии оборотного и повторно-последовательного водоснабжения области обеспечивают экономию до 93% чистой воды в год.

По данным исследования ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Белгородской области», удельный вес неудовлетворительных анализов питьевой воды по микробиологическим показателям уменьшился с 5,5 до 4,6%. Патогенная микрофлора в воде не обнаруживалась. Массовых инфекционных заболеваний, связанных с употреблением недоброкачественной питьевой воды, на территории Белгородской области не зарегистрировано.

Общий сброс сточных вод в водоемы области снизился на 7,71 млн м³ и составил 130,06 млн м³.

В области проводится плановая работа по повышению надежности объектов водоснабжения за счет организации зон санитарной охраны.

Продовольственная безопасность страны базируется на высокоэффективных системах земледелия, главным звеном которых является воспроизводство почвенного плодородия. Охрана и рациональное использование почв – важнейшие составные части стратегии сбалансированного развития агропромышленного комплекса.

Главная агроэкологическая проблема в области, которая существенно снижает эффективность земледелия, – это водная эрозия. Ежегодно потери элементов питания со смытой почвой в области составляют: гумуса – 136-242 тыс. т, азота – 7,3-18,1 тыс. т, фосфора – 4,9-9,5 тыс. т, калия – 37,2-43,2 тыс. т.

Развитию водной эрозии способствует эрозийно-опасный рельеф. На склонах, крутизной более 1 градуса, в Белгородской области расположено более 75% пашен. Однако главными причинами развития водной эрозии являются антропогенные факторы: высокая распаханность территории (свыше 60%), слабая облесенность (8,6%) и т.д.

Наряду с защитой почв от эрозии важнейшим условием устойчивого функционирования агроландшафтов является регулирование биологического круговорота веществ.

Важным фактором почвенного плодородия является кислотность почв.

Восполняются потери кальция в почве путем известкования. За последний год в Белгородской области произвестковано 81,012 тыс. га и внесено 737,5 тыс. т мелиоранта.

Дегумификация (потеря гумуса) так же является одним из основных видов деградации пахотных почв.

По последним данным территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области (Белгородстата) внесено 7,2 т/га посева органических удобрений, это наивысший показатель за все предыдущие периоды.

Одним из основных элементов питания растений является фосфор, благодаря возросшим объемам использования минеральных и особенно органических удобрений, содержание подвижных фосфатов в почвах увеличилось до нового исторического максимума – 146 мг/кг.

Обеспечивает охрану земель в границах Белгородской области Федеральная служба государственной регистрации, кадастра и картографии по Белгородской области. Осуществляя государственный земельный надзор, выполняются полномочия по взаимодействию с органами муниципального земельного контроля, органами местного самоуправления, прокуратуры и Управления Госсельхознадзора по Белгородской области. Последние, в свою очередь, осуществляют государственный земельный надзор на землях сельскохозяйственного назначения, выполняя контрольно-надзорные мероприятия обследованием объектов земельных отношений, осмотром земельных участков, проведением плановых и внеплановых проверок.

Одним из основных приоритетов экологической политики Российской Федерации на период до 2030 года установлено снижение негативного воздействия на окружающую среду отходов производства и потребления.

В целях обеспечения безопасности населения и природной среды обращение с отходами производства и потребления регулируется государством, используя законодательные основы правовых отношений.

При этом в Белгородской области намечены и решаются следующие задачи:

- максимальное сокращение объемов образования и снижение уровня опасности отходов;
- регенерация, повторное использование, переработка или обезвреживание образовавшихся отходов;
- безопасное захоронение отходов, включая экологическую реабилитацию (рекультивацию) территорий объектов размещения отходов после завершения их эксплуатации;
- ограничение размещения (захоронения) отходов, не прошедших предварительную сортировку и обработку при использовании передовых технологий;
- стимулирование деятельности по сбору, сортировке и использованию отходов в качестве вторичного сырья и энергоносителей.

Внедрением централизованной системы сбора и вывоза твердых коммунальных отходов (ТКО), 32-мя специализированными организациями на 15-ти полигонах области, включенных в государственный реестр, в 2016 году утилизировано около 4,3 млн м³ отходов. На территории области завершается внедрение системы централизованного сбора и реализации жидких коммунальных отходов (ЖКО).

Важнейшими инструментами контроля обеспечения порядка обращения с отходами, сохранения окружающей среды, обеспечения рационального природопользования и экологической безопасности Белгородской области является осуществление регионального государственного экологического надзора. Правительством Белгородской области данные полномочия закреплены за управлением экологической безопасности и надзора за объектами животного мира, водных биологических ресурсов Белгородской области.

Управлением также обеспечивается государственный надзор в области охраны и использования объектов животного мира и среды их обитания, оборота продукции, получаемой от объектов животного мира, геологического изучения, рационального использования и охраны недр участков местного значения.

Хорошие экологические законы и экономические санкции не смогут в полной мере защитить природу от отрицательного воздействия человека, если каждый гражданин не осознает, что окружающая среда – это его большой общий дом. Это осознание может быть сформировано только в результате всеобщего комплексного и непрерывного экологического воспитания.

Организационным стержнем развития экологического образования, воспитания экологической культуры детей и подростков в Белгородской области является деятельность департамента образования Белгородской области.

Координационную функцию в области экологического образования и воспитания обучающихся образовательных организаций области выполняет Белгородский областной детский эколого-биологический центр. Экологическое образование в Белгородской области осуществляется в сферах дошкольного, школьного и дополнительного образования. Развивается экологическое воспитание также общественными экологическими движениями.

Восстановлению природной среды и рациональному природопользованию способствуют множество действующих программ и проектов, подготовленных в рамках стратегической политики Правительства Белгородской области.

Действующая на сегодня государственная программа «Развитие водного и лесного хозяйства Белгородской области, охрана окружающей среды на 2014-2020 годы» включает в себя пять подпрограмм: «Развитие

лесного хозяйства»; «Развитие водохозяйственного комплекса»; «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование»; «Сохранение, воспроизводство и использование животного мира»; «Любительское рыболовство и охрана водных биоресурсов».

Важнейшим действующим областным проектом в плане достижения экологического равновесия и формирования здоровой среды, повышения эстетического уровня благоустройства и ландшафтного дизайна населенных пунктов Белгородской области является проект «Зеленая столица».

Проектом отрабатываются направления по озеленению и ландшафтному обустройству, созданию и обустройству рекреационных зон, рекультивации территорий после техногенного воздействия, облесению эрозионно опасных участков, деградированных и малопродуктивных угодий и водоохранных зон водных объектов, координации производства посадочного и посевного материалов деревьев, кустарников и многолетних растений.

Успешное решение принимаемых положений, а также внедрение передовых технологий наряду с улучшением социальных и экологических параметров при биоразнообразии природной среды Белгородской области служит снижению ее антропогенного загрязнения, сохранению и восстановлению.

Однако следует помнить, что бесконтрольное угнетение природных систем приведет лишь к большей дестабилизации биосферы и к полной утрате ее целостности, способности поддерживать и восстанавливать качество окружающей среды.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.А. Юдин,

*доцент кафедры технической кибернетики
Белгородского государственного
технологического университета им. В.Г.
Шухова, кандидат технических наук*



Статья рассматривает влияние современных исследований и разработок в области информационных технологий на совершенствование

лесного хозяйства»; «Развитие водохозяйственного комплекса»; «Охрана окружающей среды и рациональное природопользование»; «Сохранение, воспроизводство и использование животного мира»; «Любительское рыболовство и охрана водных биоресурсов».

Важнейшим действующим областным проектом в плане достижения экологического равновесия и формирования здоровой среды, повышения эстетического уровня благоустройства и ландшафтного дизайна населенных пунктов Белгородской области является проект «Зеленая столица».

Проектом отрабатываются направления по озеленению и ландшафтному обустройству, созданию и обустройству рекреационных зон, рекультивации территорий после техногенного воздействия, облесению эрозионно опасных участков, деградированных и малопродуктивных угодий и водоохраных зон водных объектов, координации производства посадочного и посевного материалов деревьев, кустарников и многолетних растений.

Успешное решение принимаемых положений, а также внедрение передовых технологий наряду с улучшением социальных и экологических параметров при биоразнообразии природной среды Белгородской области служит снижению ее антропогенного загрязнения, сохранению и восстановлению.

Однако следует помнить, что бесконтрольное угнетение природных систем приведет лишь к большей дестабилизации биосферы и к полной утрате ее целостности, способности поддерживать и восстанавливать качество окружающей среды.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Д.А. Юдин,

*доцент кафедры технической кибернетики
Белгородского государственного
технологического университета им. В.Г.
Шухова, кандидат технических наук*



Статья рассматривает влияние современных исследований и разработок в области информационных технологий на совершенствование

экологического мониторинга. Отмечена важность системного подхода к подготовке молодых специалистов и исследователей в этой сфере с участием органов власти, общественных организаций, ИТ-компаний, вузов, колледжей, техникумов, школ, учреждений дополнительного и дошкольного образования. Проанализированы основные направления совершенствования экологического мониторинга городов и районов Белгородской области с применением современных информационных систем и методов интеллектуального анализа данных. Показано, что важный вклад в этот процесс вносит молодежь региона.

Ключевые слова: экологический мониторинг, информационные технологии, беспилотные летательные аппараты, распознавание изображений, молодые ученые.

IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL MONITORING BASED ON MODERN INFORMATION TECHNOLOGIES

D. Yudin,

*associate professor of Department of Technical
Cybernetics of Belgorod State Technological University
named after V.G. Shukhov, PhD in technical sciences*

The article considers the impact of modern research and development in the field of information technology on the improvement of environmental monitoring. It is noted the importance of a systematic approach to the training of young specialists and researchers in this field with participation of government, public organizations, IT companies, universities, colleges, schools, institutions of additional and preschool education. Author has analyzed the main improvement directions of ecological monitoring of cities and districts of the Belgorod region with application of modern information systems and methods of intelligent data analysis. It is shown that young people of the region make an important contribution to this process.

Keywords: environmental monitoring, information technology, unmanned aerial vehicles, image recognition, young scientists.

В последнее время нарастает потребность в автоматизации экологического мониторинга, который заключается в оперативном получении, анализе, сохранении информации о состоянии окружающей среды и ее возможных изменениях. Принятие решений о проведении тех или иных мероприятий, направленных на улучшение экологической обстановки, может и должно основываться на объективных данных информационных систем.

В настоящей статье будут рассмотрены возможности совершенствования следующих четырех основных направлений:

1) мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;

2) мониторинг сброса сточных вод и состояния водных ресурсов;

3) мониторинг состояния почвы и земельных ресурсов;

4) мониторинг состояния лесных ресурсов и охотничьих угодий.

Некоторые статистические данные по этим направлениям в Белгородской области опубликованы Федеральной службой государственной статистики. К основным показателям, характеризующим воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду в регионе, относятся выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (118,4 тыс. тонн в 2015 году) и от автотранспорта (162,2 тыс. тонн в 2015 году), сброс загрязненных сточных вод (61,5 млн куб. м в 2015 году) и лесовосстановление (201 гектаров в 2015 году) [8]. Их изменение в динамике за четыре года показано на рисунке 1. Исходя из графиков видно, что выбросы загрязняющих веществ в атмосферу находятся на относительно стабильном уровне в течение 2013-2015 гг., сброс загрязненных сточных вод уменьшается на 6-8% ежегодно, но с развитием промышленности в регионе объемы загрязнений необходимо снижать, в том числе используя данные экологического мониторинга, чтобы обеспечить комфортные условия жизни. Площадь восстановления лесов ежегодно снижается, поэтому особенно важно отслеживать состояние и охранять существующие лесные ресурсы.

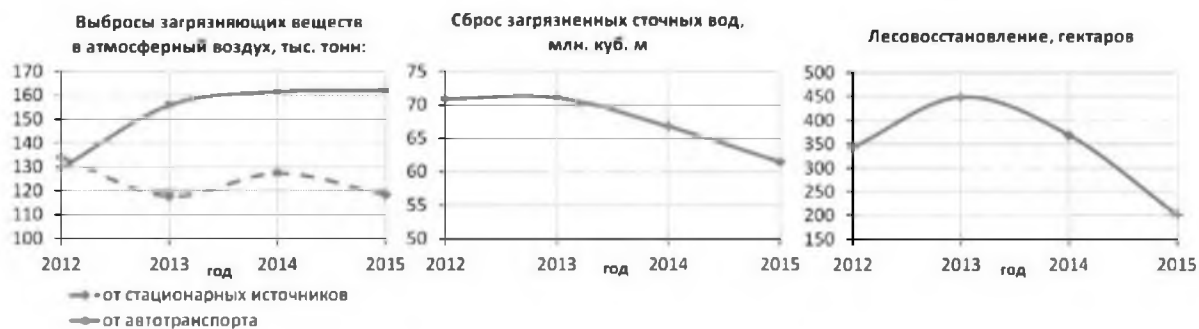


Рис. 1. Показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду в Белгородской области в 2012-2015 годах [8]

Что касается мониторинга состояния почвы и земельных ресурсов, то это направление не менее актуально для Белгородской области – преимущественно сельскохозяйственного и горнодобывающего региона. Остро стоит вопрос по мониторингу сельскохозяйственных посевов и рекультивации земель, нарушенных при разработке месторождений полезных ископаемых открытым или подземным способами, прокладке

трубопроводов, проведении строительных, мелиоративных, лесозаготовительных, геологоразведочных, испытательных, эксплуатационных, проектно-изыскательских и иных работ, складировании и захоронении промышленных, бытовых и других отходов и т.п.

Для автоматизации мониторинга по каждому из четырех экологических направлений могут быть выбраны различные подходы, но все они основаны на современных информационных системах, требующих использования специального оборудования, в том числе беспилотных летательных аппаратов, надводных и подводных роботов, космических спутников. Особая роль при этом отводится интеллектуальным алгоритмам анализа информации от распределенной в пространстве сети датчиков, системам распознавания фотоснимков с бортовых видеокамер роботов и спутников, системам управления как отдельным роботом, так и группой роботов.

Таблица 1

Формы совершенствования экологического мониторинга на основе современных информационных технологий

Направление экологического мониторинга	Применяемые информационные технологии	Ожидаемый эффект
Мониторинг выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	– Информационные системы, способные получать и анализировать данные от распределенной в пространстве сети датчиков загрязнения воздуха. Датчики могут быть установлены стационарно, так и на беспилотных летательных аппаратах, позволяющих произвести оперативный забор проб в заданных пространственных координатах. – Информационные системы, косвенно оценивающие загрязненность воздуха в районе автомагистралей на основе информации о загруженности дорог, получаемой на основе распознавания автомобилей на дорогах с помощью видеокамер, установленных стационарно или на БИЛА.	– Получение объективной и оперативной информации о наличии загрязняющих веществ в атмосферном воздухе для принятия соответствующих управляющих решений или корректировки выбранной экологической политики. – Повышение качества и эффективности управления дорожной инфраструктурой для снижения количества выбросов выхлопных газов в масштабе населенного пункта на основе оперативного автоматического распознавания дорожной ситуации.
Мониторинг сброса сточных вод и состояния водных ресурсов	– Информационные системы, получающие и анализирующие информацию от распределенной сети мобильных датчиков, установленных как стационарно в местах сброса сточных вод, так и на водных судах	– Повышение оперативности и объективности выявления и учета загрязненности водных ресурсов как в результате сброса сточных вод, так и ведения хозяйственной

	(в том числе надводных и подводных роботах) для оперативного сбора проб воды. – Информационные системы оперативного выявления разлива рек и водоемов на основе распознавания фотоснимков водной поверхности, полученных со спутников или БПЛА	деятельности в водоемах. – Повышение оперативности оценки и учета уровня воды с помощью автоматического распознавания водной поверхности.
Мониторинг состояния почвы и земельных ресурсов	– Информационные системы, анализирующие результаты проб почв с помощью датчиков, установленных на навесном оборудовании с/х техники (в т. ч. беспилотной). – Геоинформационные системы, анализирующие мультиспектральные снимки земельных участков, полученные со спутников или беспилотных летательных аппаратов для распознавания типов почвы, процесса роста сельскохозяйственных культур, возможных пожаров.	– Повышение оперативности анализа и качества учета состояния почв, процесса роста (в том числе прогнозирования болезней) сельскохозяйственных культур. – Оперативное обнаружение пожаров на сельскохозяйственных угодьях.
Мониторинг состояния лесных ресурсов и охотничьих угодий	– Информационные системы мониторинга животных в лесных угодьях на основе фотосъемки с беспилотных летательных аппаратов в видимом и инфракрасном спектрах. – Геоинформационная система оперативной оценки площади лесных угодий на основе распознавания фотоснимков, полученных со спутников или БПЛА.	– Повышение точности и оперативности учета животных в лесных угодьях. – Повышение оперативности оценки изменения площади лесных угодий в результате естественных процессов или вырубки. – Возможность оперативного выявления лесных пожаров.

В таблице 1 приведены основные информационные технологии, которые можно применить для соответствующих направлений экологического мониторинга, а также отмечены ожидаемые эффекты, которые они принесут в результате внедрения. Большинство из этих технологий как в России, так и остальном мире находятся еще на стадии экспериментальных и опытно-промышленных образцов. Поэтому особенно актуальным является проведение научных исследований, опытно-конструкторских работ и создание коммерческих продуктов, которые смогут эффективно решать вопросы экологического мониторинга.

Ряд систем мониторинга с использованием беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для площадных, точечных и линейных источников

загрязнения природной среды разработаны в Санкт-Петербургском горном университете [6].

Они позволяют оперативно и с высокой точностью определять уровни загрязнения атмосферы на различных высотах, строить трехмерные модели загрязнения атмосферного воздуха, выделять техногенные ореолы загрязнения в различных средах. Ученые Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова предложили систему мониторинга воздушной среды при ее загрязнении выхлопными газами автотранспорта, которая основана на теории массового обслуживания [9].

Распределенную систему интеллектуального экомониторинга разработали ученые Белгородского государственного национального исследовательского университета [7]. Она содержит в себе интеллектуальную подсистему поддержки принятия решений, которая позволяет формировать сценарии управления и оценку реализуемых управляющих воздействий; а также она обеспечивает работоспособность системы в случае непредвиденных ситуаций или сбоев.

В Белгородской области также проводятся исследования, связанные с созданием элементов информационной системы, косвенно оценивающей загрязненность воздуха в районе автомагистралей на основе информации о загруженности дорог, получаемой на основе распознавания автомобилей на дорогах с помощью видеокамер, установленных стационарно или на БПЛА. Ученые БГТУ им. В.Г. Шухова на основе современных методов глубокого обучения с применением свёрточных нейронных сетей решают задачу распознавания дорожной обстановки в целом и отдельных автомобилей в частности [13].

Исследования по созданию геоинформационных систем для мониторинга водных объектов проводятся командой исследователей НИУ «БелГУ» [12]. Ими разработан экспертный метод принятия решений об уровне загрязненности малых рек при отсутствии информации об источниках поступления загрязняющих веществ.

Мониторинг состояния почвы и земельных ресурсов проводится Федерально-региональным центром аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов НИУ БелГУ [10], который с помощью современных геоинформационных программных продуктов распознавания спутниковых снимков решает задачи автоматического выделения распаханых почв, распознавания сельскохозяйственных культур, контроля выполнения агротехнических приемов: уборки урожая и вспашки, автоматического поиска эродированных почв разной категории смывости, определения границ между ареалами разных типов почв.

В Белгородской области с 2017 года на базе производственной площадки ООО «ГК Зеленая долина» при поддержке Фонда содействия инновациям создана пилотная зона для апробации беспилотных технологий «Аэронет» в сельском хозяйстве в рамках «Национальной технологической

инициативы» [3]. Белгородским лидером направления по внедрению информационных технологий в агропромышленный комплекс является компания ООО «Центрпрограммсистем» [11].

Одним из первых российских разработчиков, которые занялись решением задачи мониторинга состояния лесных ресурсов и охотничьих угодий, является компания «Беспилотные системы» из Ижевска [4]. Специалисты этой компании разработали системы мониторинга лесных пожаров и авиаучета животных на основе распознавания изображений видимого и инфракрасного спектра, полученных с камер, установленных на беспилотных летательных аппаратах.

Как было отмечено, ИТ-проекты для повышения эффективности экологического мониторинга только начинают создаваться, поэтому значимым вопросом для этого является подготовка новых кадров для отраслей информационных технологий и автоматизации.

В Белгородской области в настоящее время формируется система подготовки таких специалистов, которая затрагивает как ключевые образовательные структуры, так и реальный сектор экономики (см. рис. 2): школы, учреждения дополнительного образования, в том числе региональные детские технопарки, учреждения среднего профессионального образования, вузы, ИТ-компании и промышленные предприятия. Связующим звеном при этом являются органы власти и общественные организации (в частности, Совет молодых ученых и специалистов Белгородской области).

С 2016 года в Белгороде реализуется проект по созданию Белгородского регионального детского технопарка «Кванториум», в котором будет обучаться не менее 800 детей в возрасте от 5 до 18 лет, каждое из направлений обучения связано с углубленным изучением информационных технологий [2].

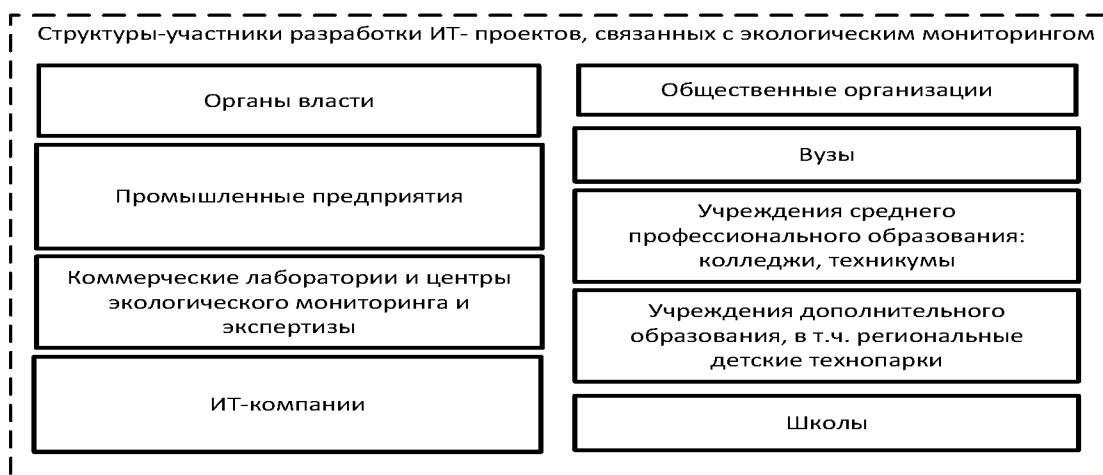


Рис. 2. Структуры-участники разработки проектов в области информационных технологий, связанных с экологическим мониторингом

Управление информационных технологий и связи в администрации губернатора Белгородской области инициировало пилотный проект по созданию сети IT-классов на базе пяти школ в г. Белгороде с дальнейшим тиражированием на другие районы региона. К этому проекту подключены как ведущие IT-компании региона, так и вузы, учреждения дополнительного образования. К 2019 году ожидается не менее 100 выпускников, готовых пойти в отрасль информационных технологий, в том числе для решения задач, связанных с экологическим мониторингом [5].

Следует отметить, что в системе подготовки IT-кадров преподавателями и наставниками школьников и студентов выступают, в основном, молодые специалисты предприятий и молодые сотрудники вузов. Также молодежь проводит значимую часть научных исследований в области новых информационных технологий, автоматизации и робототехники. В связи с этим особое внимание должно отводиться социальной и финансовой поддержке такой молодежи, работа которой может лечь в основу стремительного развития наукоемких отраслей экономики региона, связанных с информационными технологиями.

Работа выполнена в рамках гранта Президента РФ для государственной поддержки молодых российских ученых № МК-3130.2017.9 (договор №14.Z56.17.3130-МК).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы: постановление Правительства РФ от 23 февраля 1994 г. № 140.
2. Об утверждении организационной модели функционирования Белгородского регионального детского технопарка «Кванториум»: постановление Правительства Белгородской области от 26 декабря 2016 года №468-пп.
3. АгроНТИ – технологии для развития агробизнеса. – Режим доступа: <http://agronti.belaprk.ru>.
4. Беспилотный мониторинг лесных пожаров и авиаучет животных с БПЛА. Компания «Беспилотные системы». – Режим доступа: <http://unmanned.ru/service/>.
5. В школах Белгородской области будут открывать IT-классы. – Режим доступа: <https://www.belpressa.ru/news/news/v-shkolah-belgorodskoj-oblasti-budut-otkryvat-it-klassy16982/>.
6. Данилов, А.С. Система экологического мониторинга окружающей среды с использованием малогабаритных беспилотных летательных аппаратов / А.С. Данилов // Экология и промышленность России. – № 9. – 2013. – С. 4–7.

7. Иващук, О.А. Исследование и разработка распределенной автоматизированной системы интеллектуального экомониторинга и управления экологической безопасностью городских территориальных агломераций / О.А. Иващук, И.С. Константинов, С.А. Лазарев, О.Д. Иващук, В.И. Федоров // Сборник докладов Региональной научно-технической конференции по итогам ориентированных фундаментальных исследований по междисциплинарным темам, проводимого Российским фондом фундаментальных исследований и Правительством Белгородской области. – 2016. – С. 160-172.

8. Основные показатели, характеризующие воздействие хозяйственной деятельности на окружающую среду в Белгородской области, в 2012-2015 годах. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Белгородской области. – Режим доступа: http://belg.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_ts/belg/ru/statistics/environment/.

9. Парашук, Е.М. Автоматизированная система мониторинга воздушной среды как информационная поддержка принятия управляющих решений: дис. ... кандидата технических наук: 05.13.06 / Е.М. Парашук. – Белгород: БГТУ им. В.Г. Шухова, 2014. – 137 с.

10. Центр коллективного пользования научно-технологическим оборудованием «Федерально-региональный центр аэрокосмического и наземного мониторинга объектов и природных ресурсов» НИУ «БелГУ». – Режим доступа: <http://frc.bsu.edu.ru/frc/services/monitoring/>.

11. Центр Программ Систем на «Золотой осени 2017». – Режим доступа: <http://www.1cps.ru/news/centrprogrammssystem-na-zolotoy-oseni-2017>.

12. Черноморец, А.А. Разработка экспертного метода принятия решений об уровне загрязненности малых рек при отсутствии информации об источнике поступления загрязняющих веществ / А.А. Черноморец, М.А. Петина, А.Н. Коваленко, М.Н. Коваленко // Академическая наука – проблемы и достижения. – 2016. – С. 81–83.

13. Yudin, D. Vehicle recognition and its trajectory registration on the image sequence using deep convolutional neural network / D. Yudin, A. Knysh // The International Conference on Information and Digital Technologies. – 2017. – P. 435–441.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

М.И. Василенко,

*доцент кафедры промышленной экологии
БГТУ им. В.Г. Шухова, канд. биол. наук*



Е.Н. Гончарова,

*доцент кафедры промышленной экологии
БГТУ им. В.Г. Шухова, канд. биол. наук*



В статье рассматривается возможность использования биологических методов для оценки качества среды населенных мест. На основании экспериментальных данных продемонстрирована эффективность методов биоиндикации и биотестирования атмосферы в выявлении наиболее экологически напряженных функциональных зон Белгорода.

Ключевые слова: биотестирование, биоиндикация, тест-объекты, качество городской среды, атмосфера.

BIOLOGICAL METHODS IN THE ASSESSMENT OF THE QUALITY THE URBAN ENVIRONMENT

M. Vasilenko,

*associate professor of Department of industrial ecology,
Belgorod state technological University named after
V.G. Shukhov, candidate of biological science*

E. Goncharova,

*associate professor of Department of industrial ecology,
Belgorod state technological University named after
V.G. Shukhov, candidate of biological science*

The article discusses the possibility of using biological methods to assess the environmental quality of populated areas. On the basis of experimental data demonstrated the effectiveness of methods of bioindication and biotesting of the atmosphere to identify the most ecologically intense functional areas of Belgorod

Keywords: biotesting, bioindication, test object, the quality of the urban environment, atmosphere.

Город, как урбогеосистема, представляет собой пространственно ограниченную природно-техногенную систему со сложным комплексом атмосферы, взаимосвязанных обменом веществом и энергией живых организмов, абиотических природных компонентов, а также техногенных элементов, которые создают городскую среду жизни человека. Функционирование городских геосистем отличается совмещением двух миграционных потоков веществ – естественного и антропогенного, причем второй отличается исключительно высокой интенсивностью.

В настоящее время оценка степени экологической опасности традиционно осуществляется путем определения в окружающей среде отдельных потенциально вредных веществ или воздействий и сравнения полученных результатов с законодательно установленными для них предельно допустимыми величинами. В то же время такой способ контроля имеет ряд существенных недостатков, главный из которых в том, что эти методы не могут гарантировать достоверной оценки экологической опасности, сколь бы широким не был спектр анализируемых веществ. Ведь важны не сами уровни загрязнений и воздействий, а те биологические эффекты, которые они могут вызвать, и о которых не может дать информацию даже самый точный химический или физический анализ. Именно биота является наиболее чувствительной составляющей урбогеосистемы, играет ведущую роль в ее функционировании и определяет ее устойчивость к «возмущающему» антропогенному воздействию. В связи с этим чрезвычайно актуальным является возможность контроля и диагностики качества среды обитания методами биоиндикации и биотестирования [1, 2].

Биоиндикаторы (от био и лат. *indico* – указываю, определяю) – организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Их индикаторная значимость определяется экологической толерантностью биологической системы. В пределах зоны толерантности организм способен поддерживать свой гомеостаз. Любой фактор, если он выходит за пределы «зоны комфорта» для данного организма, является стрессовым. В этом случае организм реагирует ответной реакцией различной интенсивности и длительности, проявление которой зависит от вида и является показателем его индикаторной ценности. Именно ответную реакцию определяют методы.

При выборе индикатора необходимо принимать во внимание соображения экономии и учитывать характер использования тех или иных организмов.

При биотестировании объект извлекается из среды обитания, и в лабораторных условиях проводится необходимый анализ. Живой организм может тестироваться также в специальных камерах или на стендах, где создаются условия изучаемого загрязнения [2, 3].

Хотя подходы очень близки по конечной цели исследований, надо помнить, что биотестирование осуществляется на уровне молекулы, клетки или организма и характеризует возможные последствия загрязнения окружающей среды для биоты, а биоиндикация – на уровне организма, популяции и сообщества и характеризует, как правило, результат загрязнения.

Среди наиболее популярных биоиндикаторов атмосферы выделяют такие, как лишайники [4, 5] и высшие растения [6, 7]. Если растения отражают загрязнение городской среды за вегетационный период, то состояние снежного покрова (при его постоянстве) характеризует загрязнение за зимний сезон.

Снежный покров обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв. Снежный покров позволяет решить проблему количественного определения суммарных параметров загрязнения (сухих и мокрых выпадений) [8, 9].

Оценка микробиологического состава снегового покрова является одним из показателей степени ежегодного переноса токсичных веществ воздушными потоками и осадения их в пределах городской территории. Микробиологические свойства городской среды до сих пор изучались преимущественно с точки зрения наличия санитарно-опасных микроорганизмов. Микологическое же состояние города практически не исследовано. Имеются лишь фрагментарные сведения о специфике грибного «аэропланктона» в городах [10, 11].

В городской среде происходит формирование специфических грибных комплексов, отличных по своему составу от сообществ микроскопических грибов естественных биогеоценозов. Эти сообщества могут обладать особым составом видов, упрощенной вертикальной структурой, увеличением присутствия оппортунистических видов грибов. В отличие от мало нарушенных пригородных лесных биогеоценозов, где сообщества микроскопических грибов в почве, на поверхности растений, в приземном слое воздуха отличаются сильно, в аналогичных компонентах городской среды комплексы грибов более сходны. В городских экосистемах отмечается увеличение встречаемости ряда потенциально патогенных микроскопических грибов – представителей родов *Aspergillus* (*A. flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*), *Paecilomyces* spp., *Fusarium* spp. Так как в городской среде население имеет

пониженный иммунный статус, это должно стать объектом специального микологического мониторинга [12].

С экологических позиций очевидно, что оценка городской среды должна проводиться с учетом ответных реакций природных экосистем на процессы урботехногенеза. В наибольшей степени этому положению удовлетворяют биологические методы контроля, включающие биотестирование и биоиндикацию. Контроль качества окружающей среды с использованием биологических объектов в последние десятилетия оформился как актуальное научно-прикладное направление, которое на данный момент еще недостаточно разработано.

В экспериментальных исследованиях состояние атмосферы и почв оценивали в точках различных функциональных зон города Белгорода: вблизи промышленных предприятий (ОАО «Белгородский цемент» и ОАО «Стройматериалы»), магистралей различной степени загруженности (по пр. Б. Хмельницкого и по ул. Костюкова), рекреационных зон (городской парк культуры и отдыха им. Ленина), жилой застройки (в районе ул. Костюкова и Гражданского пр.). В качестве контроля рассматривали территорию санаториев Белгородской области.

В экспериментах были использованы следующие виды древовидной растительности: тополь пирамидальный (*Populus nigra*), клен остролистный (*Acer platanoides*), береза повислая (*Betula pendula*) с анализом их листьев, корки (наружной части коры) и лишайников, произрастающих на стволах; в ряде случаев тест-объектами являлись семена кресс-салата и кукурузы.

Среди используемых методов оценки качества воздуха [2, 10, 12] такие, как:

- сравнение видового состава растений на двух ключевых участках;
- биоиндикация загрязнения атмосферного воздуха с помощью лишайников;
- выявление нарушений симметрии развития листовой пластины древесных и травянистых форм растений под действием антропогенных факторов;
- фитотестирование талых вод методом ленточного сеяния;
- оценка фотосинтетической активности древовидной растительности;
- определение уровня накопления тяжелых металлов в корке деревьев и снежном покрове и другие.

Результаты исследования, проведенного с целью выявления наиболее неблагоприятных зон города по реакции на качество атмосферы своеобразных городских индикаторов состояния среды, позволяют сделать несколько выводов.

Так, видовое разнообразие древовидной растительности, как наиболее простой метод оценки состояния среды, в первую очередь, атмосферы, в условиях города при наличии на территории искусственных насаждений не

может служить адекватным тестом на уровень загрязнения воздуха. Внесение новых пород деревьев в промышленные зоны и на примагистральные территории с целью улучшения обстановки и защиты населения от загрязняющих веществ приводит к увеличению коэффициента Жаккара – показателя видового разнообразия растительности на указанных территориях, что не отвечает реальной ситуации загрязнения.

Низкая фотосинтетическая активность (концентрация хлорофилла ниже 6 мкг/г, в контроле – 16,22 мкг/г), наибольшая зольность листьев (до 27%, в контроле – 16%), высокое содержание меди, цинка, кадмия и свинца в растительных объектах было характерно, прежде всего, для деревьев, растущих вдоль магистралей, а также промышленных зон. Важно заметить, что здесь и далее условия среды на ул. Костюкова несомненно отличались лучшими параметрами по сравнению с ситуацией вдоль пр. Б. Хмельницкого, где наблюдалась наиболее неблагоприятная обстановка, что связано с влиянием рельефа и ветрового режима на характер рассеивания выхлопных газов.

Использование лишеноиндикации и интегрального показателя стабильности развития растений (через коэффициент флуктуирующей асимметрии) позволило, согласно существующим классификациям, обозначить качество среды в различных функциональных зонах города. Более жесткие параметры градации территорий при оценке отклонений состояния организмов от условной нормы определили констатацию факта, что анализируемые участки, за исключением жилой застройки на Харьковской горе (ул. Костюкова), характеризуются оценкой «очень грязно». Дальнейшее подтверждение таких результатов, что, несомненно, потребуются для набора статистических данных при расширении объектов биоиндикации, позволит не только откорректировать имеющиеся нормы содержания загрязнителей в атмосфере, но и рекомендовать метод определения асимметрии морфологических признаков как наиболее достоверный в деле изучения влияния среды на состояние биоты и здоровье жителей города.

В таблице представлены результаты выборочных методов, позволяющие дать словесную оценку качества среды, соответствующую численным значениям основных показателей.

Качество среды различных функциональных зон города

Исследуемые участки	Характеристика качества (используемые биологические методы и показатели оценки)			
	Функциональное состояние растений (по коэф. концентрации тяжелых металлов в растительных объектах)	Степень загрязнения воздуха (лихеноиндикация)	Характеристика среды обитания (по степени отклонения стабильности развития растений)	Фитотоксичность (по длине корней ростков)
Дорога по пр. Б. Хмельницкого	умеренно опасное	сильное загрязнение	очень грязно	высокая
Парк им. Ленина	допустимое	относительно чистый воздух	очень грязно	средняя
ОАО «Белгородский цемент»	мало опасное	сильное загрязнение	очень грязно	высокая
Дорога по ул. Костюкова	мало опасное	сильное загрязнение	очень грязно	высокая
Жилая застройка на Харьковской горе	допустимое	умеренное загрязнение	чисто	экологически чистая
АО «Стройматериалы»	допустимое	сильное загрязнение	очень грязно	слабая
Жилая застройка в центральной части города	допустимое	умеренное загрязнение	очень грязно	средняя
Контроль	допустимое	чистый воздух	чисто	

Не прерывать исследования по оценке качества среды в зимний период позволяют анализы снега, являющегося наиболее информативным и удобным индикатором техногенного воздействия на урбосистему через атмосферу. Помимо физико-химических характеристик снежного покрова, где по количеству взвешенных веществ в талых водах, величине их рН, количеству и качеству минеральных солей можно делать вывод об уровне запыленности

территории в зимний период, количеству и виду используемых антигололедных материалов, применение биологических методов обеспечивает выявление присутствия токсикантов и патогенной микофлоры. Специфичность распределения видов микроскопических грибов по территории города, когда патогенные культуры (рода *Aspergillus* и *Fusarium*) высеваются из проб снега с наиболее загрязненных территорий (промзоны и автомобильные дороги), может являться сигналом высокой антропогенной нагрузки и учитываться при планировании и проведении градостроительных и природоохранных городских мероприятий.

Таким образом, на основе сравнительного анализа воздуха различных функциональных зон г. Белгорода показана эффективность использования биологических методов в оценке экологического качества городских территорий, позволяющих не просто констатировать наличие поллютантов, но и степень их опасности для среды обитания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Уфимцева, М.Д. Фитоиндикация экологического состояния урбогеосистем Санкт-Петербурга / М.Д. Уфимцева, Н.В. Терехина. – СПб.: Наука, 2005. – 339 с.
2. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. / под. ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой. – М.: Академия, 2007. – 288 с.
3. Биологические методы оценки природной среды / Отв. ред. В.Е. Соколов. – М.: Наука, 1978. – 280 с.
4. Способ оценки степени атмосферного загрязнения с помощью лишайников: Патент 2260934 РФ, (51) 7 А 01 N 23/00, G 01 N 33/00, G 01 W 1/00. Бюл. – №27. – 2005. – 1 с.
5. Евлампиева, Е.П. Накопление цинка, меди и свинца лишайником в районе угледобывающего месторождения «Каражыра» / Е.П. Евлампиева, М.С. Панин // Вестник Томского университета. Науки о земле. – 2008. – №314. – С. 196–200.
6. Биоиндикация в городах и пригородных зонах / ред. Д.А. Криволуцкий. – М.: Наука, 1993. – 122 с.
7. Захаров, В.М. Мониторинг здоровья среды на охраняемых природных территориях / В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили. – М.: Центр экологической политики России, 2001. – 148 с.
8. Дончева, А.В. Ландшафтная индикация загрязнения природной среды / А.В. Дончева, Л.К. Казаков, В.Н. Калуцков. – М.: Экология, 1992. – 256 с.
9. Устройство для отбора проб снега / 2247351 РФ, (51) 7 G01N 1/20. – Бюл. – №6. – 2005. – 1 с.

10. Куимова, Н.Г. Особенности химического и микробиологического состава снежного покрова г. Благовещенска / Н.Г. Куимова, В.И. Радомская, Л.М. Павлова, О.В. Жилин, С.М. Радомский и др. // Экология и промышленность России. – 2007. – №2. – С. 30-33.

11. Василенко, М.И. Сравнительная оценка видового разнообразия микроскопических грибов в атмосфере различных функциональных зон города Белгорода / М.И. Василенко, Ю.И. Заика // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. – 2011. – 14. – № 3(98). – С.42-47.

12. Марфенина, О.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий / О.Е. Марфенина, Н.М. Каравайко, А.Е. Иванова // Микробиология. – 1996. – Т. 65. – №1. – С. 119–124.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОДНА ИЗ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ

С.В. Свергузова,

заведующая кафедрой Промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова, доктор технических наук, профессор



Е.А. Беловодский,

аспирант кафедры Промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова



В работе рассмотрены аспекты экологического благополучия города. Отмечено, что важнейшим фактором экологического благополучия является качество воды. Показано, что одним из эффективных и недорогих материалов, пригодных к использованию в водоочистке, является пыль рукавных фильтров производства железобетонных изделий.

Ключевые слова: экологическое благополучие, управление городом, качество воды, водоочистка.

10. Куимова, Н.Г. Особенности химического и микробиологического состава снежного покрова г. Благовещенска / Н.Г. Куимова, В.И. Радомская, Л.М. Павлова, О.В. Жилин, С.М. Радомский и др. // Экология и промышленность России. – 2007. – №2. – С. 30-33.

11. Василенко, М.И. Сравнительная оценка видового разнообразия микроскопических грибов в атмосфере различных функциональных зон города Белгорода / М.И. Василенко, Ю.И. Заика // Научные ведомости БелГУ. Естественные науки. – 2011. – 14. – № 3(98). – С.42-47.

12. Марфенина, О.Е. Особенности комплексов микроскопических грибов урбанизированных территорий / О.Е. Марфенина, Н.М. Каравайко, А.Е. Иванова // Микробиология. – 1996. – Т. 65. – №1. – С. 119–124.

ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ КАК ОДНА ИЗ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ГОРОДОМ

С.В. Свергузова,

заведующая кафедрой Промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова, доктор технических наук, профессор



Е.А. Беловодский,

аспирант кафедры Промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова



В работе рассмотрены аспекты экологического благополучия города. Отмечено, что важнейшим фактором экологического благополучия является качество воды. Показано, что одним из эффективных и недорогих материалов, пригодных к использованию в водоочистке, является пыль рукавных фильтров производства железобетонных изделий.

Ключевые слова: экологическое благополучие, управление городом, качество воды, водоочистка.

INCREASE OF THE ENVIRONMENTAL WELL-BEING EFFECTIVENESS OF POPULATION AS ONE OF THE CITY MANAGEMENT OBJECTIVES

S. Sverguzova, *the Head of the of Industrial Ecology Chair, BSTU
named after V.G. Shukhov, Doctor of Technical
Sciences, Professor*

E. Belovodsky, *post - graduate student of the Industrial Ecology Chair,
BSTU named after V.G. Shukhov*

The paper considers the aspects of the ecological well-being of the city. It is noted that the most important factor of ecological well-being is water quality. It is shown that one of effective and inexpensive materials suitable for use in water purification is the dust of bag filters which are formed during the production of reinforced concrete products.

Keywords: ecological well-being, city management, water quality, water purification.

Современные города стали местом жизнедеятельности большей части человечества. В 2017 году городское население России составляет 74,27% от общей численности жителей страны [1].

Существование в городе промышленных предприятий и движение автотранспорта приводят к формированию специфической, особенной городской среды, которую можно рассматривать как совокупность природных, техногенных, социальных и экономических условий жизни человека. Специфические особенности городской среды сопряжены с определенными особенностями управления городом. Так, в современном городе управление означает обеспечение бесперебойного функционирования всех предприятий, организаций, систем, артерий, коммуникаций, а также благоприятных условий проживания населения, что можно проиллюстрировать схемой (рис. 1).

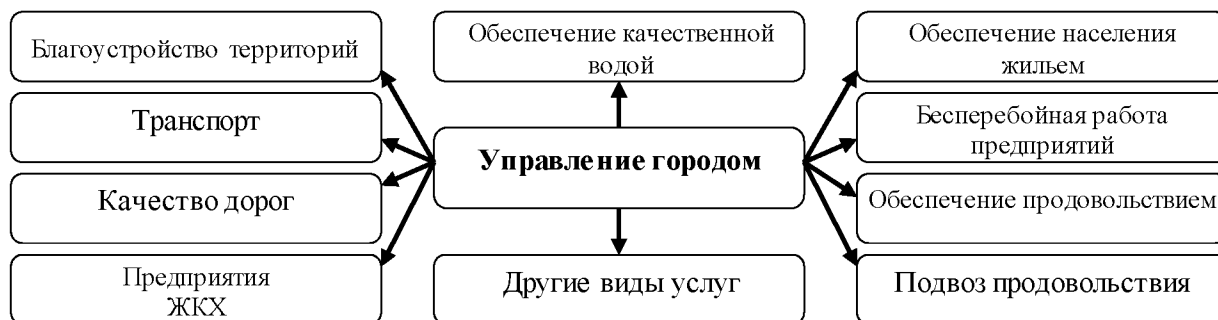


Рис. 1. Некоторые виды деятельности по управлению городом

Управление городом и обеспечение благоприятных условий жизнедеятельности населения не ограничивается видами работ, перечисленных на рисунке 1. Одним из немаловажных направлений в создании комфортной городской среды является обеспечение благоприятной экологической ситуации в городе.

В последние годы значение экологической безопасности в нашей стране и в мире в целом существенно возросло. Переход к рыночной экономике, несмотря на резкое снижение объемов промышленного производства, усилил и обострил экономическое неблагополучие в стране. Практически во всех отраслях (кроме энергетики и промышленности) темпы спада производства обгоняют темпы спада загрязнения окружающей среды. При этом самыми динамично возрастающими загрязнителями окружающей среды становятся машиностроение, нефтедобыча и лесной комплекс [2].

Особенно актуальна проблема экологического неблагополучия для территорий, на которых сосредоточена основная часть населения и производства – городских территорий.

Термин «экологически благополучная среда» может включать в себя множество значений и понятий, например, как это указано на рисунке 2.

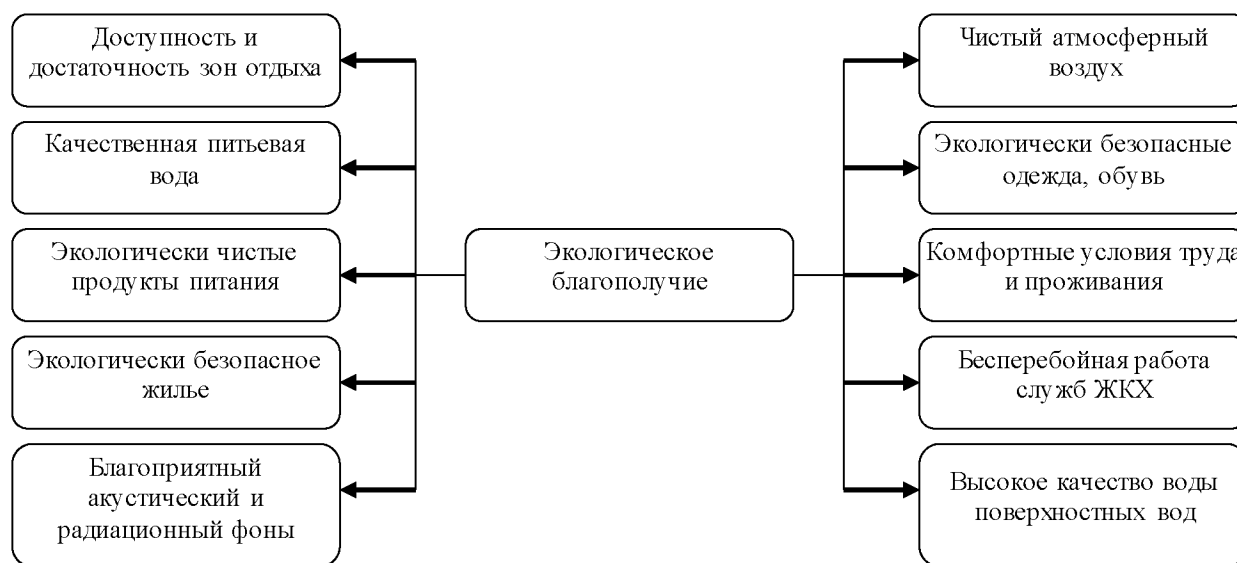


Рис. 2. Элементы экологического благополучия

Одним из важных аспектов экологически благоприятного проживания человека в городе является обеспечение населения чистой водой для питья, приготовления пищи, бытовых нужд, а также для использования в зонах отдыха. Однако, как показывают статистические данные, качество используемой населением воды не всегда соответствует нормативным требованиям, что приводит к повышенной заболеваемости населения.

Значительная часть загрязняющих веществ поступает в водные объекты со сточными водами предприятий и служб ЖКХ. В настоящее время применяется множество различных способов, методов, технологий для

очистки загрязненных вод. Однако зачастую они не дают возможности достигать требуемой эффективности очистки. Поэтому поиск новых недорогих и эффективных материалов, пригодных к использованию в водоочистке, продолжает оставаться актуальной задачей.

В последнее время внимание российских и зарубежных ученых обращено к различным отходам промышленности и сельского хозяйства, которые в силу своих физико-химических свойств могут быть использованы в практике водоочистки.

Нами исследована возможность использования пыли рукавных фильтров завода ООО «ЖБИ-4», расположенного в г. Белгороде.

В настоящее время пыль, улавливаемая рукавными фильтрами в ходе технологических процессов, не нашла рационального применения и вывозится на промышленный полигон для хранения производственных отходов.

Физико-химические характеристики пыли рукавных фильтров (ПРФ) и результаты ее ситового анализа даны в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Физико-химические характеристики пыли рукавных фильтров

Характеристики	Значение	Размерность
Насыпная плотность	0,987	г/см ³
Истинная плотность	3,2	г/см ³
Потери при прокаливании	2,4	%
рН водной вытяжки	12,02	-

Таблица 2

Результаты ситового анализа пыли

Размер ячейки, мм	1,4	1	0,63	0,315	0,14	0,1	0,08	0,05	<0,05
Остаток на сите, %	1,6	1,176	1,232	1,102	1,364	8,132	8,406	29,596	39,008

Исходя из результатов рентгенофазового анализа (РФА), в состав пыли входят такие минералы, как Ca_3SiO_5 – хартрурит, $\text{Ca}(\text{SiO})_4$ – ангидрит, $\text{Ca}_2(\text{Al}, \text{Fe}^{+3})_2\text{O}_5$ – браунмиллерит, Ca_2SiO_4 – ларнит, CaAl_4O_7 – гроссит, $\text{CaSO}_4(\text{H}_2\text{O})_2$ – гипс, $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – альбит.

Учитывая тонкодисперсное состояние ПРФ и ее химический состав, нами была исследована возможность использования пыли для извлечения ионов Ni^{2+} из водных сред. В литературе описано множество различных материалов, рекомендованных к использованию в водоочистке [3-11].

Одними из перспективных материалов, пригодных к использованию в водоочистке, являются различные пылеобразные отходы [5, 7, 11].

Никель был выбран нами для исследования в связи с его высокой токсичностью и многонаправленностью действия соединений никеля на организм человека (рис. 3).

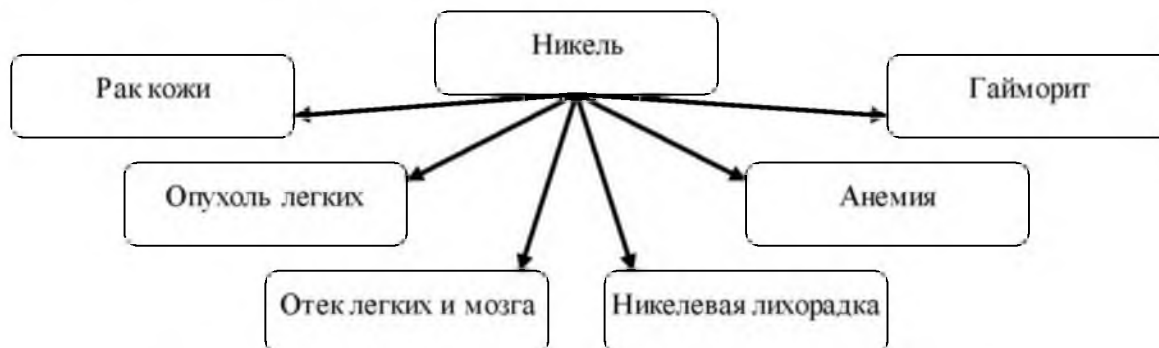


Рис. 3. Заболевания, вызываемые переизбытком никеля в организме

Нами была доказана высокая эффективность очистки модельных никельсодержащих растворов при воздействии на них ПРФ. После добавления пыли растворы, содержащие ионы Ni^{2+} с концентрацией 10 и 20 мг/дм³, перемешивали в течение 15 мин., фильтровали и в фильтрате определяли остаточную концентрацию ионов Ni^{2+} в очищенном растворе фотоколориметрическим методом. Зависимость эффективности очистки от количества добавляемой ПРФ и длительности перемешивания модельного раствора с пылью показаны на рисунках. 4, 5.

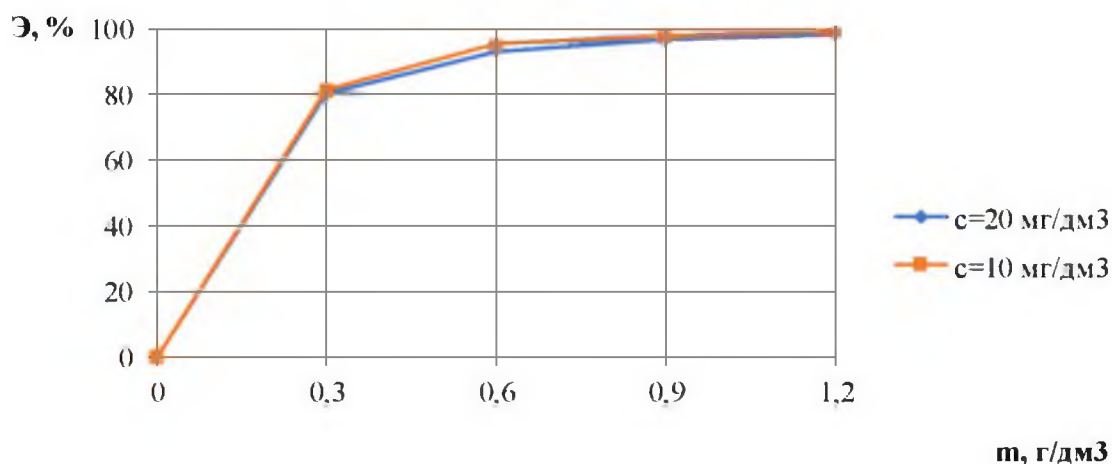


Рис. 4. Зависимость эффективности очистки модельных растворов, содержащих ионы Ni^{2+} , от массы добавки пыли рукавных фильтров

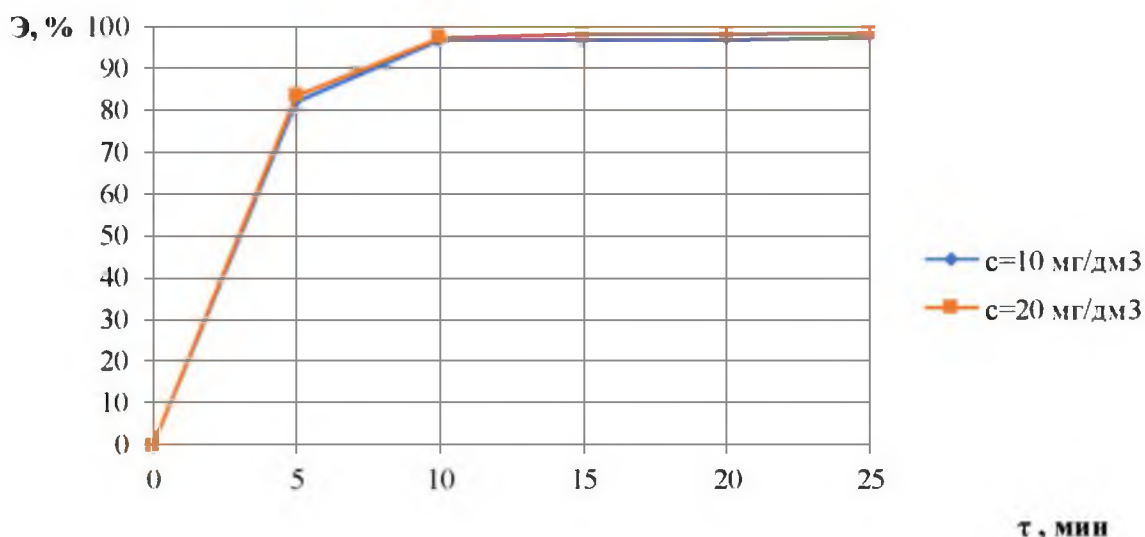


Рис. 5. Зависимость эффективности очистки модельных растворов, содержащих ионы Ni^{2+} , от длительности перемешивания взаимодействующих веществ

Из графиков, представленных на рисунках 4, 5, видно, что использование ПРФ для очистки никельсодержащих растворов позволяет достигать высокой эффективности очистки (98-99%), причем для получения указанного эффекта достаточно добавить $1,2 \text{ г/дм}^3$ ПРФ, а продолжительность контакта пыли с загрязненными водами может не превышать 10 мин.

Таким образом, использование пыли рукавных фильтров заводов по производству железобетонных изделий позволит снизить количество невостребованных промышленных отходов, складироваемых на полигонах, и это приведет к снижению негативного воздействия на окружающую среду.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2017 года. — М.: Федеральная служба государственной статистики Росстат, 2017. — 528 с.
2. Ерофеев, Б.В. Земельное право: учебник для вузов / Б.В. Ерофеев. — М.: Юрайт-Издат, 2004. — 656 с.
3. Ипанов, Д.Ю. Исследование процесса адсорбции ионов PO_4^{3-} на поверхности пыли ЭДСП / Д.Ю. Ипанов, С.В. Свергузова // II Молодежный экологический форум: сборник материалов форума. — Кемерово. — 2014. — С. 62.
4. Кирюшина, Н.Ю. Очистка сточных вод гальванических производств от ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} электросталеплавильным шлаком / Н.Ю. Кирюшина, С.В. Свергузова. — Белгород: Ротапринт БГТУ, 2013. — 126 с.

5. Лупандина, Н.С. Влияние длительности перемешивания на эффективность очистки растворов от ионов тяжелых металлов / Н.С. Лупандина, С.В. Свергузова, М.Ж. Гомес, Ж.А. Сапронова // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов: сб. науч. тр. – Белгород: Ротапринт БГТУ, 2015. – Ч. 2. – С. 45-47.

6. Порожнюк, Л.А. Получение железосодержащего коагулянта для очистки сточных вод от органических взвесей / Л.А. Порожнюк, С.В. Свергузова, Ж.А. Сапронова, А.В. Святченко // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2016. – Т. 18. – С. 362-366.

7. Сапронова, Ж.А. Реагент для извлечения ионов Ni^{2+} из водных растворов / Ж.А. Сапронова, С.В. Свергузова // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии: сб. Международной научной конференции. – Курск: Университетская книга, 2016. – С. 167-169.

8. Сапронова, Ж.А. Сорбционная очистка сточных вод от СПАВ отходом производства сахарной промышленности – сатурационным осадком / Ж.А. Сапронова, С.В. Свергузова, Г.И. Тарасова, Р.О. Фетисов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 113 с.

9. Свергузова, С.В. Очистка сточных вод отходами сталеплавильной промышленности / С.В. Свергузова. – Белгород: Ротапринт БГТУ им. Шухова, 2015. – 142 с.

10. Свергузова, С.В. Удаление ионов кобальта из водных растворов шлаком электросталеплавильного производства / С.В. Свергузова, В.К. Блинова // Энерго- и ресурсосберегающие экологически чистые химико-технологические процессы защиты окружающей среды: сб. Международной научно-техн. конференции. – Белгород: Ротапринт БГТУ, 2015. – С. 110-115.

11. Свергузова, С.В. Шлам химводоочистки Белгородской ТЭЦ как реагент для извлечения ионов Ni^{2+} из водных растворов / С.В. Свергузова, М. Корчагина // Фундаментальные и прикладные исследования в области химии и экологии. – Курск: Юго-Зап. ун-т, 2015. – С. 189-191.

АРХИТЕКТУРА И ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА БЕЛГОРОДА В ГОД ЭКОЛОГИИ

С.Н. Киселев,

*руководитель управления архитектуры и
градостроительства – главный архитектор
города Белгорода*



Статья посвящена вопросу градостроительной политики на территории города Белгород в увязке с Годом экологии в Российской Федерации. В статье приведены областные и муниципальные программы, влияющие на экологическую ситуацию в регионе, подведены промежуточные итоги работы по данным программам.

Ключевые слова: архитектура, градостроительство, экология, благоустройство, экологические программы.

ARCHITECTURE AND URBAN PLANNING IN THE TERRITORY OF THE CITY OF BELGOROD IN THE YEAR OF ECOLOGY

S. Kiselev,

*head of Architecture and Urban Planning Department
- Chief Architect of Belgorod*

The article is devoted to the issue of urban policy in the city of Belgorod in conjunction with the Year of Ecology in the Russian Federation. The article shows the regional and municipal programs that affect the ecological situation in the region, summed up the intermediate results of work on these programs.

Keywords: architecture, town planning, ecology, improvement, ecological programs.

5 января 2016 года Президент Российской Федерации Владимир Путин подписал Указ, в соответствии с которым 2017 год в России объявлен Годом экологии. Цель данного решения – привлечь внимание к проблемным вопросам, существующим в экологической сфере, и в целом улучшить состояние экологической безопасности страны.

Сегодня интенсивное развитие городов, их индустриализация выдвигают в качестве одной из важнейших задач проблему охраны природы и рационального использования природных ресурсов.

Архитектура и экология – два понятия, тесно связанных между собой. Тема охраны окружающей среды, здорового образа жизни и строительства экологичного жилья – одна из самых актуальных среди архитекторов и горожан. Вопросы формирования полноценной среды обитания человека и формирования озелененных территорий в настоящее время приобрели особую актуальность и остроту.

На территории Белгородской области по инициативе Правительства региона и лично Губернатора области Евгения Степановича Савченко уже на протяжении многих лет успешно реализуются программы по благоустройству и ландшафтному озеленению, направленные на улучшение экологической ситуации в регионе и повышение качества жизни жителей области.

1. Областная программа «500 парков Белогорья» (2008-2012 гг.), целью которой являлось улучшение качества жизни населения области и формирование комфортной среды проживания на основе сохранения, реконструкции существующих и создания новых парков на территории области.

2. Областная программа «Зеленая столица» (2010-2015 гг.), целью которой являлось озеленение и ландшафтное обустройство населенных пунктов, создание и обустройство рекреационных зон, а также облесение эрозионно опасных участков и водоохраных зон водных объектов.

3. Муниципальный проект «201 проект архитектурно-ландшафтного обустройства объектов и малых общественных территорий» (2014-2017 гг.), целью которого является реализация 201 проекта архитектурно-ландшафтного обустройства объектов, разработанных в рамках программы паспортизации. Главная задача данного проекта — объединение множества городских пространств: улиц, площадей, скверов, пешеходных зон, территорий общественных мест в единую зеленую зону.

4. Областная программа по «Ландшафтному обустройству кольцевых транспортных развязок на территории Белгородской агломерации» (2015 г.). В рамках данной программы в течение года было обустроено более 30 кольцевых транспортных развязок, созданы уникальные скульптурные и ландшафтно-декоративные композиции, которые по-настоящему стали украшением города.

5. В 2016 году на территории области стартовала «Программа по комплексному благоустройству улиц и дорог», в рамках которой выполняется комплексное благоустройство прилегающей территории при реконструкции, строительстве автодорог, согласно единой концепции. Реализация концепции совмещена с реализацией паспортов ландшафтного

обустройства коммерческих объектов, попадающих в зону формирования архитектурного облика улицы.

Реализация проектов комплексного благоустройства улиц проводится при активном участии хозяйствующих субъектов, территориального общественного самоуправления и управляющих компаний.

6. Областной проект «Дубравы Белогорья» (2016-2017 гг.). В рамках реализации проекта в городе Белгороде в текущем году на территории, прилегающей к микрорайону «Юго-Западный-2», общей площадью 2,3 га запланирована высадка 976 дубов.

7. В 2017 году в Год экологии Губернатором области инициирована **«Пятилетняя программа по озеленению придорожных территорий на территории области»**, направленная на создание и поддержание благоприятных и комфортных условий для пользователей дорог и жителей прилегающих территорий. Сегодня данная программа успешно реализуется на территории всех муниципальных районов и городских округов области. Правительство Белгородской области, реализуя программу озеленения автомобильных дорог, безусловно, вносит свой вклад в улучшение экологической обстановки в регионе.

На территории города Белгорода в рамках реализации пятилетней программы озеленения планируется озеленение вылетных магистралей общегородского значения. Так, в 2017 году на автодороге Белгород-Комсомольский (на участке общей протяженностью 6 км) запланирована высадка 1800 деревьев и более 3000 высокодекоративных кустарников.

Сегодня на территории Российской Федерации реализуется приоритетный проект «Формирование комфортной городской среды», целью которого является «Создание условий для системного повышения качества и комфорта городской среды на всей территории Российской Федерации путем ежегодной реализации комплекса первоочередных мероприятий по благоустройству в субъектах Российской Федерации». На территории города Белгорода уже проводятся масштабные работы в данном направлении.

Одним из важнейших направлений в формировании комфортной городской среды является комплексное благоустройство дворовых территорий многоквартирных домов, которое ведется в рамках реализации приоритетного проекта и реализации муниципальной программы «Развитие жилищно-коммунального хозяйства города Белгорода на 2015-2020 годы».

Так, в 2016 году на территории города отремонтировано 74 дворовых территорий, в текущем году завершается благоустройство 62 дворовых территорий, на 2018 год запланировано благоустроить еще более 60 дворовых территорий. Управлением архитектуры и градостроительства совместно с комитетами по управлению округами города ведется разработка проектов благоустройства дворовых территорий, в соответствии с которыми осуществляется благоустройство. Каждый проект проходит обязательную процедуру согласования с жителями многоквартирного дома, а также с

организациями, эксплуатирующими инженерные сети на территории города. Проекты включают архитектурные решения элементов благоустройства: детские игровые площадки, спортивные площадки, малые архитектурные формы, обустройство парковочного пространства. На каждый двор в обязательном порядке разрабатывается проект ландшафтно-декоративного озеленения территории. Управлением архитектуры и градостроительства разработаны типовые ландшафтные композиции и определен рекомендуемый ассортиментный перечень растений.

Особое внимание сегодня в Белгороде уделяется благоустройству городских общественных территорий – как малых общественных пространств и пешеходных улиц, так и созданию рекреационных зон общегородского и регионального значений.

В 2017 году в рамках реализации приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» завершается строительство первой очереди масштабного проекта «Строительство набережной вдоль рек Везёлка и Северский Донец» в центральной части города на участке протяженностью 5 км. В соответствии с дендрологическими планами строящейся набережной уже сегодня высажено более 200 деревьев и около 700 кустарников, а до конца года планируется завершить высадку растений на участке от Кашарского проезда до ул. Гостенская, и в сумме на данном участке появится около 600 новых деревьев и более 1500 кустарников.

В дальнейшем планируется продолжить работы по строительству набережной, которая свяжет центр города и рекреационно-оздоровительный комплекс «Пикник-Парк», являющийся одним из основных объектов Белгородского Мультипарка – многофункциональной всесезонной рекреационной зоны регионального значения, расположенной на базе урочища Сосновка площадью более 1000 га.

Нельзя не упомянуть еще один якорный объект Белгородского Мультипарка – это Белгородский зоопарк в урочище Сосновка, который открыл свои двери в преддверии Года экологии в 2016 году.

Основным инвестором зоопарка, как и многих других социальных проектов нашего региона, выступила ГК «Агро-Белогорье». Творческому коллективу, созданному Владимиром Федоровичем Зотовым, включающему в себя, в том числе зоологов, строителей, архитекторов, в максимально короткие сроки удалось создать не просто зоопарк, а полноценный природный ландшафтный дендропарк.

Урочище Сосновка является экологически чистым местом, здесь посетители зоопарка могут отдохнуть от повседневной городской жизни, насладиться природой и погрузиться в прекрасный и удивительный мир животных. Вольеры с животными органично вписаны в окружающий ландшафт. Здесь создана по-настоящему экологическая архитектура. Здания и сооружения зоопарка облицованы природными материалами – деревом, натуральным камнем, а здание администрации входной группы венчает

стеклянный навес в виде зеленого лепестка. Новый зоопарк – это место отдыха для всей семьи на целый день. Здесь созданы все условия для культурного семейного отдыха: детские площадки, объекты общественного питания, прогулочные зоны, площадка для праздничных мероприятий, зона для отдыха и пикника. В соответствии с дендрологическим планом высажено более 150 деревьев и около 8000 кустарников. А здание экзотариума в бионическом стиле лаконично дополнило природный парк.

На территории города Белгорода сегодня ведется работа по созданию комфортной пешеходной среды. Так, в 2016 году был реконструирован участок ул. 50-летия Белгородской области: от пр. Славы до ул. Преображенская. Была создана пешеходная зона, которая в перспективе свяжет Свято-Троицкий бульвар с Центральным парком культуры и отдыха им. В.И. Ленина. В 2017 году продолжились работы по озеленению участка от пр. Славы до Народного бульвара: замена однолетних растений на многолетние.

В целом по городу в текущем году высажено более 1500 многолетних растений взамен однолетних культур.

Во исполнение поручения Губернатора области по организации вертикального озеленения с применением девичьего винограда на территории города Белгорода в текущем году запланирована высадка около 700 саженцев, в том числе и озеленение ограждений кладбищ, озеленение опор моста по ул. Победы, в Театральном сквере, на откосах транспортных развязок по ул. Красноармейская и по ул. Студенческая, что будет способствовать укреплению склонов.

Можно с уверенностью сказать, что, реализуя на территории города Белгорода областные и муниципальные программы по благоустройству и ландшафтному озеленению, мы в целом улучшаем экологическую ситуацию в регионе.

В Год экологии в целях популяризации садово-паркового искусства в Белгородской области, эстетического и экологического воспитания населения Правительство области дало старт новому проекту. В Белгороде прошел открытый Форум по ландшафтной архитектуре и средовому дизайну «Зелёная столица».

В рамках Форума была проведена профессиональная образовательная программа с участием российских и зарубежных специалистов в сфере ландшафтного дизайна и архитектуры. На открытой площадке учебно-спортивного комплекса Светланы Хоркиной были размещены уникальные ландшафтные композиции – конкурсные выставочные сады, арт-объекты и инсталляции, детские ландшафтные проекты. Форум «Зелёная столица» стал одним из знаковых событий культурной жизни Черноземья в текущем году, и в дальнейшем планируется ежегодное проведение данного мероприятия.

В рамках реализации приоритетного проекта «Формирование комфортной городской среды» на территории города Белгорода сегодня

определяется перечень общественных пространств и территорий для дальнейшей реализации проектов благоустройства в 2018-2022 гг. Реализация данного проекта на территории города Белгорода позволит существенно повысить качество жизни и комфорт городской среды. Известно, что комфортная среда обитания для человека не может быть создана без качественного ландшафтного благоустройства, поэтому данному вопросу на территории города сегодня уделяется особое внимание.

Губернатором области поставлена масштабная задача для города Белгорода – создать город-парк. И я уверен в том, что только совместные усилия власти, бизнес-сообществ и горожан позволят нам достигнуть поставленной цели, и мы её обязательно достигнем!

К ВОПРОСУ О ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ГОРОДЕ БЕЛГОРОДЕ

В.И. Чернявских,

главный научный сотрудник природно-ландшафтного комплекса «Ботанический сад НИУ «БелГУ», доктор сельскохозяйственных наук



Е.В. Думачева,

заведующая кафедрой биологии Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ», доктор биологических наук, доцент



В статье рассмотрены вопросы озеленения и ландшафтного благоустройства города Белгорода. Предлагается пересмотреть и дополнить сортимент видов, рекомендуемых для озеленения города и области, в сторону увеличения посадок видов, устойчивых к болезням и вредителям, а также карбонатности почвенного субстрата. Обсуждаются новые

определяется перечень общественных пространств и территорий для дальнейшей реализации проектов благоустройства в 2018-2022 гг. Реализация данного проекта на территории города Белгорода позволит существенно повысить качество жизни и комфорт городской среды. Известно, что комфортная среда обитания для человека не может быть создана без качественного ландшафтного благоустройства, поэтому данному вопросу на территории города сегодня уделяется особое внимание.

Губернатором области поставлена масштабная задача для города Белгорода – создать город-парк. И я уверен в том, что только совместные усилия власти, бизнес-сообществ и горожан позволят нам достигнуть поставленной цели, и мы её обязательно достигнем!

К ВОПРОСУ О ЗЕЛЕНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ В ГОРОДЕ БЕЛГОРОДЕ

В.И. Чернявских,

главный научный сотрудник природно-ландшафтного комплекса «Ботанический сад НИУ «БелГУ», доктор сельскохозяйственных наук



Е.В. Думачева,

заведующая кафедрой биологии Института инженерных технологий и естественных наук НИУ «БелГУ», доктор биологических наук, доцент



В статье рассмотрены вопросы озеленения и ландшафтного благоустройства города Белгорода. Предлагается пересмотреть и дополнить сортимент видов, рекомендуемых для озеленения города и области, в сторону увеличения посадок видов, устойчивых к болезням и вредителям, а также карбонатности почвенного субстрата. Обсуждаются новые

направления озеленения г. Белгорода: создание экспозиций «Памятники природы Белогорья», тематических скверов из наиболее интересных интродуцентов, имеющих важное эстетическое, историческое или культурное значение, которые могут стать визитной карточкой региона.

Ключевые слова: озеленение территорий, ландшафтное благоустройство, ландшафтный дизайн, интродуценты.

TO THE QUESTION OF GREEN CONSTRUCTION IN THE CITY OF BELGOROD

V. Chernyavskikh, *chief scientific officer of the natural-landscape complex "Botanical Garden of the National University of Belarus", doctor of Agricultural Sciences*

E. Dumacheva, *head of the Department of Biology of the Institute of Engineering Technologies and Natural Sciences, Belgorod State University, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor*

The article considers the issues of landscaping and beautification of the city of Belgorod. It is proposed to revise and complement the range of species recommended for landscape gardening of the city and region, in the direction of increasing landings of species that are resistant to diseases and pests, as well as carbonate soil substrate. Discusses new areas of landscaping and the city: the creation of exhibitions "Monuments!", the theme parks of the most interesting exotic species, having an important aesthetic, historical or cultural value that could become the hallmark of the region

Keywords: landscaping of territories, landscaping, landscape design, introductions.

Во всех развитых странах мира вопросы озеленения и ландшафтного благоустройства городов являются предметом особого внимания не только официальных властей, но также общественных движений, граждан и средств массовой информации. Справедливо полагают, что уникальные особенности ландшафтного дизайна и озеленения не только отражают уровень социально-экономического развития региона, но и являются его визитной карточкой.

Перспективные планы озеленения и ландшафтного дизайна территорий в развитых странах общедоступны и занимают одно из ведущих мест в политической и общественной жизни. Общемировая тенденция формирования для человека безопасной и комфортной среды обитания затронула в последние годы все регионы России, включая Белгородскую область [3,4,9,10].

Реализуемые в настоящее время в области мероприятия, направленные на создание бренда города Белгорода – «Белгород – город добра и благополучия», ставят своей целью создать достойные условия для жизнедеятельности граждан, включая благоустройство и озеленение всех территорий, формирование экономической, социальной, культурной, экологической привлекательности города и области [2-5].

Новейшей тенденцией в сфере проектирования городских территорий является создание привлекательного вида из окна: разработка разнообразных форм и очертаний клумб, рокариев, газонов, замысловатых изгибов дорожек и других элементов дизайна. Творческий подход к формированию групп декоративных цветов, кустарников и деревьев, газонов, расцвеченных яркими цветниками, значительно повышает декоративные качества городских территорий.

Белгородчина в силу своего географического положения, почвенно-климатических, ландшафтных условий отличается от других областей рядом особенностей, которые необходимо учитывать при планировании посадок древесно-кустарниковой и травянистой растительности при озеленении.

Некоторое представление о сложности современного ландшафта региона дают следующие цифры: средний коэффициент расчлененности территории, обуславливающий распределение земель по крутизне, экспозиции, длине и форме склонов – 1,7 км/га, а площадь склоновых земель с крутизной более 10° доходит до 100 тыс. га (около 4% территории). Общая протяженность балок и урочищ превышает 25 тыс. км (около 12% территории), число оврагов превышает 30 тыс., а их площадь – более 115,3 тыс. га [7, 12].

Несмотря на наличие большого числа малых рек, регион в целом характеризуется неустойчивым водным режимом и низкой оводненностью: только 1% территории занят поверхностными водами. Низкая влагообеспеченность является основным лимитирующим фактором: среднегодовая сумма осадков изменяется от 650 мм на северо-западе и до 450 мм на юго-востоке [5, 7].

В связи с этим нельзя слепо переносить на Белгородчину рекомендации, данные для озеленения других городов и территорий, особенно в силу специфики почвенных условий: высокой физиологической сухости, избытка карбонатов, слабой подвижности фосфорных соединений и микроэлементов, высокой скорости минерализации веществ.

Недопустимо также использование в регионе посадочного материала, полученного в других условиях, без перевалки в питомниках на территории области.

Система озеленения современного города включает три группы насаждений [1]:

– общего пользования, к которым относятся доступные для всех жителей парковые зоны; насаждения на улицах и при общественных

учреждениях, основное назначение которых – защита граждан от шума, пыли, избыточного солнечного излучения; создание условий для кратковременного отдыха населения, организации массовых мероприятий;

– ограниченного пользования, располагающиеся на территории учреждений и предприятий различных форм собственности (учебных, научно-исследовательских заведений; больниц, лечебно-профилактических учреждений и т.д.) и используемые для учебных занятий, медицинских или профилактических процедур, специальных исследований или отдыха;

– специального назначения, включающие защитные зоны промышленных предприятий и специальных учреждений, водоохранные зоны и другие, задачей которых является снижение неблагоприятного влияния промышленных предприятий и транспорта на окружающую среду, защита от ветров и т.д.

Видовой сортимент для каждого типа насаждений также должен подбираться индивидуально.

В результате 17-летних исследований учеными Ботанического сада НИУ «БелГУ» достигнуто понимание того, какой видовой состав и сортимент устойчивых форм необходимо использовать в озеленении города Белгорода и районных центров области [6, 8, 11, 13].

Жителей города давно беспокоит фитосанитарное состояние каштанов и берез. Потеря каштанами декоративности в течение лета и осени связана с их сильным поражением различными болезнями (бактериозами, грибными заболеваниями), а также минирующей молью. У берез ситуация иная. Они слабо устойчивы к засухе, особенно в городских ландшафтах, следствием чего является часто возникающая «аварийность» взрослых деревьев. Особенностью березы является то, что сгнившие изнутри деревья могут ломаться и падать почти беззвучно, что представляет большую опасность. А посадки этих пород занимают значительную часть зеленых насаждений города Белгорода.

В связи с этим необходимо пересмотреть и дополнить сортимент видов, рекомендуемых для озеленения города и области, в сторону увеличения посадок липы европейской, мелколистной, крупнолистной, ореха черного, серого, маньчжурского, рябины шведской, а также различных видов и сортов тополей (исключив использование женских «пылящих» форм), различных видов можжевельника казацкого, сосны крымской, сосны черной как более устойчивых к болезням и вредителям, а также карбонатности почвенного субстрата.

Интересным и оригинальным дизайнерским решением может стать создание в городе экспозиций «Памятники природы Белогорья» с использованием уникальных местных растений: пиона тонколистного (воронца), сосны меловой, волчегодника Софьи, кизильника алаунского и других. Опыт Ботанического сада показывает, что эти растения можно использовать в культуре при озеленении территорий.

Создание таких композиций тем более важно, что многие горожане переехали жить в Белгород из других регионов и пока мало знают о природе края, который стал для них родным. Иначе получается парадокс: охраняемым памятником природы в г. Белгороде является укусное дерево (сумах), родиной которого является Америка, но в городе нет истинных памятников природы – уникальных меловых растений, которые действительно являются гордостью Белогорья.

Для справки: укусное дерево возле Городской стоматологической поликлиники №1 действительно интересно как первый представитель своего рода на территории Белгородчины. Однако есть в городе и более редкие виды-интродуценты.

В рамках такой программы представляет интерес создание тематических скверов из наиболее интересных интродуцентов, имеющих важное эстетическое, историческое или культурное значение, например, скверы гинкго, метасеквойи, кедра сибирского, кедра корейского, кедрового стланика, сосны горной, тиса ягодного, тиса остроконечного, лиственницы японской, сосны желтой, ореха медвежьего, декоративных яблонь и др. Такие скверы могут стать визитной карточкой города.

В настоящее время на территории города Белгорода продолжается реализация областного проекта массового озеленения и ландшафтного обустройства – «Зелёная столица», который направлен, прежде всего, на создание экологически безопасной среды, повышение эстетического уровня благоустройства и ландшафтного дизайна населенных пунктов области [2]. В результате жители Белгорода будут обеспечены зелёными насаждениями в расчёте 16 кв. м. на человека. Плановые объёмы Программы облесения составляют 100,3 тыс. га, из которых в течение семи лет, начиная с 2010 года, уже произведена посадка 73,3 тыс. га зеленых насаждений (73% от запланированного объёма). Всего в 2016 году высажено 7,1 тыс. га зеленых насаждений, в том числе площадь дубрав составила 995 га.

Реализуются в регионе и ряд других программ озеленения: **«500 парков Белогорья»**, в рамках которой уже проведены работы по созданию в области 354 парков; проект «Дерево Памяти», и уже высажено около 152 тыс. саженцев в память о погибших в Великой Отечественной войне [5].

Результаты проведенных маркетинговых исследований (2012-2017 гг.) показали, что пять лет назад – в 2012 году – 64% опрошенных жителей города Белгорода относились к идее активного использования элементов ландшафтного дизайна положительно; 34% не имели по этому поводу окончательно сформированного мнения; 2% респондентов критично восприняли это предложение.

Опрос 2017 года показал, что число жителей, поддерживающих улучшение дизайна окружающего пространства, возросло до 82%, при этом негативного отношения не высказал ни один из опрошенных.

Ландшафтный дизайн, прежде всего, подразумевает не просто компьютерное моделирование картинок на экране, а систему мероприятий строительных, технологических, агрономических, растениеводческих, в результате которых создаются декоративные композиции, производится посадка деревьев, кустарников, создаются газоны и цветники, живые изгороди, элементы вертикального озеленения и другое.

Нуждаются в услугах по ландшафтному дизайну и озеленению как физические, так и юридические лица, в том числе коммерческие, государственные организации, включая проекты по озеленению дорог и другие.

Важным элементом формирования спроса на продукцию и услуги по озеленению в регионе являются потребности жителей города Белгорода и прилегающих населенных пунктов, в которых ведется активное малоэтажное строительство.

Проведенные маркетинговые опросы жителей – владельцев индивидуальных жилых домов в г. Белгороде, пос. Томаровка, пос. Дубовое, с. Зеленая поляна, с. Таврово, г. Строитель показали, что население нуждается в следующих услугах по ландшафтному дизайну (таблица 1).

Таблица 1

Потребность населения в услугах по ландшафтному дизайну

№ п/п	Услуга	% опрошенных, нуждающихся в услуге	
		2012 г.*	2017 г.
1.	Озеленение территории	70	78
2.	Создание проекта ландшафтного дизайна	10	11
3.	Обрезка и кронирование деревьев и кустарников	7	6
4.	Планировка территории	5	5
5.	Строительство дренажных систем и систем автоматического полива	4	7
6.	Планировка дорожек, создание клумб, рокариев и т.д.	4	11

* данные Черкашиной И.И. (2012)

Полученные результаты подтверждают, что население города Белгорода и Белгородской агломерации, особенно районов малоэтажной застройки, готово воспользоваться услугами по ландшафтному дизайну, однако испытывает недостаток в адаптированном, акклиматизированном и качественном посадочном материале.

В связи с этим необходимо пропагандировать и шире использовать в зеленом строительстве города и области в том числе при реализации проектов «Зеленая столица», «Район-парк» и других, материал местных питомников, а также Ботанического сада НИУ «БелГУ».

Но мы, жители Белгородчины, должны помнить, что улучшение внешнего вида города и области, увеличение количества зеленых насаждений, устройство клумб и цветников, а также создание и содержание благоустроенных парков и скверов зависит от каждого из нас.

Только мы – все вместе – можем превратить Белгород, каждый город, населённый пункт области в Зеленую столицу, а Белогорье – в цветущий сад!

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Градостроительный кодекс Российской Федерации: официальный текст по состоянию на 10 января 2005 г. М.: Юрайт, 2005. – 180 с.

2. О концепции областного проекта «Зеленая столица»: распоряжение Правительства Белгородской области от 25 января 2010 г. – № 35 // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://consultantplus>.

3. Об утверждении долгосрочной целевой программы «Стимулирование развития жилищного строительства на территории Белгородской области в 2011-2015 годах: постановление Правительства Белгородской области от 14 марта 2011 г. № 97 // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://consultantplus>.

4. О программе озеленения территории Белгородской области: постановление Правительства Белгородской области от 31 декабря 2012 г. № 488 // Справочная правовая система «Консультант Плюс». – Режим доступа: <http://consultantplus>.

5. Об экологической ситуации в Белгородской области в 2016 году: Государственный доклад. Режим доступа: http://belapk.ru/upravlenie_prirodopozovaniya_i_ohrany_okruzhayuwvej_sredy/normativnye_dokumenty/itogovyj_doklad_2017/.

6. Думачева, Е.В. Интеграция научной и образовательной деятельности на базе ботанического сада НИУ «БелГУ» / Е.В. Думачева, В.К. Тохтарь, В.И. Чернявских, К.О. Виноградова, А.Г. Корнилов, В.И. Петина // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 2. – С. 215-219.

7. Думачева, Е.В. Биоресурсный потенциал бобовых трав на меловых обнажениях и карбонатных почвах Европейской России / Е.В. Думачева, В.И. Чернявских. – Белгород: ИД «Белгород», 2014. – 140 с.

8. Думачева, Е.В. Использование биоресурсного потенциала ботанического сада для разработки экскурсионных программ / Е.В. Думачева, В.И. Чернявских, А.А. Польшина, М.Е. Комарова // Научный результат. Серия: Технология бизнеса и сервиса. – 2014. – Т. 1. – № 1 (1). – С. 4-14.

9. Ковтуненко, И.П. Озеленение городов / И.П. Ковтуненко. – Нальчик: Кабардинское книжное изд-во, 2002. – 122 с.

10. Николаевская, И.А. Благоустройство территорий / И.А. Николаевская. – М.: Академия, 2006. – 272 с.

11. Тохтарь, В.К. Использование садовой терапии в туристско-экскурсионной деятельности ботанического сада НИУ «БелГУ» / В.К. Тохтарь, В.И. Чернявских, Е.В. Думачева, С.Н. Ясенок, А.А. Польшина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 347.

12. Чернявских, В.И. Многовидовые фитоценозы и продуктивность эродированных почв в агроландшафтах Центрального Черноземья / В.И. Чернявских, О.Г. Котлярова. – Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2010. – 194 с.

13. Чернявских, В.И. Растительный мир Белгородской области / В.И. Чернявских, О.В. Дегтярь, А.В. Дегтярь, Е.В. Думачева. – Белгород: Белгородская областная типография, 2010. – 473 с.

ПРОЦЕССЫ ЗАИЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ РЕК В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Я.В. Павлюк,

*м.н.с. отдела геоинформатики ФРЦ
мониторинга
НИУ «БелГУ», кандидат географических наук*



М.Е. Родионова,

*м.н.с. отдела геоинформатики ФРЦ
мониторинга
НИУ «БелГУ», кандидат географических наук*



Ю.В. Юдина,

*ст. преподаватель кафедры географии,
геоэкологии и безопасности
жизнедеятельности ФГДиП
НИУ «БелГУ»*



10. Николаевская, И.А. Благоустройство территорий / И.А. Николаевская. – М.: Академия, 2006. – 272 с.

11. Тохтарь, В.К. Использование садовой терапии в туристско-экскурсионной деятельности ботанического сада НИУ «БелГУ» / В.К. Тохтарь, В.И. Чернявских, Е.В. Думачева, С.Н. Ясенок, А.А. Польшина // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 3. – С. 347.

12. Чернявских, В.И. Многовидовые фитоценозы и продуктивность эродированных почв в агроландшафтах Центрального Черноземья / В.И. Чернявских, О.Г. Котлярова. – Белгород: ПОЛИТЕРРА, 2010. – 194 с.

13. Чернявских, В.И. Растительный мир Белгородской области / В.И. Чернявских, О.В. Дегтярь, А.В. Дегтярь, Е.В. Думачева. – Белгород: Белгородская областная типография, 2010. – 473 с.

ПРОЦЕССЫ ЗАИЛЕНИЯ ГОРОДСКИХ РЕК В УСЛОВИЯХ ПОВЫШЕННОЙ АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ

Я.В. Павлюк,

*м.н.с. отдела геоинформатики ФРЦ
мониторинга
НИУ «БелГУ», кандидат географических наук*



М.Е. Родионова,

*м.н.с. отдела геоинформатики ФРЦ
мониторинга
НИУ «БелГУ», кандидат географических наук*



Ю.В. Юдина,

*ст. преподаватель кафедры географии,
геоэкологии и безопасности
жизнедеятельности ФГДиП
НИУ «БелГУ»*



М.А. Голиков,

*студент 1 курса направления подготовки
05.03.06 «Экология и природопользование»
ФГДцП НИУ «БелГУ»*



В статье проанализировано состояние р. Везёлка и той части ее русла, которая находится в городской черте Белгорода и значительно преобразована антропогенной деятельностью. Дана оценка изменения расходов воды в реке после антропогенного преобразования ее русла. Проведено моделирование процессов заиления городской реки при разных показателях водности года на основе расчета соотношения стока речных наносов и транспортирующей способности водотока. Получен прогноз риска заиления реки на 2020 год. Для подтверждения результатов моделирования проведены исследования морфологических характеристик русла реки. Построены трехмерные модели русла в участках искусственного расширения.

Ключевые слова: городские реки, антропогенные трансформации русла, взвешенные наносы, заиливание малых рек, транспортирующая способность.

PROCESSES OF URBANIZATION OF URBAN RIVERS IN CONDITIONS OF INCREASED ANTHROPOGENIC LOAD

I. Pavlyuk, *Junior researcher of the Department of geoinformatics
FRC of monitoring NIU "BelGU", candidate of
geographical sciences*

M. Rodionova, *Junior researcher of the Department of geoinformatics
FRC of monitoring NIU "BelGU", candidate of
geographical sciences*

Y. Yudina, *art. Teacher of the Department of Geography,
Geoecology and Life Safety of FGDiP National
University of BelSU*

M. Golikov, *student 1 course of training 05.03.06 Ecology and
Nature Management FGDiP National University of
BelSU*

The article analyzes the condition of the river Vezelka and that part of its riverbed that is located in the city of Belgorod and is significantly transformed by anthropogenic activity. The estimation of the change in water flow in the river after the anthropogenic transformation. Modeling of the silt processes of the city river at different indicators of the water content of the year is carried out based on the calculation of the ratio of the river sediment discharge and the sediment transport capacity of the watercourse. The forecast of the risk of siltation of the river for 2020 is obtained. To confirm the results of the simulation, studies of the morphological characteristics of the river bed were carried out. Three-dimensional channel models have been constructed in the areas of artificial expansion.

Keywords: urban rivers, anthropogenic river bed changes, sediment load siltation of small rivers, sediment transporting capacity.

Везёлка – главная городская река г. Белгорода, на ее водосбор приходится 55% площади областного центра. Из общей длины реки – 27,4 км – в границах города находится 10-километровый участок низовья (9,75 км). На этот участок приходится два главных водозабора Белгорода. Река находится в условиях высокой антропогенной нагрузки.

Самым крупным притоком р. Везёлка является р. Гостёнка, впадающая в нее уже в городе. Поэтому до второй половины XIX века именно в черте города р. Везёлка делалась особенно полноводной. Поскольку основу питания обеих рек составляют осадки, в половодье Везёлка нередко подтопляла ближайшие к ней улицы города.

К 2003 г. по берегам Везёлки был построен студенческий городок Белгородского государственного университета. Университетский комплекс стал визитной карточкой Белгорода. Набережная «БелГУ» представляет собой оборудованную пешеходную зону. При строительстве университетского комплекса берега Везёлки были забетонированы. Завершающим этапом стало строительство на реке подводного музыкального фонтана.

Русло реки в городской черте претерпело сильные изменения в результате работ по его расширению и углублению дна. В 1980-1982 гг. и 1999-2005 гг. проводили углубление и расширение русла (с 3-5 м до 37-45 м) на протяжении 2,5 км, используя земснаряд на локальных участках. В 2000 г. проведено расширение и дноуглубление русла реки (до 2,4-2,5 м) на участке расширения длиной 255 м. В настоящее время на протяжении более 4 км русло Везёлки представлено каскадом техногенных водоемов, существенно замедляющих водообмен в реке и отчасти выполняющих функцию по очистке городских стоков (ливневых и несанкционированных канализационных). Прибрежная зона реки активно используется горожанами для рекреации, что вследствие низкой культуры отдыха приводит к ее

захламлению бытовым мусором. В связи с низким расходом воды в реке значительная часть взвешенных частиц оседает на дне, происходит быстрое заиливание русла. Активные строительные работы в прибрежной защитной зоне реки, распашка поймы, наличие множества механических барьеров усиливают этот процесс. Расчистка и углубление дна часто не приносят положительного эффекта вследствие уничтожения бентосного сообщества и потери стока с инфильтрацией в породы.

На отдельных участках русла в черте города в летнее время Везёлка мелеет настолько, что превращается в маленький ручеек. Анализ формирования водного режима реки показал, что его можно разделить на два этапа (рис. 1): природное колебание стока реки (1947-1980 гг.) и стабильное снижение расхода воды (1981-2010 гг.). Максимальный расход воды в реке Везёлка за весь период составил 2,18 м³/с (1981 г.).

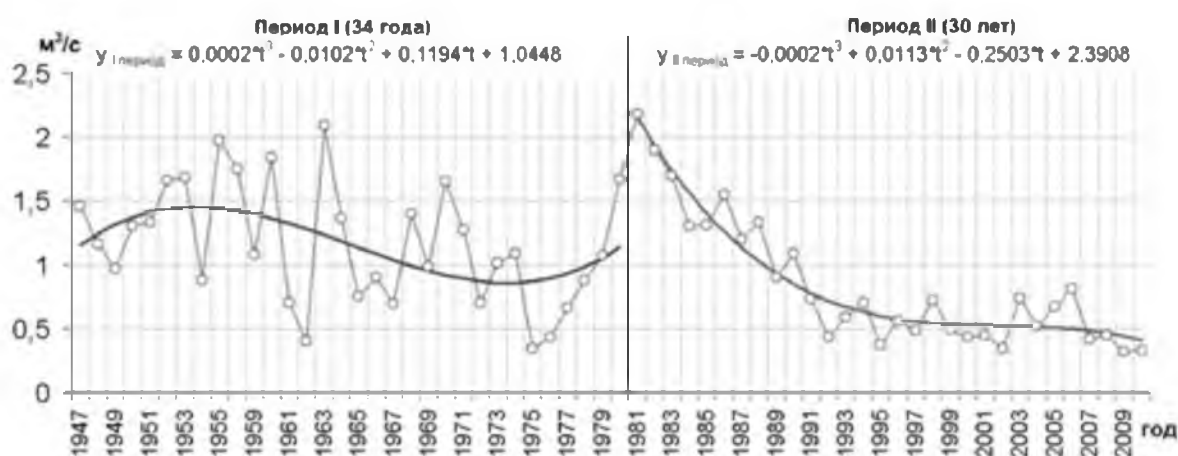


Рис. 1. Изменение расхода воды в реке Везёлка за период 1947-2010 гг.

Резкое снижение расходов во втором периоде объясняется сильным антропогенным преобразованием русла Везёлки. По сравнению с периодом 1947-1980 гг., когда в среднем расход воды составлял 1,19 м³/с, он уменьшился на 0,40 м³/с (т.е. на 34%). Расход речного стока 50%-процентной обеспеченности оценивается для этой реки в 1,25 м³/с, для среднего маловодного года он составляет 0,91 м³/с, а для маловодного года – 0,48 м³/с [5, 7].

Для оценки заиления русла реки Везёлка нами была рассчитана транспортирующая способность реки. Авторами использована формула Е.М. Замарина [4], которая была калибрована по данным о транспортирующей способности потоков с обычными для малых рек наносами (алевритовыми и мелкопесчаными) [1, 2]:

$$R = 0,022Q \left(\frac{U}{\omega} \right)^{1.5} \times \sqrt{HI}, \quad (1)$$

где R – транспортирующая способность потока, кг/с;

Q – расход воды, м³/с;

U – скорость течения, м/с;

ω – гидравлическая крупность, формула справедлива в диапазоне 0,002-0,008 м/с;

H – глубина потока, м;

I – уклон, м/км.

Путем преобразований (1) на основании гидролого-морфометрических зависимостей для рек длиной >10 км, полученных Нежиховским [6], нами была выведена следующая формула для расчета транспортирующей способности потока:

$$R = \frac{0,001188 Q^{1,485}}{40,74 \omega^{1,5} F^{0,175}}, \quad (2)$$

где F – площадь водосбора реки, км².

На основе полученных формул нами была рассчитана транспортирующая способность реки Везёлка. Изменчивость стока наносов исследуемых рек в 2 раза превышает изменчивость стока воды. Для моделирования процессов заиления водотока нами были проведены расчеты транспортирующей способности реки для самого маловодного года (1975 г.), для наиболее многоводного года (1981 г.), для нормы стока, на период оценки смыва почв (2010 г. – средний по водности год). Прогнозирование динамики стока рек Белгородской области, включая Везёлку, до 2020 г. выполнено с помощью нейронных сетей [8]. Полученные данные использованы для прогнозирования заиления реки в 2020 г. – маловодном году, как наиболее интересном периоде для оценки риска заиления (из-за его маловодности) (табл. 1).

Таблица 1

Основные параметры для расчета транспортирующей способности малой реки Везёлка (F в км², Q в м/с, R в кг/с)*

F	Q_1	R_1	Q_2	R_2	Q_3	R_3	Q_4	R_4	Q_5	R_5
394	0,34	0,02	2,18	0,36	1,00	0,11	0,33	0,02	0,18	0,01

*Индексы у Q и R : 1 – маловодный год; 2 – многоводный год; 3 – норма стока; 4 – 2010 г.; 5 – 2020 г. (прогноз).

Представлены результаты расчетов при $\omega = 0,002$ м/с. Для более крупных наносов транспортирующая способность реки меньше полученной и не представляет интереса для расчетов.

Для дальнейшей интерпретации результатов расход наносов был переведен в модуль стока наносов (M , т/год с км²). Полученные результаты (табл. 2) показали, что модуль стока наносов малых рек (M) в многоводный год превышает величину маловодного года в среднем в 6 раз.

Таблица 2

Модуль стока наносов малой реки Везёлка (M, т/год с км²)*

M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
1,85	29,17	9,17	1,77	0,72

*Индексы у M: 1 – маловодный год; 2 – многоводный год; 3 – норма стока; 4 – 2010 г.; 5 – 2020 г. (прогноз).

Расчет отношения транспортирующей способности малой реки в створе к стоку наносов, который поступает в реку со склонов бассейна, является критерием уязвимости рек по отношению к заилению в условиях антропогенной нагрузки и ускоренной эрозии на водосборах.

Голосовым В.Н. [3] получена эмпирическая связь коэффициента доставки наносов (D_n) и площади водосбора (F):

$$D_{ri} = 0,65 \cdot F^{-0,27}. \quad (3)$$

Авторами определен сток наносов в замыкающем створе реки путем расчета величины смыва почвы по бассейну с помощью ГИС-технологий и ДДЗ [8] и коэффициента доставки наносов (3). Сток влекомых наносов не учитывали из-за отсутствия систематических наблюдений на большинстве гидрологических постов.

Критерием уязвимости малых рек по отношению к заилению в условиях антропогенной нагрузки и ускоренной эрозии на водосборах является их относительная транспортирующая способность (ОТС) – отношение транспортирующей способности реки в данном створе к стоку наносов, поступающему в реку со всего водосбора. По ОТС можно определить направленность и интенсивность развития продольного профиля русла реки. При $ОТС > 1$ происходит углубление русла и очищение реки от наносов. Такие участки реки устойчивы по отношению к заилению, и степень устойчивости тем больше, чем больше ОТС. При $ОТС < 1$, происходит аккумуляция наносов в реке, повышение уровня поймы, заиление русла. Результаты расчета ОТС представлено в таблице. 3.

Таблица 3

Оценка заиления малой реки Везёлка на основе относительной транспортирующей способности водотоков*

Dr	Wd	M ₁ *	ОТС ₁	M ₂	ОТС ₂	M ₃	ОТС ₃	M ₄	ОТС ₄	M ₅	ОТС ₅
0,04	40,59	1,85	0,05	29,17	0,72	9,17	0,23	1,77	0,04	0,72	0,02

*Индексы у M и ОТС: 1 – маловодный год; 2 – многоводный год; 3 – норма стока; 4 – 2010 г.; 5 – 2020 г. (прогноз).

Анализ полученных результатов показал, в бассейне Везёлки складывается неблагоприятная картина, где сток наносов в замыкающем створе во много раз превышает транспортирующую способность реки при разных вариантах водности. Даже в наиболее многоводные годы река Везёлка продолжает заиливаться. Полученный прогноз расходов воды в 2020 году также позволяет предсказывать преобладание процессов заиления.

Накопление наносов – перманентный процесс, и он должен контролироваться путем проведения обследований рельефа дна и мощности отложений. Нами проведены исследования морфологических характеристик русла реки. По результатам работы была построена трехмерная модель русла реки на участке искусственного расширения. Промеры глубин производили шестом, координатную привязку точек промеров – с помощью цифрового тахеометра Торсон. Данные промеров глубин использовали для построения цифровых моделей рельефа дна водоемов с помощью программ *Terramodel 10.1* и *Surfer 8.0*. Интерполяцию данных проводили методом триангуляции (рис. 2).

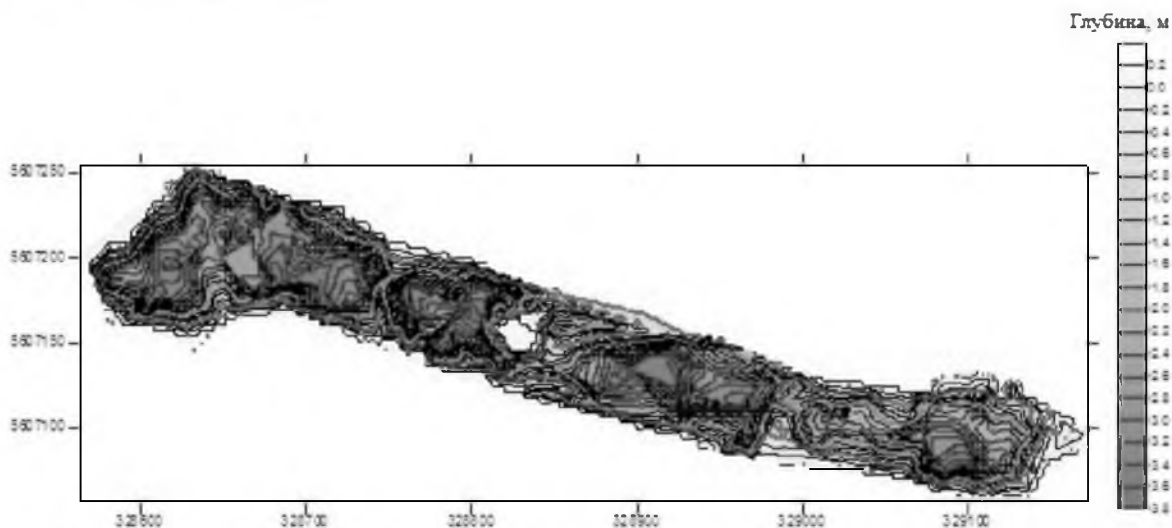


Рис. 2. Карта глубин участка расширения русла р. Везёлка в городском парке

Карта дала следующее описание дна реки Везёлки на участке расширения русла в городском парке.

Площадь водного зеркала исследуемого участка составляет 39 935 м². Объем воды (в меженный период) – 63 861 м³. Средняя глубина – 1,4 м. Максимальная ширина русла реки на данном участке 96 м (в районе зоопарка).

Участок реки можно разделить на две условные области, граница которых проходит по пешеходному мосту через реку. Первая область подразделяется на западный (выше по течению) участок с ровным дном и равномерным переходом донных слоев, отмель, соединяющую два берега реки и тянущуюся примерно через середину области, и, опять же, глубинный участок у моста. Вторая область имеет в своем составе глубокий участок

реки у моста, отмель и ровный участок с островом в восточной части области. Области разделяет островная отмель, образованная работой земснаряда по обе стороны от моста. Она имеет высоту около 10 см над поверхностью воды, заросла тростником и служит механическим барьером, на котором осаждаются наносы, и происходит накопление бытового мусора. Остров направил русло ближе к южному берегу Везёлки, где глубина составляет от 60 см до 1,5 м. Со временем остров будет увеличиваться, так как происходит сильное накопление ила, отложений и мусора.

На всем протяжении первой области можно заметить влияние земснаряда, который, очищая реку от ила и отложений, образование воронок. В западной части первой области расположена котловина, находящаяся в районе бывшего зоопарка, глубина в некоторых участках составляет 4 м. С юго-восточной части этого участка начинает образовываться отмель. Далее западная часть первого участка имеет ровный характер (глубина русла составляет 3-3,5 м) до образования отмели. Происхождение отмели можно объяснить, исходя из сильной загрязненности реки промышленным мусором (бетонные плиты, трубы), из-за которого здесь не смог продолжить работу земснаряд, а впоследствии образовавшиеся по обе стороны от отмели круговороты сносили отложения на образованную отмель. Глубина в данной области составляет от 30 до 90 см. После окончания отмели продолжается ровный участок реки с измененным земснарядом руслом до островной отмели. Глубина колеблется от 1 м у берегов до 3 м в русле реки.

В западной части второй области русло углублено, дно равномерное, глубина составляет от 1,7 м до 3,5 м. Ниже по течению реку пересекает обширная отмель, образование которой связано как с наличием труб дождевого стока с южной и северной стороны реки, так и с промышленным мусором, помешавшим работе земснаряда. Отмель имеет площадную структуру и тянется практически до самого моста, перед которым по руслу реки находится котловина глубиной до 3,5 м. В восточной части 2 области начинает образовываться остров с северного берега реки. Причиной формирования острова является крупный ливневый сток. Ближе к мосту река мельчает (глубина 30-50 см) и засорена строительным мусором. Водообмен в данном водоеме происходит за 30 ч. Зона активного накопления наносов составляет 54,4% поверхности дна.

Анализ трехмерных моделей показывает, что отдельные участки реки имеют сложный рисунок морфологии дна, что обусловлено современным осадконакоплением в этих водоемах. В отдельных частях их русел идет формирование островов, некоторые из которых могут в процессе дальнейшего расширения полностью перекрыть русло реки.

Таким образом, без принятия специальных мер по обустройству водоохраной зоны и специальной регламентации землепользования на водосборной площади, заиливание техногенных водоемов в искусственных

расширениях русла будет неизбежно приводить к необходимости их повторной очистки средствами гидромеханизации.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта №16–35–00226 мол_а.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Беркович, К.М. Устойчивость русел рек Европейской России и её оценка в связи с антропогенными нагрузками на реки и их бассейн / К.М. Беркович, А.Ю. Сидорчук // Проблемы оценки экологической напряженности Европейской территории России: факторы, районирование, последствия. – М: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – С. 77-87.
2. Бутаков, Г.П. Малые реки как наиболее уязвимое звено речной сети / Г.П. Бутаков, А.Н. Дедков, А.Н. Кичигин и др. // Эрозионные и русловые процессы: – М: МГУ им. М.В. Ломоносова, 1996. – Вып. 2. – С. 56-70.
3. Голосов, В.Н. Эрозионно-аккумулятивные процессы в речных бассейнах освоенных равнин / В.Н. Голосов. – М.: ГЕОС, 2006. – 296 с.
4. Замарин, Е.А. Транспортирующая способность и допускаемые скорости течения в каналах / Е.А. Замарин. – Л.: Гострансиздат, 1951. – 82 с.
5. Лисецкий, Ф.Н. Экологические исследования бассейнов малых рек Белгородской области (на примере р. Болховец) // Эколога-географические исследования в речных бассейнах: материалы международной научно-практической конференции. – Воронеж: ВГПУ, 2001. – С. 171-173.
6. Нежиховский, Р.А. Русловая сеть бассейна и процесс формирования стока вод: методические основы и практика прогнозов паводочного стока рек / Р.А. Нежиховский. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 476 с.
7. Павлюк, Я.В. Использование нейротехнологий для моделирования временных процессов формирования водности рек / Я.В. Павлюк, Э.А. Терехин, В.И. Пичура // Эрозионные и русловые процессы и современные методы их исследования. – Белгород: ЛитКараВан, 2014. – С. 141-148.
8. Lisetskii, F.N. Basin organization of nature management for solving hydroecological problems / F.N. Lisetskii, Y. V. Pavlyuk, Zh.A. Kirilenko // Russian Meteorology and Hydrology. – 2014. – Vol. 39. – № 8. – P. 550-557.
9. Marinina, O.A. Evaluation of Siltation of Rivers with Intensive Economic Development of Watersheds / O.A. Marinina, O.P. Yermolaev, K.A. Maltsev // Journal of Engineering and Applied Sciences. – 2016. – 11 3004-3013. – Access mode: <http://medwelljournals.com/abstract/?doi=jeasci.2016.3004.3013>.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ СРЕДЫ ОБИТАНИЯ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

Т.А. Василенко,

*доцент кафедры промышленной экологии
БГТУ им. В.Г. Шухова, кандидат технических
наук*



В статье рассматриваются основные положения существующего природоохранного законодательства по обращению с отходами и современное состояние данного вопроса в Белгородской области.

Ключевые слова: твердые коммунальных отходы; отходы производства и потребления; несанкционированные свалки и объекты захоронения отходов.

ECOLOGICAL SAFETY OF THE ENVIRONMENT IN DISPOSAL OF WASTES OF PRODUCTION AND CONSUMPTION

T. Vasilenko,

*phD in Engineering sciences, Associate Professor of
Department of industrial
ecology of Belgorod Shukhov State Technological
University named V.G. Shukhov*

The article examines the main provisions of existing environmental legislation on waste management and the current state of this issue in the Belgorod region.

Keywords: municipal solid waste; waste production and consumption; illegal dumping and waste disposal sites.

Одним из главных вопросов функционирования среды обитания является утилизация и захоронение образующихся отходов производства и потребления. Разработано несколько методов обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), к которым относятся: отдельный сбор, сортировка с целью извлечения полезных фракций, компостирование, обезвреживание путем сжигания при температуре 1100-1200 °C, плазменная технология обезвреживания при температуре 3200-5000 °C и полигонное

захоронение. Последний метод получил наибольшее распространение. Большинство действующих полигонов не соответствуют санитарным требованиям. Строительство и эксплуатация мусоросжигательных заводов требует значительных инвестиционных вложений.

В последние годы наметился ряд изменений в законодательстве, к которым относятся поэтапный запрет на захоронение отходов с 2018 г., содержащих ценные компоненты (оргтехника, бытовая техника, лом черных и цветных металлов и др.), введение экологического сбора для производств, которые осуществляют выпуск продукции (утверждены ставки экологического сбора для 36 видов товаров и услуг, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств; к ним относятся оргтехника, приборы, фотооборудование, текстиль, автошины, аккумуляторы). Уплачивать экологический сбор обязаны и те предприятия, которые используют упаковку для своей продукции (стекло, полимерные материалы) [3, 4, 6]. Производители товаров вместо экологического сбора могут открыть предприятие по утилизации продукции, потерявшей потребительские свойства, или с подобными себе компаниями (ассоциацией производителей) заключать договор на утилизацию с фирмой-переработчиком. В РФ о нарушениях законодательства в области охраны окружающей среды и природопользования можно сообщить через портал общественного контроля «Наша природа». Общественные организации и граждане могут информировать органы государственной власти о несанкционированных свалках отходов и иных правонарушениях.

Некоторые товарищества собственников жилья и управляющие компании, обслуживающие жилые многоквартирные дома на территории Белгородской области, получили лицензии на сбор и транспортирование таких отходов первого класса опасности, как: лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства и отходы термометров ртутных. Также на территории области Департаментом ЖКХ Белгородской области проведена работа по организации пунктов приема указанных отходов от населения, а также отработанных элементов питания (батареек). В настоящий момент на территории области действует более 350 подобных пунктов, оснащенных демеркуризационными комплектами и имеющих договора на обезвреживание собираемых отходов со специализированными организациями. Пункт приема батареек также организован торговой сетью «Эльдорадо». В ближайшее время им нужно будет получить лицензии на указанные виды деятельности, что осуществляется в соответствии с законодательством [5].

В Белгородской области планируется открытие боксов по приему вторсырья от населения: макулатуры (использованные книги, журналы, брошюры, проспекты, каталоги; печатная продукция с черно-белой печатью; отходы бумаги и картона от канцелярской деятельности и делопроизводства), отработанной электронной техники, запрет на захоронение указанных

отходов вступает с 2019 г. [7]. Сбор отходов от использования потребительских товаров и упаковки, утративших свои потребительские свойства, входящих в состав ТКО, может осуществляться путем организации стационарных и мобильных пунктов приема отходов.

В каждом регионе РФ должна быть разработана региональная программа по обращению с отходами, в том числе с ТКО, согласно федеральному закону «Об отходах производства и потребления» [1]. Программа направлена на повышение экологической безопасности населения за счет организации экологически безопасного обращения с твердыми коммунальными и промышленными отходами на территории Белгородской области. За счет модернизации существующей системы обращения с ТКО и обеспечения комплексного подхода к процессу сбора, транспортирования, переработки, утилизации и захоронения всех видов отходов и создания условий для привлечения средств частных инвесторов. Поэтому требуется инвестирование в проектирование и строительство мусоросортировочных комплексов, которое требует финансирование государства и частных вложений. В 2018 г. регионам РФ планируется выделение около 1 млрд рублей экологического сбора на мероприятия в области обращения с отходами. Реализация региональной программы позволит:

- ликвидировать несанкционированные свалки отходов на территории региона;
- развить сеть объектов инженерной инфраструктуры, предназначенных для захоронения или длительного хранения отходов;
- создать инфраструктуру малого и среднего бизнеса по переработке вторичного сырья, обеспечить появление дополнительных рабочих мест;
- повысить уровень экологического сознания населения;
- экономить первичные ресурсы за счет вовлечения твердых отходов в хозяйственный цикл и др.

Несанкционированное размещение отходов происходит на территориях всех муниципальных образований области. Их насчитывается более 80. Объекты захоронения отходов, находящиеся практически возле каждого крупного населенного пункта, в основном представляют собой свалки без каких-либо сооружений по защите окружающей среды. Причиненный вред несанкционированными свалками отходов почвам, грунтовым водам огромен. На территории области в настоящее время действует 21 объект захоронения ТКО и инертных отходов, которые внесены в государственный реестр объектов размещения отходов. В 2017 г. завершено строительство межмуниципального объекта по обращению с ТКО – автоматизированного мусоросортировочного комплекса в Губкинском городском округе (эксплуатирующая организация ООО «Флагман»). ООО «ТК «Экотранс» планирует модернизировать действующий мусоросортировочный комплекс (МСК) со вспомогательными зданиями и сооружениями на территории Белгородского района. На МСК поступают ТКО (IV-V классов опасности),

включающие отходы из жилищ, а также отходы, аналогичные твердым коммунальным от деятельности юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и бюджетных организаций. Производительность МСК составляет 100 000 т/год. В дальнейшем отсортированные фракции на МСК (бумага, картон, пластмасса, черные и цветные металлы) подлежат использованию вторично, а те, которые остаются в бункерах накопления остатков сортировки отходов после барабанного грохота и ленточного конвейера, подлежат захоронению.

В 2017 г. ООО «ТК «Экотранс» получено положительное заключение государственной экологической экспертизы на проектирование первой очереди Яковлевского экологического комплекса, где соблюдены все современные природоохранные требования к отходам, подлежащим захоронению. На проектируемый Яковлевский экологический комплекс (I очередь) будут поступать уже отсортированные ТКО («Остатки сортировки твердых коммунальных отходов при совместном сборе»). Сортировка будет осуществляться на действующем МСК.

В ближайшее время на территории области должен быть выбран региональный оператор по обращению с ТКО. Региональный оператор несет ответственность за обращение с ТКО с момента их погрузки в специализированный транспорт в местах их сбора. За содержание контейнерных площадок по законодательству несут ответственность собственники помещений в многоквартирном доме. В контейнерах запрещается складировать горящие, раскаленные или горячие отходы, крупногабаритные отходы, снег и лед, осветительные приборы и электрические лампы, содержащие ртуть, батареи и аккумуляторы, медицинские отходы, а также иные отходы, которые могут причинить вред жизни и здоровью лиц, осуществляющих погрузку (разгрузку) контейнеров. С 2018-2019 гг., соответственно, будет запрещено захоронение таких отходов, как светильники со светодиодными элементами в сборе, утратившие потребительские свойства, и светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства. В тоже время в области нет организации, которая бы имела лицензию на сбор и транспортирование указанных отходов. С 2019 г. вступает запрет на захоронение отхода V класса опасности «Тара стеклянная незагрязненная» и восьми отходов IV класса опасности, которые загрязнены остатками химических реактивов. Соответственно, в области необходимо создавать пункты приема стеклянной тары.

В связи с указанными изменениями ожидается осуществление строительства МСК для ТКО с применением технологий максимального использования вторичных ресурсов и минимального воздействия на окружающую среду, а также улучшение санитарного и экологического состояния территорий муниципальных образований Белгородской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Об отходах производства и потребления: федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (ред. от 28.12.2016 № 486-ФЗ). – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/.
2. Об обращении с твердыми коммунальными отходами и внесении изменения в постановление Правительства Российской Федерации: постановление Правительства РФ от 12.11.2016 № 1156 – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_207118/.
3. Об утверждении Положения о декларировании производителями, импортерами товаров, подлежащих утилизации, количества выпущенных в обращение на территории Российской Федерации за предыдущий календарный год готовых товаров, в том числе упаковки: постановление Правительства РФ от 24.12.2015 № 1417 – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_191168/#dst100038.
4. Об утверждении Правил представления производителями и импортерами товаров, подлежащих утилизации после утраты ими потребительских свойств, отчетности о выполнении нормативов утилизации отходов от использования таких товаров: постановление Правительства РФ от 08.12.2015 № 1342. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_190709/.
5. О лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности (вместе с «Положением о лицензировании деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I–IV классов опасности»): постановление Правительства РФ от 03.10.2015 № 1062. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_187009/.
6. О порядке взимания экологического сбора (вместе с «Правилами взимания экологического сбора»): постановление Правительства РФ от 08.10.2015 № 1073. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_187199/.
7. Об утверждении перечня видов отходов производства и потребления, в состав которых входят полезные компоненты, захоронение которых запрещается: распоряжение Правительства РФ от 25.07.2017 № 1589-р. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221683/

СЕЛЕКТИВНЫЙ СБОР ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ – ЗАЛОГ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРАНЫ

Д.С. Глотов,

*директор ООО «Автогарант +» депутат
Белгородского городского совета,
председатель постоянной комиссии по
экологической политике и охране
окружающей среды г. Белгорода*



Проблема раздельного сбора коммунальных отходов в нашей стране стоит довольно остро. Миллионы кубометров отходов заполняют перегруженные полигоны, отравляя окружающую среду. В статье рассматриваются вопросы внедрения эффективной системы селективного сбора твёрдых коммунальных отходов в городах России.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы, селективный сбор, утилизация коммунальных отходов, окружающая среда.

SELECTIVE COLLECTION OF SOLID MUNICIPAL WASTE - A GUARANTEE OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE COUNTRY

D. Glotov,

*director of "Avtogarant +", Deputy of Belgorod city
Council, Chairman of the standing Committee on
environmental politics and environment of the city of
Belgorod*

The problem of separate collection of municipal waste in our country is quite acute. Millions of cubic metres of waste are is overloading landfills, poisoning the environment. The article discusses the implementation of an effective system of selective collection of municipal solid waste in the cities of Russia.

Keywords: municipal solid waste, selective collection, recycling municipal waste, environment.

Жить в комфорте и чистоте – вполне понятное и естественное желание человека. Благодаря накопленному опыту развитых стран, становится

очевидно, что цивилизованная система обращения с твердыми коммунальными отходами создает благоприятную для жизни среду.

Проблема переработки твердых коммунальных отходов является чрезвычайно острой как для Российской Федерации, так и для человечества в целом. Для нашей страны это обусловлено наличием следующих основных факторов:

- существенным увеличением объемов и видов твердых коммунальных отходов;
- значительным сокращением вместимости действующих полигонов ТБО, увеличением числа несанкционированных свалок и нарастанием их негативного воздействия на окружающую среду;
- практически полным отсутствием организационных схем селективного сбора ТКО;
- ужесточаются российские и международные требования к гарантированию экологической безопасности;
- низким уровнем экологической грамотности и компетентности населения, представителей бизнеса и власти.

В настоящее время самым распространенным в России способом утилизации остается сжигание несортированных ТКО на соответствующих заводах или их захоронение на городских свалках. До последнего времени в России традиционные подходы к проблеме уменьшения опасного влияния отходов на окружающую среду были ориентированы в основном на изоляцию свалок от грунтовых вод, если речь шла о вывозе мусора на полигоны, или очистку выбросов мусоросжигательных заводов, если мусор предполагалось утилизировать путем сжигания. Однако разработка и внедрение механизмов изоляции опасных веществ на полигонах и предотвращения попадания их в почву, довольно сложно, учитывая большое количество старых полигонов, построенных без учета необходимых экологических требований. Мусоросжигательные заводы сами являются источниками загрязнения окружающей среды в связи с выбросами диоксинов.

Большинство западных стран на протяжении последних нескольких лет успешно внедряют концепцию «Zero waste». Согласно данной концепции, коммунальные отходы стоит рассматривать как источник ценных ресурсов, грамотное использование которых позволит миновать надвигающийся экологический кризис, а также последствия истощения невозобновляемых ресурсов.

Эффективное разделение твердых коммунальных отходов на фракции является основной проблемой их переработки для дальнейшего использования в производстве.

Использование селективного сбора твердых коммунальных отходов позволяет предотвратить попадание на полигоны как ценных (стекло, макулатура, пластик, металлы), так и опасных (батарейки, газовые баллоны,

аккумуляторы и пр.) компонентов.

Способов сортировки твердых коммунальных отходов существует несколько, и каждое государство, а иногда и каждый регион или город выбирают для себя наиболее подходящий: раздельный сбор мусора у источника формирования, строительство мусоросортировочных станций или сочетание этих способов.

Сортировка коммунальных отходов у источника формирования, то есть самим населением, является наиболее очевидным способом, в связи с тем, что гораздо сложнее отсортировать мусор, сброшенный в один контейнер, и, следовательно, доля коммунальных отходов, извлекаемая для последующей переработки, будет значительно ниже.

Практически во всех странах ЕС приняты законы, требующие специального регулирования и обязывающие собирать токсичные, медицинские и другие отходы в отдельные контейнеры. Разработаны способы, с помощью которых население должно проявить заинтересованность в раздельном сборе мусора, обеспечена возможность такого сбора. Самое пристальное внимание уделяется экологическому воспитанию населения. Разработаны методики для детей дошкольного и школьного возраста по воспитанию бережного отношения к окружающей среде, ведется активная пропаганда рационального подхода к ТКО, разъясняется экономическая выгода от экологически грамотного отношения к сбору мусора.

В России на протяжении многих лет вопросам селективного сбора коммунальных отходов, к сожалению, не уделялось достаточного внимания. Это объясняется незначительностью средств, выделяемых на сортировку мусора, отсутствием технологий переработки, низкой экологической культурой населения, пренебрежительным отношением к окружающей среде.

Эффективность различных мер по внедрению селективного сбора ТКО зависит от целого ряда факторов, среди которых можно выделить следующие:

- размер жилого помещения: исследования показывают, что граждане, проживающие в квартире, размер которой, как правило, меньше размера частного дома, не так охотно участвуют в программах раздельного сбора отходов, чем граждане, проживающие в частных домах;
- количество секций в контейнере для разных видов отходов: чем больше количество секций, тем выше степень участия граждан в данных программах;
- расстояние до пункта сбора мусора: выявлена обратная зависимость между расстоянием до пункта сбора мусора и участием граждан в программах;
- степень информированности граждан о проведении программ раздельного сбора мусора;
- социально-демографические характеристики: пол, возраст,

национальность, социально-экономический статус также могут оказать влияние на участие граждан в программах селективного сбора ТКО.

Одним из наиболее важных вопросов в повышении эффективности раздельного сбора коммунальных отходов является готовность населения к участию в программе. Чем больше процент граждан, добросовестно принимающих участие в сортировке ТКО, тем меньше будут расходы на последующий рециклинг отходов.

Как показывают данные социальных опросов, проведенных в крупных городах России, более 50% населения готовы собирать отходы при условии, что во дворах будут установлены специальные контейнеры, и еще около 30% будут делать это, если им предоставят мешки для сбора мусора и сократят оплату за вывоз мусора. Таким образом, широкая социальная реклама селективного сбора отходов, осознание людьми того, что применение такого сбора помогает сохранить чистоту окружающей среды, что в конечном итоге приводит к сохранению здоровья населения, является важнейшим направлением решения данной проблемы.

Не менее важной является и роль администрации городов. В круг вопросов, решаемых администрацией в области раздельного сбора ТКО, должны входить: содействие строительству мусоросортировочных заводов, формирование рациональной тарифной политики, активизирующей раздельный сбор мусора.

В заключении представляется необходимым подчеркнуть несколько ключевых моментов:

1. Селективный сбор твердых коммунальных отходов в России находится на начальном этапе своего развития.

2. Опыт раздельного сбора коммунальных отходов, имеющийся в развитых странах, показывает, что решить проблему переработки ТКО можно, только если изменить ее комплексно, воздействуя на все этапы движения отходов: от их образования и транспортировки до переработки и захоронения.

3. Внедрение механизмов селективного сбора коммунальных отходов возможно только через активное привлечение населения к существующей проблеме. В связи с этим встает вопрос о повышении уровня экологической грамотности и экологической культуры общества.

4. Администрации городов должны содействовать развитию системы селективного сбора твердых коммунальных отходов, пресекать нелегальное захоронение ТКО, увеличивать стоимость размещения отходов на городских свалках, что будет способствовать созданию эффективной системы рециклинга.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Аладышкина, А.С. Исследование готовности населения Нижнего Новгорода к введению раздельного сбора твердых бытовых отходов / А.С. Аладышкина, Е.В. Креховец, Л.А. Леонова. // Региональная экономика. —

2014. – №33 (360). – С. 58-68.

2. Баруздина, Ю.М. С чего начинается раздельный сбор / Ю.Б. Баруздина // Твердые бытовые отходы. – 2016. – №1. – С. 32-34.

3. Свиточ, Н.А. Актуальные вопросы раздельного сбора и переработки отходов / Н.А. Свиточ // Твердые бытовые отходы. – 2007. – №2. – С. 4-7.

4. Тимофеева, О.Г. Разработка организационной схемы селективного сбора твёрдых бытовых отходов в городе Курске / О.Г. Тимофеева, И.В. Минакова // Экономика и социум. – 2016. – №4 (23). – С. 16.

СБОР И ОБРАБОТКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ. ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ «ЭКОТРАНС»

Н.Т. Шейн,

директор ООО «ТК «Экотранс», г. Белгород



В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные со сбором, вывозом, утилизацией или захоронением отходов. Описан опыт решения проблемы минимизации количества отходов, направляемых на объекты их захоронения и обезвреживания.

Ключевые слова: экологическая безопасность, утилизация, хранение, бытовые отходы.

COLLECTING AND PROCESSING MUNICIPAL WASTES. RESULTS AND PERSPECTIVES OF ACTIVITIES OF THE COMPANY "ECOTRANS"

N. Shein,

director of LLC "TC" Ekotrans "

The article deals with actual problems related to the collection, removal, utilization or disposal of waste. The experience of solving the problem of minimizing the amount of waste directed to the objects of their burial and neutralization is described.

2014. – №33 (360). – С. 58-68.

2. Баруздина, Ю.М. С чего начинается раздельный сбор / Ю.Б. Баруздина // Твердые бытовые отходы. – 2016. – №1. – С. 32-34.

3. Свиточ, Н.А. Актуальные вопросы раздельного сбора и переработки отходов / Н.А. Свиточ // Твердые бытовые отходы. – 2007. – №2. – С. 4-7.

4. Тимофеева, О.Г. Разработка организационной схемы селективного сбора твёрдых бытовых отходов в городе Курске / О.Г. Тимофеева, И.В. Минакова // Экономика и социум. – 2016. – №4 (23). – С. 16.

СБОР И ОБРАБОТКА КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ. ИТОГИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ «ЭКОТРАНС»

Н.Т. Шейн,

директор ООО «ТК «Экотранс», г. Белгород



В статье рассматриваются актуальные проблемы, связанные со сбором, вывозом, утилизацией или захоронением отходов. Описан опыт решения проблемы минимизации количества отходов, направляемых на объекты их захоронения и обезвреживания.

Ключевые слова: экологическая безопасность, утилизация, хранение, бытовые отходы.

COLLECTING AND PROCESSING MUNICIPAL WASTES. RESULTS AND PERSPECTIVES OF ACTIVITIES OF THE COMPANY "ECOTRANS"

N. Shein,

director of LLC "TC" Ekotrans "

The article deals with actual problems related to the collection, removal, utilization or disposal of waste. The experience of solving the problem of minimizing the amount of waste directed to the objects of their burial and neutralization is described.

Keywords: ecological safety, utilization, storage, household waste.

В октябре 2017 года исполнилось 15 лет с момента выхода на рынок ООО «ТК «Экотранс». Мы являемся специализированным предприятием, оказывающим полный спектр услуг в сфере обращения с отходами, начиная от сбора, погрузки, вывоза и заканчивая их переработкой, утилизацией или захоронением. Деятельность компании направлена на достижение высоких стандартов экологической безопасности и снижение негативного воздействия отходов на окружающую среду Белгородской области.

В настоящий момент нашими клиентами являются 1115 тысяч населения, 797 бюджетных организаций и 5353 хозяйствующих субъекта в регионе. На долю нашей компании приходится вывоз 97% ТКО. Предприятие эксплуатирует полигоны по захоронению ТБО в Белгородском, Яковлевском и Корочанском районах, мусороперерабатывающий завод в Белгородском районе.

За 15 лет работы автотранспортный парк компании увеличился с 21 единицы автотранспортных средств до 262 единиц, а среднесписочная численность сотрудников – с 84 до 869 человек. Средний возраст автомобилей составляет не более трех лет.

Транспортная компания «Экотранс» традиционно совершенствует технологии и разрабатывает проекты, сочетающие в себе и экологию, и экономику, то есть одновременно максимально эффективные и рентабельные.

В 2009 году введено в эксплуатацию оборудование по переработке и стерилизации твердых медицинских отходов, изготовленное в Италии, которое является единственным в России и, благодаря современным технологиям, позволяет осуществлять полную стерилизацию опасных отходов лечебных учреждений класса Б, В и Г без предварительной их обработки.

С 2009 года внедряется система совершенствования мест сбора отходов путем замены стандартных на пластиковые или контейнеры для подземного сбора отходов, которые имеют ряд преимуществ по сравнению с существующими системами сбора отходов.

Особое внимание при организации системы обращения с отходами уделяется замкнутости производственного цикла. Собранные отходы перерабатываются на мусоросортировочном комплексе, который отвечает всем требованиям законодательства. В результате переработки выделяются полезные фракции – пластик, полимеры, металл, стекломой, которые возвращаются в экономический оборот. В планах предприятия существует важная задача – уменьшить объем захоронения отходов в четыре раза.

Для эффективности системы сбора и вывоза отходов в Белгородской агломерации реализована программа оптимизации учета движения транспорта на базе навигационного комплекса, службы мониторинга и

контроля. На предприятии создана электронная база данных потребителей услуг с учетом необходимого и фактического объема вывоза отходов и маршрутов.

В рамках развития методов переработки нами организована переработка древесных отходов до уровня производства древесных топливных брикетов. Все производственные объекты предприятия отапливаются на альтернативном топливе.

Приобретенное в 2016 году специализированное дробильное оборудование позволяет перерабатывать крупногабаритные строительные отходы в щебень, который используется для отсыпки технологических дорог на полигонах.

С 2009 года мы перерабатываем вторичный пластик в гранулу, а с 2015 года наладили производство технологической трубы различных диаметров с использованием вторичной гранулы.

Для развития технологического потенциала и методов переработки отходов, улучшения экологической ситуации при работе с отходами, ООО «ТК «Экотранс» проводит исследовательские работы.

Так, совместно с кафедрой технологических комплексов, машин и механизмов Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова мы разрабатываем технологию производства пеностекла из стекольных отходов. В результате планируется получать экологически чистый и энергоэффективный утеплитель для строительства и промышленности.

Совместно с московскими учеными НПП «Термолиз» завершается строительство опытно-промышленной термолизной установки для переработки органических отходов в жидкое топливо. Это позволит снизить объемную нагрузку на полигон ТКО.

Совместно с компанией «Петрохим» мы разрабатываем технологию сжигания обводненных органических и биологических отходов, что позволит в два раза уменьшить объем захоронения отходов, устраним запахи от их разложения, снизит бактериологическую нагрузку на полигон ТКО.

Совместно с институтом энергетики, управляющих технологий и информационных систем БГТУ им. В.Г. Шухова мы разрабатываем технологию использования свалочного биогаза для выработки тепловой и электрической энергии. Разрабатываемая технология позволит предотвратить выход метана с поля полигона ТКО в атмосферу, улучшить экологическую ситуацию вокруг полигона, использовать альтернативное топливо для обеспечения технологических процессов переработки отходов.

Для того, чтобы переработка мусора стала еще более эффективной и оправданной, необходимо, чтобы отходы были разделены по принципу материала, из которого они изготовлены. С этой целью мы развиваем систему раздельного сбора отходов от населения. В дальнейшем планируется полностью перейти на раздельный сбор. И для решения этой экологической

задачи потребуются ответственность и понимание значимости проводимой работы от всех жителей нашего города. В западных странах именно социально неуспешные граждане пренебрежительно относятся к утилизации отходов, а преуспевающие члены общества весьма щепетильно и сознательно подходят к раздельному сбору мусора, для чего там созданы все условия. В свое время в европейских странах вкладывались немалые бюджетные средства, чтобы довести до каждого человека главную идею селективного сбора – экологическую. Решение этой задачи требует объединения усилий всех структур и слоев российского государства: населения, государственных структур, органов местного самоуправления, общественных организаций и коммерческих предприятий, а также использования средств массовой информации, поскольку именно эти средства способны влиять на общественное мнение и изменять его. Совместные усилия нашей компании, имеющей многолетний опыт работы, науки и неравнодушных горожан позволят не только сократить количество отходов для захоронения, но и превратить их в сырье и дополнительную энергию. У нас цель одна – обеспечить экологическую безопасность страны и нашего родного города.

К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.Ю. Кирюшина,

*кандидат технических наук, доцент кафедры
промышленной экологии БГТУ им. В.Г.
Шухова*



В статье обосновывается возможность использования полимерных отходов для производства композитных строительных материалов. В качестве наполнителя рекомендуется использование техногенного продукта – шлака ОЭМК.

Ключевые слова: полимерные отходы, электросталеплавильный шлак, композитные материалы.

задачи потребуются ответственность и понимание значимости проводимой работы от всех жителей нашего города. В западных странах именно социально неуспешные граждане пренебрежительно относятся к утилизации отходов, а преуспевающие члены общества весьма щепетильно и сознательно подходят к раздельному сбору мусора, для чего там созданы все условия. В свое время в европейских странах вкладывались немалые бюджетные средства, чтобы довести до каждого человека главную идею селективного сбора – экологическую. Решение этой задачи требует объединения усилий всех структур и слоев российского государства: населения, государственных структур, органов местного самоуправления, общественных организаций и коммерческих предприятий, а также использования средств массовой информации, поскольку именно эти средства способны влиять на общественное мнение и изменять его. Совместные усилия нашей компании, имеющей многолетний опыт работы, науки и неравнодушных горожан позволят не только сократить количество отходов для захоронения, но и превратить их в сырье и дополнительную энергию. У нас цель одна – обеспечить экологическую безопасность страны и нашего родного города.

К ВОПРОСУ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ОТХОДОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КОМПОЗИТНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Н.Ю. Кирюшина,

*кандидат технических наук, доцент кафедры
промышленной экологии БГТУ им. В.Г.
Шухова*



В статье обосновывается возможность использования полимерных отходов для производства композитных строительных материалов. В качестве наполнителя рекомендуется использование техногенного продукта – шлака ОЭМК.

Ключевые слова: полимерные отходы, электросталеплавильный шлак, композитные материалы.

TO THE QUESTION OF OPPORTUNITY OF USE TECHNOGENIC WASTE FOR MANUFACTURE COMPOSITE BUILDING MATERIALS

N. Kiryushina, *Candidate of Technical Sciences, Docent, head of
Department of Industrial Ecology, Belgorod state
technological University named after V.G. Shukhov*

The possibility of using polymeric wastes for the production of composite building materials is substantiated in the article. As a filler, it is recommended to use man-made product - slag of OEMK.

Keywords: polymer waste, electric steel-smelting slag, composite materials.

Использование полимеров человеком в настоящее время занимает лидирующие позиции, что обусловлено рядом преимуществ, обеспечивающих использование полимеров взамен металла, дерева, керамики и др. природных материалов. Сюда можно отнести снижение веса изделий, увеличение возможностей для конструкторских решений, снижение себестоимости изделий, упрощение и облегчение сборки, улучшение эксплуатационных свойств. Материалы органического синтеза используются практически во всех сферах человеческой деятельности: машино- и приборостроении, химической и нефтехимической промышленности, строительстве, магистральном трубопроводном транспорте, сельском хозяйстве, медицине, пищевой и легкой промышленности, таре и упаковке [1]. С окончанием эксплуатационного срока полимеры добросовестно выбрасываются в мусор. В настоящее время доля полимеров в бытовых отходах составляет порядка 50% [9]. Большая часть всех полимерных отходов представлена пластиковыми бутылками, полиэтиленовыми пакетами, заводскими упаковками, одноразовыми пластиковыми изделиями. Причем пластиковые бутылки являются наибольшей проблемой в связи с тем, что практически все жидкие товары выпускаются именно в подобной таре. Производство упаковочных материалов продолжает неукоснительно расти [7].

Но эта положительная тенденция оборачивается негативной стороной – загрязнением окружающей природной среды. Внесение в экологическую систему несвойственных ей компонентов, а также структурных изменений, нарушающих круговорот веществ, приводит к снижению продуктивности этой системы или ее разрушению. Согласно данным исследований, до полной переработки полимеров окружающей средой требуется порядка 100 лет [2]. За это время под захоронение отходов будут отчуждены огромные территории для полигонов ТБО. Эта проблема особенно актуальна в больших городах.

Экологическая ситуация в Белгородской области, обладающей мощным ресурсно-промышленным потенциалом, в значительной степени зависит от уровня образования и накопления отходов производства и потребления. В настоящее время проблема обращения с отходами производства и потребления продолжает оставаться одной из самых актуальных. Утилизация полимерных изделий в нашей стране является большой проблемой. Существует несколько путей переработки использованных полимерных материалов: захоронение, термическое разложение, сжигание, химический рециклинг. При выборе способа использования и утилизации отходов важен учет общих затрат энергии. В большинстве случаев используется захоронение полимерных отходов, связанное с выведением из хозяйственного оборота отчуждаемых территорий, долговременным загрязнением окружающей среды, экономически нерациональным [10]. Пиролиз и каталитический термолиз полимерных отходов позволяет получить высококалорийное топливо, топливные масла и пропиточные смазки, но достаточно сложен и энергозатратен. Сжигание же полимеров сопряжено образованием токсичных газообразных продуктов, которые способствуют интенсификации парникового эффекта и озоновых дыр. При химическом рециклинге ПЭТ подвергается деполимеризации при взаимодействии с химическими веществами, кислотами и щелочами. Метод относительно экономичен и безопасен для окружающей среды [12]. Перспективна промышленная технология получения композитных строительных материалов с использованием вторичного полиэтилена [5].

Производство высокоэффективных композиционных материалов по экологически чистым технологиям на основе широкодоступного, дешевого и, в большей степени, техногенного происхождения сырья на сегодняшний день является одной из важнейших концептуальных задач строительной индустрии. Промышленность строительных материалов является достаточно энергоемкой отраслью стройиндустрии. Поиск путей снижения себестоимости строительных композитов при сохранении их качества является первостепенной задачей промышленности и позволяет снизить негативное влияние отходов промышленности на окружающую среду путем повышения степени их утилизации. При получении композитных материалов, используя вторичное полимерное сырье в качестве наполнителей, возможно использовать также минеральные отходы [3].

В настоящее время на территории Белгородской области в отвалах накоплено свыше 5 млн тонн шлака Оскольского электрометаллургического комбината. Вследствие ветровой и водной эрозии происходит интенсивное загрязнение окружающей природной среды тяжелыми металлами и другими опасными веществами. Вместе с тем сталеплавильные шлаки являются альтернативным минерально-сырьевым ресурсом для различных областей народного хозяйства. В настоящее время разработаны и применяются

технологические решения, связанные с получением на их основе компонентов для производства строительных материалов, в дорожном строительстве, получения ультрадисперсного дигидрата сульфата кальция. Также шлаки используются в качестве адсорбента-реагента при очистке сточных вод от фосфатов, ионов тяжелых металлов [4, 11, 13].

Шлаком является неметаллический продукт, состоящий, главным образом, из силикатов кальция и других оснований, которые образуются в условиях выплавки железа в шахтных печах. В данной работе был использован шлак, химический состав которого представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав шлака

Химический состав, %							
CaO	SiO ₂	Al ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	Cr ₂ O ₃	Mo
54,80	25,58	7,15	1,7	0,82	9,81	0,07	1,9

Результаты определения химического состава шлака указывают на то, что он состоит из широко использующихся в качестве дисперсных наполнителей в полимерах минералов и пригоден для использования в композите [7].

Фракционный анализ шлака (табл. 2) показывает, что шлак представляет собой тонкодисперсную систему с размером частиц менее 1,4 мм, причем массовая доля частиц с размерами менее 0,063 мм составляет 36%.

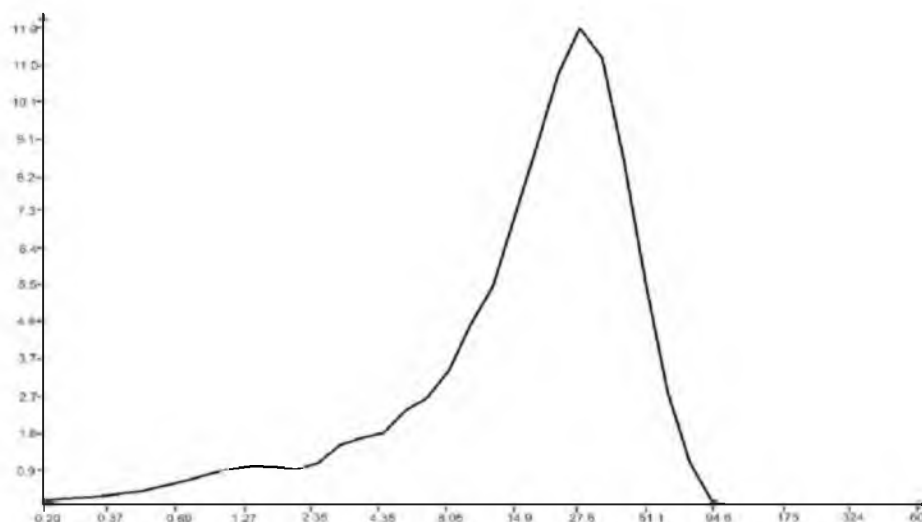
Таблица 2

Фракционный анализ шлака

Размер ячейки, мм	1,4	1,0	0,63	0,315	0,25	0,1	0,08	0,063	<0,063
Остаток на сите, %	16,2	9,0	8,0	13,6	3,0	10,5	1,9	1,8	36,0

Для определения гранулометрического состава частиц тонкой фракции был проведен анализ их размерности на лазерном анализаторе размеров частиц «MicroSizer – 201». На рисунке 1 представлено процентное содержание частиц указанного гранулометрического состава в изучаемом образце шлака.

P, %



D, мкм

Рис. 1. Соответствие весовой доли частиц шлака (P, %) заданным значениям размеров частиц (D, мкм)

Вид кривой указывает на полидисперсный состав коллоидной системы. Присутствующая максимальная фракция частиц шлака составляет 27,8 мкм, что составляет 12%, низкоразмерная часть зерен от 0 до 10 мкм соответствует 3,37%.

Данные различия в характере распределения частиц по размерам влияют на реологию, абразивность и устойчивость к истиранию, прочность материала [9].

Следующим важнейшим показателем эффективности данного наполнителя является его удельная поверхность, определяющая протяженность раздела фаз композитных материалов. Удельную поверхность шлака определяли по адсорбции метиленового голубого поверхностью шлака. Величина удельной поверхности составила 472 м²/кг, что коррелирует со значениями удельных поверхностей ранее используемых наполнителей [3].

Таким образом, данные исследований свидетельствуют о возможности использования данного техногенного продукта в качестве наполнителя для увеличения физической и химической стойкости в производстве композитов, что способствует экономии энергосырьевых ресурсов, утилизации отходов и улучшению экологической обстановки области.

Статья подготовлена в рамках программы развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бабаев, В.Н. Полимерные отходы в коммунальном хозяйстве города / под общ. ред. В.Н. Бабаева, И.В. Коринько, Л.Н. Шутенко. – Харьков. – 2004. – 375 с.
2. Дворкин, Л.И. Строительные материалы из отходов промышленности: учебно-практическое пособие / Л.И. Дворкин, О.Л. Дворкин. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 368 с.
3. Кац, Г.С. Наполнители для полимерных композиционных материалов. / Г.С. Кац, Д.В. Милевски. // Справочное пособие: пер. с англ. – М.: Химия, 1981. – 736 с.
4. Кирюшина, Н.Ю. Очистка сточных вод гальванических производств от ионов Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} . электросталеплавильным шлаком: монография / Н.Ю. Кирюшина, С.В. Свергузова. – Белгород. – 2013. - 125 с.
5. Костюкова, Е.О. Вторичное использование промышленных отходов поливинилхлорида в качестве сырья для получения нового строительного материала в Иркутском регионе / Е.О. Костюкова, Е.В. Зелинская, В.В. Барахтенко, А.Е. Бурдонов и др. // Промышленное производство и использование эластомеров. – 2010. – № 2. – С. 30-36.
6. Кулезнев, В.Н. Смеси и сплавы полимеров / В.Н. Кулезнев. – М.: Научные основы и технологии, 2013. – 216 с.
7. Михайлин, Ю.А. Термоустойчивые полимеры и полимерные материалы / Ю.А. Михайлин. – СПб.: Профессия, 2006. – 624 с.
8. Петров, Р.А. Проблема утилизации пластиковых отходов. / Р.А. Петров // Экология и рациональное природопользование агропромышленных регионов: сб. докл. III Междунар. молодежной науч. конф. – Белгород: изд-во БГТУ, 2015. – Ч.1. – С. 290-293.
9. Пол, Д. Полимерные смеси: Рецептуры и свойства / Д. Пол, К. Барнелл. – М.: Научные основы и технологии, 2009. – 1200 с.
10. Примеров, О.С. Обзор методов переработки отходов полимерных материалов и анализ рынка вторичного сырья / О.С. Примеров, П.В. Макеев, А.С. Клинков // Молодой ученый. – 2013. - №6. – С.121-123.
11. Шаповалов, Н.А. Шлаки металлургического производства – эффективное сырье для получения сухих строительных смесей / Н.А. Шаповалов, Л.Х. Загороднюк, И.В. Тикунова, А.Ю. Щекина и др. // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1. – С. 167-172.
12. Шварц, О. Переработка пластмасс / О. Шварц, Ф.-В. Эбелинг, Б. Фурт. – М.: Профессия, 2008. – 320 с.
13. Kiryushina, N.Y. Pore-forming additives for ceramic gravel production made of technogenic material. / N.Y. Kiryushina, N.S. Lupandina // Materials Science Forum Submitted. – 2016. – P. 196-201.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ЭКСПЕРТИЗ ПРОЕКТОВ В СФЕРЕ ЭКОЛОГИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ РЕГИОНА

М.В. Владыка,

*профессор кафедры экономики и
моделирования производственных процессов
НИУ «БелГУ», доктор экономических наук,
профессор*



О.С. Чемерис,

*доцент кафедры экономики и моделирования
производственных процессов НИУ «БелГУ»,
кандидат экономических наук*



В статье рассматриваются аспекты использования экспертных методов оценки проектов в сфере экологии окружающей среды, а также предложен механизм организации процедуры экспертиз для повышения степени обоснованности принятия управленческих решений о целесообразности внедрения инновационных проектов и уровне потенциала коммерциализации.

Ключевые слова: проект, научно-техническая разработка, жизненный цикл, потенциал коммерциализации, управленческие решения

EFFECTIVE USE OF INSTRUMENTATION OF EXPERTISE OF PROJECTS IN THE FIELD OF ECOLOGY OF ENVIRONMENT OF THE REGION

M. Vladyka,

*professor of the department of economics and
modeling of production processes, Belgorod national
research university, doctor of economics, professor*

O. Chemeris,

*associate professor of the department of economics
and modeling of production processes, Belgorod
national research university, candidate of economic
sciences*

The article discusses the use of expert methods for evaluating projects in the field of environmental ecology, as well as a mechanism for organizing the examination procedure to increase the degree of justification for making managerial decisions in relation to innovative projects on the feasibility of their implementation and the level of commercialization potential.

Keywords: project, scientific and technical development, life cycle, commercialization potential, management decisions

Важным и актуальным в настоящее время является такое направление социально-экономической политики регионов, которое связано с охраной окружающей среды и обеспечением экологической безопасности. Эффективность реализации экологической политики в России все более выходит на передний план. Так, целесообразным является совершенствование имеющихся и поиск новых форм и механизмов сохранения природных систем, поддержания их целостности и жизнеобеспечивающих функций [1]. Эти меры необходимы для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, улучшения здоровья населения и демографической ситуации, обеспечения экологической безопасности регионов и страны в целом.

Правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды государства определены в ряде нормативно-правовых документов, в первую очередь, в Федеральном законе от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями от 28.12.2016 г.). Так, в основах государственной политики в сфере экологического развития Российской Федерации на период до 2030 года декларируется стратегическая цель этого направления политики. Она заключается в решении социально-экономических задач, обеспечивающих экологически ориентированный рост экономики, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности для удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, реализации права каждого человека на благоприятную окружающую среду.

Проведение конструктивной государственной и, вместе с тем, региональной экологической политики возможно только при условии выделения важнейших приоритетов в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности на уровне муниципального образования. Основным приоритетом должен стать переход к «зеленой» экономике, под которой можно понимать качественно новый уровень организации экономики, признающий ценность природного капитала, стимулирования процессов ресурсосбережения и эффективного, сбалансированного природопользования.

На основе выделенных приоритетных направлений модернизации отечественной экономики, относящихся к сфере экологии, ученые проводят прикладные и фундаментальные исследования. Однако отсутствие в России развитой системы трансфера накопленных знаний о научных результатах сегодня приводит к невостребованности результатов научной и научно-технической деятельности, что является одним из факторов, препятствующих инновационной активности, модернизации экономики, повышению ее конкурентоспособности. В настоящее время переход к «зеленой» экономике означает, прежде всего, разработку и использование возобновляемых источников энергии. Для решения этой задачи сформирован комплекс мер государственной политики в указанной сфере, включающий разработку и внедрение новых технологий и инновационных решений, предусматривающих системную государственную поддержку этого приоритетного направления модернизации российской экономики. Отметим, что интенсификация внедрения прорывных научно-технических разработок в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности может стать одной из точек устойчивого роста и повышения конкурентоспособности экономик регионов страны и государства в целом. Это обстоятельство подтверждает актуальность исследования.

Очевидно, что в сложившейся в России ситуации, в условиях ограниченного финансирования (и сокращающегося объема выделяемых инвестиций на фундаментальные исследования) невозможно коммерциализировать абсолютно все научно-технические разработки в сфере энергоэффективности, энергосбережения, разработки новых видов топлива. Поэтому важной становится аккумуляция получаемых научных результатов. Однако среди всех этих результатов необходимо выявлять перспективные для использования, обладающие наибольшим потенциалом коммерциализации исследования и стимулировать их продвижение в сферу практического применения. На наш взгляд особенно актуальной становится проблема возвращения перспективных научно-технических разработок на уровне муниципальных образований, проведение эффективных экспертиз разработок с целью «упаковки» стартапов и реализации коммерческого потенциала идей. В связи с этим возникает необходимость развития и внедрения в практическую деятельность, а также государственных и частных коммерческих организаций, осуществляющих финансирование результатов инициативных проведенных исследований, инструментария поэтапной оценки и отбора наиболее перспективных научно-технических разработок, базирующихся на применении современных информационных технологий, математических методов и средств моделирования.

С целью преодоления барьеров для реализации стартапов по разработке альтернативных видов энергии и ресурсо- и энергосберегающих технологий, необходимо применять эффективные метрики, по которым можно было бы упорядочить и сравнить разнородные разработки с учетом того, что при

проведении научных исследований и разработок экономически целесообразным нередко будет решение прекратить или перепрофилировать технологически незрелые идеи, которые не имеют или потеряли коммерческую значимость.

Из-за комплементарности проектов в сфере энерго- и ресурсосбережения, разработки новых видов энергии на каждом этапе для получения более точных результатов возможно проведение дополнительной экспертизы, процедура которой предполагает регламентированный обмен информацией между экспертами, что позволит каждому эксперту сформировать единое мнение. Экспертизы могут быть как однотуровыми, так и многотуровыми, а также анонимными и предусматривающими открытый обмен мнениями, с обменом информацией в процессе проведения экспертиз и без и т.д. Стоит отметить, что характер экспертной информации, используемой при принятии управленческих решений в отношении научно-технических разработок, налагает определенные требования на выбор конкретного метода экспертизы [2-3].

Взаимодействие экспертов возможно методом мозгового штурма с применением по методу Дельфи обратной связи (за основу взята аксиома несмещенности, согласно которой мнение большинства компетентно [4]) (рис. 1).



Рис. 1. Схема проведения групповой экспертизы

Процесс принятия управленческих решений протекает во времени и состоит из нескольких последовательных этапов, при осуществлении которых каждый эксперт на основе ранее полученной информации проводит собственную экспертизу. Таким образом, возможно проведение такого количества этапов экспертизы, которое будет соответствовать количеству экспертов в группе (рис. 2).

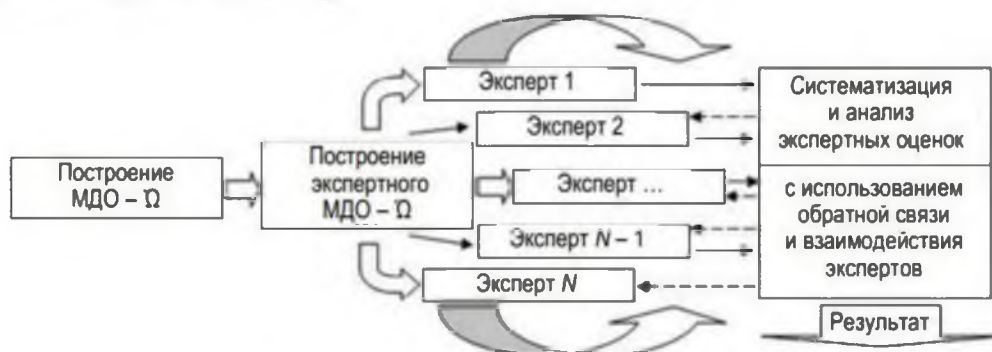


Рис. 2. Схема проведения дополнительной экспертизы

В результате можно получить два множества экспертных оценок [4]:

1) по результатам обработки экспертных анкет с определением статистической значимости и согласованности мнений экспертов;

2) по результатам дополнительной экспертизы, подкрепленное актом о проведении экспертизы. По мнению Бабенко Г.В. и Белова С.В., возможно применение обоих вариантов результатов экспертного анализа.

Схема проведения экспертизы предусматривает удаленное проведение экспертизы, что в процессе определения субъективного мнения эксперта исключает влияние мнений других экспертов и появления ошибок [5]. В данной экспертизе прямое взаимодействие экспертов отсутствует. Обработка результатов экспертизы происходит через нахождение результирующей оценки системы по тем оценкам, которые выставили эксперты.

На наш взгляд, принятие грамотного обоснованного управленческого решения в отношении научно-технических разработок возможно только при условии эффективной организации последовательного выполнения следующих этапов, представленных на рисунке 3.



Рис. 3. Этапы формирования задела для принятия управленческого решения в отношении научно-технических разработок [6]

Следует заметить, что проблема оценки коммерческого потенциала проектов характеризуется наличием как качественных, так и количественных параметров, связь между которыми установить нельзя, поскольку на ранних

этапах жизненного цикла нет необходимой объективной информации. В этой связи требуется разработка модельного инструментария, позволяющего работать с экспертными суждениями, включающими в себя элементы такой проверки. К тому же повышение требований к качеству и конкурентоспособности отечественной наукоемкой продукции также обуславливает необходимость разработки эффективных методов и инструментов, позволяющих оценить необходимость и достаточность знаний для реализации стратегии радикальной инновации, удовлетворяющих важнейшим требованиям экспертиз научно-технических разработок и позволяющих оперировать количественными и качественными критериями, влияющими на уровень коммерческой значимости научно-технических разработок.

В зависимости от того, на какой стадии ЖЦ находится проект, должен осуществляться выбор критериев оценки, характеризующих уровень и полноту явных и неявных знаний об альтернативах. Многие эксперты игнорируют международные стандарты управления проектами, понятие и структуру ЖЦ разработки, не учитывают особенности каждой стадии при проведении процедур оценивания. Отметим, что в действующей редакции Методических рекомендаций по оценке эффективности инвестиционных проектов включен пункт по учету особенностей оценки проектов на разных стадиях их осуществления, хотя при этом по-прежнему не описываются особенности выделенных стадий и система критериев оценки на начальных стадиях ЖЦ.

Так, по нашему мнению, проводить оценивание коммерческого потенциала проектов в сфере экологической безопасности и эффективного природопользования и вносить коррективы следует на протяжении всего его ЖЦ – от проведения преинвестиционных исследований до прекращения проекта, т.е. его оценка должна быть привязана к стадии научно-технической разработки. Считаем, что оценивание уровня технологической зрелости и коммерческого потенциала научно-технических разработок необходимо проводить экспертными методами с использованием деления на стадии ЖЦ по системе критериев, характеризующих полноту знаний о научном результате.

Показатели эффективности для разных разработок различны, но для оценивания коммерческого потенциала любых научно-технических проектов, в том числе в сфере экологии окружающей среды, необходимо проводить эффективную экспертизу на каждом этапе их ЖЦ, начиная с самых ранних. Для решения проблем оценивания разработок на ранних стадиях ЖЦ заинтересованной в получении адекватного результата оценивания потенциала идей стороне необходимо:

- организовать работу структурных R&D-подразделений, внутренних кластеров, создающих условия для предпринимательства и

коммерциализации научно-технических разработок и решать смежные задачи;

- проводить экспертизу на основе принципа необходимости и достаточности знания о научном результате для его трансформации в радикальную инновацию (по соответствующим критериям) посредством анкет, разработанных с увязкой к приоритетным направлениям модернизации экономики страны, муниципального образования;

- определить по принципу комплементарности круг внутренних и внешних экспертов для обеспечения процедуры экспертизы;

- определить эталон, с которым будут сравниваться альтернативные научно-технические разработки.

Формализацию полученных результатов, по нашему мнению, необходимо проводить средствами алгебры конечных предикатов в специализированных программных продуктах. Однако несистемный выбор технологий оценивания коммерческого потенциала научно-технических разработок вузов, методик их применения и инструментальных средств реализации может приводить к различным, обладающим вероятностной природой результатам, что подвергает сомнению объективность получаемых оценок, а также требует специальных доказательств их соответствия решаемой проблеме. Получение надежной информации по результатам экспертиз для повышения обоснованности управленческих решений возможно на основе применения адекватного решаемой задаче экономико-математического аппарата и встраивания его в программные средства с целью автоматизации процедуры принятия управленческого решения.

Для выявления соответствия инновационного потенциала проектов экологической сферы приоритетным направлениям развития региона представляется целесообразным сформировать систему показателей, с помощью которых можно сравнить исследуемые процессы и явления. Это предопределяет вектор дополнительного исследования.

Практическая реализация и эффективный трансфер научно-технических разработок в области экологии позволит отработать инженерно-технические и организационные решения для инновационного развития и комплексной модернизации сферы экологической безопасности и эффективного природопользования, а также получить новые инструменты контроля за экологической обстановкой в регионах России, что позволит повысить конкурентоспособность экономик субъектов за счет внедрения инновационных проектов по энергоэффективности и энергосбережению, в том числе разработок новых видов энергии. Это также снизит социальную напряженность в обществе и будет способствовать созданию новых высокотехнологичных, а значит и высокооплачиваемых рабочих мест на запущенных стартапах производствах. При успешном освоении прорывных инновационных проектов экологическая сфера может стать одной из

ключевых точек роста экономик регионов и всей российской экономики в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Понятия и определения федерального законодательства в области охраны окружающей среды. — М.: Издание Совета Федерации, 2017. — С. 3-7. Режим доступа: <http://council.gov.ru/media/files/YhzsmrcRfg1q2jj7AZL4Ls1ABQc5JhK8.pdf>. (Дата обращения 15.10.2017).
2. Трофимова, Л.А. Инновационные подходы к принятию управленческих решений: учебное пособие / Л.А. Трофимова, В.В. Трофимов. — СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2012. — 78 с.
3. Овакимян, А.С. Проектирование систем принятия решений, функционирующих в условиях неопределенности / А.С. Овакимян, С.Г. Саркисян, М.А. Зироян, В.И. Тинякова // Современная экономика: проблемы и решения. — 2014. — №9(57). — С. 20-28.
4. Бабенко, Г.В. Экспертные методы как инструмент определения важности программно-аппаратных компонент сетевой инфраструктуры при обеспечении информационной безопасности / Г.В. Бабенко, С.В. Белов // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Управление, вычислительная техника и информатика, 2011. — №. 1. — С.142-148.
5. Владыка, М.В. Модель принятия управленческих решений в деятельности малых инновационных предприятий / М.В. Владыка, И.Р. Ляпина // Экономические и гуманитарные науки. — 2016. — № 9 (296). — С. 103-109.
6. Погарская, О.С. Развитие инструментальных средств оценивания коммерческого потенциала научно-технических разработок вузов: дисс. ... канд. экон. наук: 08.00.13 / О.С. Погарская. — Белгород, 2016. — 253 с.
7. Погарская, О.С. Алгоритм оценки коммерческого потенциала научно-технических разработок // Управление городом: теория и практика. — Белгород: Изд-во Константа, 2016. — № 1 (20). — С. 34-39.
8. Vaganova, O.V. Management of innovative process in the economy at the regional level / O.V. Vaganova, M.V. Vladyka, V.T. Balabanova, S.A. Kucheryavenko, A.V. Galtsev // International Business Management. — 2016. — № 10. — P. 3443.
9. Kalugin, V.A. The principles and methods of the appraisal of commercialization projects of the universities innovations / V.A Kalugin, O.S. Pogarskaya, I.O. Malikhina // World Applied Sciences Journal. — 2013. — Volume 25. — Number 1. — P. 97-105. DOI: 10.5829/idosi.wasj.2013.25.01.7029.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Ю.И. Селивёрстов,

заведующий кафедрой экономики и организации производства Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова, доктор экономических наук



М.В. Люлюченко,

аспирант Белгородского государственного технологического университета им. В.Г. Шухова



Экологическое образование и воспитание на современном этапе развития общества является основой его благополучия. Без этой компоненты невозможно устойчивое развитие как государства, так и его структурных элементов – регионов.

В данной статье рассмотрено современное состояние системы экологического образования в Белгородской области. Определены основные направления по формированию высокого уровня экологической культуры населения в Белгородской области.

Ключевые слова: экологическое образование, экологическая культура, экологическое воспитание, устойчивое развитие, Белгородская область.

ECOLOGICAL EDUCATION AS A NECESSARY ELEMENT OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE BELGOROD REGION

Y. Seliverstov,

head of the Department of Economics and Production Organization of the Belgorod State Technological University. V.G. Shukhova, Doctor of Economic Sciences

M. Lyulyuchenko,

post-graduate student of the Belgorod State Technological University. V.G. Shukhov

Environmental education and upbringing at the present stage of development of society is the basis of his well-being. Without this component, sustainable development of both the state and its structural elements is impossible.

This article considers the current state of the system of environmental education in the Belgorod region. The main directions for the formation of a high level of ecological culture of the population in the Belgorod region are determined.

Keywords: ecological education, eco-culture, ecological education, sustainable development, Belgorod region.

Текущий 2017 год объявлен Годом охраны окружающей среды в Российской Федерации. Это дает замечательную возможность еще раз донести до общественности актуальность экологических проблем и придать дополнительный импульс для развития зеленых технологий в стране богатой как природными ресурсами, так и высококвалифицированной рабочей силой.

Не вызывает сомнения тот факт, что надежным гарантом устойчивого развития государства и общества и сохранения окружающей природной среды является высокий уровень экологической культуры населения. Вместе с тем сегодня этот уровень представляется недостаточным для обеспечения экологической безопасности России. Важнейшим инструментом формирования и развития экологической культуры общества является экологическое образование и просвещение. Поэтому одной из основных задач государственной политики в области экологического развития России на период до 2030 года является совершенствование экологического образования и воспитания, которые формируют экологически ответственное мировоззрение граждан, необходимое для выстраивания грамотного диалога между природой и обществом.

Экологическое образование рассматривается как непрерывный процесс обучения, направленный на усвоение, систематизацию знаний об окружающей среде, приобретение умений и навыков природоохранной деятельности и формирование общей экологической культуры [2].

Актуальность экологического образования обусловлена глобальностью экологических проблем, стоящих перед человечеством, и невозможностью их решения без формирования экологической ответственности, экологической культуры. Следовательно, интенсивное развитие экологического образования становится актуальной задачей всех цивилизованных стран и рассматривается как одно из средств преодоления глобального экологического кризиса. Экология как система научных и учебных дисциплин становится одним из главных компонентов содержания образования в XXI веке [6].

В настоящее время можно определить несколько возможных направлений развития системы экологического образования, представленных

в следующих моделях: от экологического образования – к устойчивому развитию (социально-экономического аспект); к экологической культуре – через экологическое просвещение населения (эколо-культурологический аспект); экологическая компетентность – обязательный компонент профессиональной деятельности любого специалиста.

Проведенные отечественными социологическими службами исследования показали, что по отношению к сфере экологии и охраны окружающей среды преобладают потребительские установки. Экология воспринимается населением не как самостоятельная ценность, а как условие для определенного образа жизни. Требования к внешней среде исходят из личных интересов человека. С другой стороны, экология – та уникальная область, где практически каждый человек занимается экологической практикой.

В основу экологического образования должны быть положены следующие принципы [3]:

а) экологическое образование должно осуществляться на междисциплинарной основе, так как необходима интеграция естественнонаучных, нравственно-эстетических, социально-экономических и правовых аспектов экологического образования;

б) системность, комплексность и непрерывность изучения экологического материала, охват всех этапов дошкольного, школьного и послешкольного образования;

в) формирование у обучающихся нравственных норм поведения, в первую очередь, в области экологии, экологической безопасности, рационального природопользования и охраны окружающей среды;

г) создание на всех уровнях профессионального образования преемственных учебных планов и программ экологической направленности;

д) взаимосвязь глобального, национального и краеведческого раскрытия экологических проблем в учебном процессе.

Для разработки и осуществления государственной политики в области экологического образования и просвещения необходимо формирование нормативно-правовой базы как на федеральном, так и на региональном уровне. Федеральные и региональные законы должны создавать правовые основы государственного регулирования, в частности:

а) определять полномочия в области экологического образования и просвещения органов государственной власти и местного самоуправления, некоммерческих общественных организаций;

б) определять требования к содержанию экологического образования и просвещения;

в) предлагать реальные механизмы реализации государственной политики в области экологического образования и просвещения населения, в том числе составление конкретных целевых региональных и муниципальных программ с учетом местных условий и особенностей;

г) закреплять принципы финансирования и обеспечить непосредственное финансирование экологического образования.

Во многих субъектах РФ (Республике Дагестан, Приморском крае, Владимирской и Иркутской областях и др.) приняты законы об экологическом образовании, просвещении, формировании экологической культуры. Более чем в 60 субъектах РФ (в том числе и в Белгородской области) приняты постановления администраций, в той или иной степени касающиеся вопросов экологического образования [4].

Как уже отмечалось ранее, одним из принципов экологического образования является непрерывность, т.е. взаимосвязанный процесс обучения, воспитания и развития человека в духе экологической ответственности на протяжении всей жизни. В этом процессе должны быть задействованы все стадии и формы образовательного процесса.

Что касается дошкольного образования, то в федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) практически нет никакого упоминания об экологии, однако в ряде программ дошкольного образования («Мир открытий», «От рождения до школы», «Истоки») выделены подразделы, связанные с экологическим образованием. В отдельных образовательных организациях реализуются авторские программы экологического воспитания, направленные на познавательное развитие детей дошкольного возраста.

В Белгородской области развивающая предметно-пространственная среда для изучения объектов природы (экологические уголки, зимние сады, экологические тропы и т.д.) создается в дошкольных образовательных организациях практически во всех муниципальных образованиях (например, в Центре развития ребёнка «Светлячок» г. Белгорода есть живой уголок, оранжерея, фитобар).

Однако, если сравнивать современную ситуацию как в целом по стране, так и в Белгородской области с предыдущими годами, то придётся констатировать, что в настоящее время экологическому образованию уделяется меньше внимания, чем раньше [1]:

а) за последние годы в детских садах упразднены должности педагогов-экологов, закрываются экологические комплексы, экологические комнаты, зимние сады, уголки природы, лаборатории, которые имели полнофункциональное значение (не только экологическое образование, но и психологическая разгрузка, познавательное, эмоциональное развитие ребёнка и т.п.);

б) организуется гораздо меньше, чем в предыдущие годы, мероприятий, связанных с экологической тематикой (конференций, круглых столов, семинаров, тематических недель и т.п.);

в) закрываются экспериментальные площадки и ресурсные центры, которые являлись центрами распространения инновационных идей в области экологического образования дошкольников.

Надеемся, что нынешний Год охраны окружающей среды в Российской Федерации внесет позитивный перелом в эту ситуацию.

Рассматривая цели экологического образования школьников, можно определить различные его уровни: а) экологическое просвещение; б) формирование экологического сознания; в) развитие экологической культуры.

Образовательный процесс в российских школах также осуществляется в соответствии с ФГОС. Стандарт ориентирован на становление личностных характеристик выпускника школы, таких как:

а) осознанно выполняющий правила здорового и экологически целесообразного образа жизни, безопасного для человека и окружающей его среды;

б) ориентирующийся в мире профессий, понимающий значение профессиональной деятельности для человека в интересах устойчивого развития общества и природы.

Одним из приоритетных направлений политики устойчивого развития в Белгородской области является решение задач экологического воспитания и образования подрастающего поколения. Основы экологического образования и воспитания включены в образовательные программы большинства школ области, реализация которых осуществляется через изучение специальных курсов по экологии, работу природоохранных и эколого-биологических кружков, а также «экологизацию» традиционных курсов и дисциплин. Так, например, в гимназии № 1 г. Белгорода предпочли «экологизацию» предметов, прежде всего: биологии, географии, химии. Учащиеся гимназии № 32 сочетают научно-исследовательскую работу по оценке экологического состояния микрорайона с практическими природоохранными мероприятиями. В некоторых сельских школах внедрен элективный курс, разработанный на основе программы А.Н. Петина, Л.Л. Новых, В.И. Петинной «Экология Белгородской области». Программа откорректирована для обучающихся старших классов с целью обеспечения принципа доступности и в связи с усилением внимания к экологии своего региона.

Формирование нравственных качеств обучающихся, воспитание бережного отношения к природе, экологической культуры общения с природными объектами обеспечивает учебно-исследовательская деятельность школьников на пришкольных учебно-опытных участках, в питомниках школьных лесничеств и на полях ученических производственных бригад. Так, например, школьные лесничества работают в тесном контакте со специалистами лесного хозяйства, под руководством которых осуществляют лесохозяйственную и лесоводческую, лесозащитную и природоохранную, эколого-просветительскую и научно-исследовательскую деятельность. Деятельность школьных лесничеств в настоящее время характеризуется практической направленностью, социальной значимостью и

эффективностью в формировании экологического самосознания молодого поколения [5].

Важной составляющей формирования экологической культуры общества является дополнительное образование (ДО). Экологическое образование в учреждениях ДО реализуется преимущественно в следующих формах:

- а) по дополнительным образовательным программам эколого-биологической направленности;
- б) в системе массовых экологических мероприятий для обучающихся;
- в) в рамках каникулярных кампаний, включающих в себя экологические экспедиции, походы.

Однако в законодательстве до сих пор не предусмотрены четкие гарантии бесплатности ДО детей.

Особую роль в сфере экологического образования играет профессиональное образование, которое должно не только обеспечить формирование экологической культуры специалистов всех областей экономики, но и подготовить профессионалов в области экологии, а также профессиональные педагогические кадры в этой сфере. Значительную работу по экологическому образованию ведут высшие учебные заведения области. В Белгородском государственном университете и Белгородском государственном технологическом университете готовятся кадры инженеров и учителей-экологов. В этих университетах проводятся научно-исследовательские работы по охране окружающей среды, рациональному использованию природных ресурсов, утилизации отходов производства и потребления. Разворачивает образовательную деятельность Ботанический сад НИУ «БелГУ». В Белгородском аграрном университете дисциплины «Экология» и «Природопользование» читаются на всех факультетах и для всех специальностей очной и заочной форм обучения.

Учет вопросов обеспечения экологического благополучия, сохранения окружающей среды, развития экологического образования при разработке государственной политики во многом определяется уровнем экологической культуры государственных и муниципальных служащих. В свою очередь, уровень экологической культуры руководителя, инженера, специалиста, рядового работника во много определяет качество природоохранных мероприятий. Поэтому по вопросам экологии администрацией области совместно с институтом повышения квалификации кадров агробизнеса в 4 потока была организована подготовка руководителей сельских округов. В настоящее время по программе «Экологическая безопасность и охрана окружающей среды» обучается 6 групп руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий и предприятий перерабатывающей промышленности.

Экологическому образованию способствует экологическое просвещение, которое помогает привлечь внимание, заинтересовать,

насытить знаниями, придать эмоциональную окраску формирующимся представлениям людей, помогает обеспечить массовый резонанс экологическим идеям. Но в отличие от образования, оно не стремится дать системных знаний и навыков, которые могут быть квалифицированы, оценены.

Важную роль в системе всеобщего непрерывного экологического образования и просвещения играют библиотеки, накопившие достаточный опыт в информационно-просветительской деятельности, в том числе и в экологической сфере.

Наряду с многочисленными мероприятиями в области формирования экологической культуры одним из наиболее важных инструментов является создание и размещение социальной экологической рекламы, посвященной защите окружающей среды и способной влиять на формирование мировоззрения, эстетических вкусов, социальных и нравственных ценностей, стиля жизни.

Учитывая, что общество готовится вступить в эру цифровой экономики, особое значение приобретает внедрение в деятельность образовательных учреждений, библиотек, общественных экологических организаций, средств массовой информации (СМИ) новых информационных технологий. Это требует расширения законодательного обеспечения развития дистанционного образования, электронных библиотек, электронных СМИ.

Знаковым событием, венчающим Год охраны окружающей среды в Российской Федерации, должен стать Всероссийский образовательный Форум «Экологическое образование для устойчивого развития: взгляд в будущее», который состоится в г. Белгороде 21-22 ноября 2017 года.

Цель Форума – интеграция усилий прогрессивных педагогов и специалистов, работающих в сфере экологического образования, для формирования экологического императива отношений Общества и Природы; популяризация инноваций и обмен опытом по методике образования для устойчивого развития регионов.

В работе Форума предусмотрены следующие направления:

а) роль и место экологии в современной парадигме естественнонаучного образования.

б) геоэкологический аспект системного преподавания наук о Земле: синергетика экологического и географического подходов.

в) опыт организации исследовательской и природоохранной деятельности учащихся центрами дополнительного, школьного и вузовского экологического образования и воспитания.

г) практикоориентированное экологическое образование в решении актуальных экологических и хозяйственных проблем регионов.

д) роль природных заповедников в экологическом образовании и воспитании.

В рамках Форума пройдет Всероссийская научно-практическая конференция «Экологическое образование для устойчивого развития: взгляд в будущее», запланирован обмен опытом работы и знакомство с новыми формами и методами экологического образования на современном этапе его развития.

На основании вышеизложенного можно сделать некоторые выводы и рекомендации:

а) в последнее десятилетие экологическое образование развивается в контексте концепции устойчивого развития – системного видения будущего, в котором вопросы экономического и социального развития увязываются воедино с сохранением и восстановлением окружающей среды. Этот системный подход актуален для решения задач, которые нашли отражение в большинстве государственных инициатив последних лет;

б) необходима законодательная поддержка образовательного просвещения взрослых, что положительным образом должно сказаться на эффективности семейного экологического воспитания, а также законодательное закрепление включения обязательного экологического компонента во все программы повышения квалификации государственных и муниципальных служащих;

в) не вызывает сомнений то, что надежным гарантом устойчивого развития государства и сохранения окружающей природной среды является высокий уровень экологической культуры населения. Вместе с тем сегодня этот уровень представляется недостаточным для обеспечения экологической безопасности России;

г) к нерешенным экологическим проблемам в Белгородской области можно отнести низкую культуру и отсутствие элементарной экологической грамотности большинства населения. Незавершенными остаются и вопросы создания такой системы непрерывного экологического образования, которая охватила бы собой все слои населения и была бы направлена на изменение в сознании людей потребительского, равнодушного отношения к природе вообще;

д) для решения проблем экологического образования и формирования экологической культуры граждан необходимо создать систему ресурсов, которая включает в себя:

- кадровые ресурсы, в первую очередь педагоги, владеющие экологической культурой;

- информационно-методические, традиционные и новейшие технологии и методики;

- материально-технические, цифровые образовательные ресурсы, анимационные ролики, клипы, разнообразные программы, сайты;

- учебно-методическое и информационное обеспечение реализации экологического образования.

Статья подготовлена в рамках программы развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2014 году. – Режим доступа: http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad_ob_ekologicheskoy_situacii_v_belgorodskoy_oblasti_2014.pdf (дата обращения 15.10.2017).
2. Викиберситет. – Режим доступа: <https://ru.wikiversity.org/wiki> (дата обращения 12.10.2017).
3. Колесова, Е.В. / Е.В. Колесова, Л.В. Попова, Н.Г. Рыбальский / Экологическое образование в России // Природно-ресурсные ведомости. – 2016. – № 5-6. – С. 5.
4. Рыбальский, Н.Г. Экологическое образование в Российской Федерации – путь длиной в 25 лет: история, состояние и перспективы / Н.Г. Рыбальский, Е.Д. Самотёсов, Е.В. Колесова, и др. // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2017. – № 1. – С. 75-82.
5. Самарина, В.П. Белгородская область. Устойчивое развитие: опыт, проблемы, перспективы. — М.: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации / Центр экологической политики России. – 2013. — 120 с.
6. Экологический портал Ecology [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://ecology-portal.ru/publ/15-1-0-556> (дата обращения 15.10.2017).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА

Е.И. Чебанюк,

*заместитель директора муниципального
бюджетного учреждения дополнительного
образования «Станция юных натуралистов»
г. Белгорода*



Статья подготовлена в рамках программы развития опорного университета на базе БГТУ им. В.Г. Шухова

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Государственный доклад об экологической ситуации в Белгородской области в 2014 году. – Режим доступа: http://www.greenpatrol.ru/sites/default/files/doklad_ob_ekologicheskoy_situacii_v_belgorodskoy_oblasti_2014.pdf (дата обращения 15.10.2017).
2. Викиберситет. – Режим доступа: <https://ru.wikiversity.org/wiki> (дата обращения 12.10.2017).
3. Колесова, Е.В. / Е.В. Колесова, Л.В. Попова, Н.Г. Рыбальский / Экологическое образование в России // Природно-ресурсные ведомости. – 2016. – № 5-6. – С. 5.
4. Рыбальский, Н.Г. Экологическое образование в Российской Федерации – путь длиной в 25 лет: история, состояние и перспективы / Н.Г. Рыбальский, Е.Д. Самоѣсов, Е.В. Колесова, и др. // Использование и охрана природных ресурсов в России. – 2017. – № 1. – С. 75-82.
5. Самарина, В.П. Белгородская область. Устойчивое развитие: опыт, проблемы, перспективы. — М.: Институт устойчивого развития Общественной палаты Российской Федерации / Центр экологической политики России. – 2013. — 120 с.
6. Экологический портал Ecology [Электронный ресурс] Режим доступа: URL: <http://ecology-portal.ru/publ/15-1-0-556> (дата обращения 15.10.2017).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ГОРОДА БЕЛГОРОДА

Е.И. Чебанюк,

*заместитель директора муниципального
бюджетного учреждения дополнительного
образования «Станция юных натуралистов»
г. Белгорода*



В статье рассматриваются формы, методы экологического образования и воспитания обучающихся в различных образовательных организациях города Белгорода, а также особенности и принципы трехступенчатой системы формирования экологической культуры детей и подростков.

Ключевые слова: экология, экологическое образование, экологическое воспитание, экологическая культура.

USING THE INTEGRATED APPROACH IN THE IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND EDUCATION OF THE STUDYING CITIES OF BELGOROD

E. Chebanyuk, *deputy Director of the municipal budgetary institution
of additional education "Station of young naturalists"
of Belgorod*

The article considers the forms, methods of ecological education and upbringing of students in various educational organizations of the city of Belgorod, as well as the features and principles of the three-stage system for the formation of the ecological culture of children and adolescents.

Keywords: ecology, ecological education, ecological education, ecological culture.

Перед современным обществом стоит выбор: сохранить существующий способ взаимодействия с окружающей средой, который неминуемо приведет к глобальным экологическим катастрофам, либо изменить свое отношение к природе, что возможно при условии качественного осуществления экологического образования и воспитания – приоритетного направления педагогической науки и практики. Проблема формирования экологического воспитания волнует ученых, педагогов, методистов, практиков. Именно сейчас стоит вопрос: чему и как учить детей, чтобы сформировать у них на доступном уровне современную картину мира, правильное представление о месте человека в этом мире, об особенностях взаимоотношений в нем.

Основная работа по экологическому образованию и воспитанию обучающихся осуществляется в образовательных учреждениях.

Основы нравственной позиции личности начинают формироваться еще в дошкольном возрасте, когда интенсивно развивается эмоционально-ценностное восприятие окружающего мира, которое проявляется во взаимоотношениях ребенка с природой, а также в его поведении. Благодаря этому появляется возможность формирования у детей дошкольного возраста основ экологических знаний, норм и правил взаимодействия с природой.

Поэтому именно ДОУ являются первым звеном системы непрерывного экологического образования и воспитания.

Экологическое образование в ДОУ реализуется в рамках образовательных программ, наиболее популярными из которых являются «Наш дом-природа», «Добро пожаловать в экологию!», «Юный эколог». Для изучения живой природы в ДОУ функционируют 80 эколабораторий, 13 экологических комнат, 29 музеев природы. В детских садах №№ 1, 2, 8, 18, 27, 33, 70 города Белгорода организованы зимние сады, контактные мини-зоопарки, уголки живой природы, центры природы и экспериментирования, где ведется активное изучение растений и животных. Но главная задача воспитателей – не только дать дошкольникам определенную сумму знаний, но и развить у них интерес к учению, творчеству. Этому способствуют дидактические игры – это, пожалуй, одно из самых главных средств разностороннего воспитания ребенка. Особое место отводится играм экологического содержания, позволяющим развивать умения сравнивать и обобщать собственные наблюдения, видеть и понимать красоту окружающего мира. Потенциал игры позволяет максимально реализовать поставленные задачи экологического образования и воспитания.

Вторым основным звеном системы непрерывного экологического образования и воспитания являются общеобразовательные учреждения. Основы экологических знаний и умений учащиеся получают при изучении экологии в рамках ряда элективных курсов, например: «Экология животных», «Экология человека», «Экология Белгородской области», «Экология. Среда жизни», «Введение в экологию», а также обучаясь по дополнительным общеобразовательным программам и программам «Школы экологической грамотности». В течение прошедшего учебного года на базе общеобразовательных учреждений созданы и функционируют объекты для реализации интерактивных образовательных и просветительских программ эколого-биологической направленности: 1 музей природы, 27 краеведческих уголков, 16 новых экологических троп.

Задача формирования активной, творческой и легко адаптирующейся к новым социальным условиям личности успешно достигается в процессе взаимодействия образовательных учреждений города с учреждениями дополнительного образования. Основным УДО города Белгорода естественнонаучной направленности является станция юных натуралистов: образовательные программы 51 объединения из 81 насыщены экологическим содержанием. Станция юных натуралистов – многопрофильное учреждение, необходимое звено в системе непрерывного экологического образования обучающихся образовательных учреждений города.

В течение учебного года учреждением подготовлены и проведены на муниципальном уровне более 20 массовых мероприятий естественнонаучной и природоохранной направленности, среди которых муниципальный этап Всероссийского конкурса детских фильмов и фотографий «Зеркало природы

– 2016», выставка-ярмарка «Природная кладовая» в рамках Праздников микрорайонов, выставки-конкурсы «Зимняя фантазия» и «Родной природы красота», муниципальный этап мероприятий общероссийского детского экологического движения «Зеленая планета», муниципальный этап Всероссийского конкурса «Юннат», муниципальный этап Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост», муниципальный этап областного экологического марафона «Давай докажем, что не зря на нас надеется Земля».

Муниципальный этап Всероссийского конкурса детских фильмов и фотографий «Зеркало природы – 2016» проведен в целях пропаганды экологических знаний через детские фильмы и фототворчество. В конкурсе приняли участие 35 образовательных учреждений города, обучающиеся которых предоставили 132 конкурсные работы. Общее количество участников конкурсных мероприятий составило 3660 человек.

Городская выставка-конкурс новогодних букетов и композиций «Зимняя фантазия» – ежегодное мероприятие, которое проводится с целью привлечения внимания обучающихся к проблеме сохранения лесных ресурсов, воспитания бережного и внимательного отношения к природе родного края средствами художественно-эстетического творчества. В выставке приняли участие 42 образовательных учреждений города. Общее количество участников выставки – 4780 человек. Оргкомитету было предоставлено 177 конкурсных работ.

Городская выставка-конкурс «Родной природы красота» проводился в марте 2017 года в рамках Года экологии в России с целью формирования краеведческого экологического сознания через приобщение к изучению и сохранению родной природы Белгородчины. В подготовке и проведении выставки-конкурса приняли участие 39 образовательных учреждений города. Общее количество участников – 5700 человек. Оргкомитету было предоставлено 111 конкурсных работ.

Муниципальный этап областного марафона «Давай докажем, что не зря на нас надеется Земля» – ежегодное мероприятие, проводимое с целью развития у обучающихся гражданской ответственности и экологической культуры на основе изучения природы, истории и традиций Белгородчины через вовлечение детей, родителей и жителей области в природоохранную деятельность для улучшения экологической обстановки родного края.

Марафон представляет собой единую систему ряда экологических мероприятий, проводимых в течение одного учебного года:

- городская акция «Птицы – наши друзья» (с декабря 2016 года по апрель 2017 года).

- муниципальный этап Всероссийской акции «Голубая лента» (с января по март 2017 года).

- городской конкурс практических природоохранных проектов «Молодые защитники природы» (с февраля по март 2017 года).
- городская операция «Первоцвет» (с марта по апрель 2017 года).
- городская природоохранная акция «Земля – наш дом» (с марта по май 2017 года).

Городская природоохранная акция «Птицы – наши друзья» проведена с целью привлечения школьников к проведению биотехнических мероприятий, способствующих увеличению численности и видового состава птиц. Акцию сопровождали календарные мероприятия: 12 ноября – День встречи зимующих птиц («Зиновий-синичник»), с 20 декабря по 17 января – Рождественские учёты зимующих птиц (включая 15 января – общеевропейский учёт зимующих водоплавающих птиц), 15 января – день зимующих птиц России, 22 марта – день жаворонка, 1 апреля – Международный день птиц и т.д. В конкурсных мероприятиях акции «Птицы – наши друзья» приняли участие 21 образовательное учреждение города, было предоставлено 28 конкурсных работ в виде видеороликов и презентаций.

Муниципальный этап Всероссийской акции «Голубая лента» – ежегодное мероприятие, проводимое с целью повышения уровня информированности населения области в вопросах эффективного использования водных ресурсов. В подготовке и проведении акции «Голубая лента» приняли участие 27 образовательных учреждений города. Общее количество участников акции составило 5740 человек.

Городской конкурс практических природоохранных проектов «Молодые защитники природы» – также ежегодное мероприятие, проводимое с целью формирования экологической культуры, развития у обучающихся интереса к научной и познавательной деятельности, активной гражданской позиции, широкого вовлечения их в практическую природоохранную работу по решению экологических проблем своей местности. В данном конкурсе приняли участие обучающиеся 12 образовательных учреждений.

Большую роль в экологическом образовании и воспитании обучающихся учреждения играет практическая, исследовательская деятельность в природных исследованиях. Для развития у детей навыков исследования педагоги дополнительного образования систематически и планомерно проводят наблюдения и исследования природных объектов. Ведущее место на занятиях большинства объединений занимает проектная деятельность. Вовлечение школьников в проектно-исследовательскую деятельность помогает воспитывать потребность применения экологических знаний на практике и является важным фактором формирования экологической культуры подрастающего поколения.

В процессе формирования экологической культуры важно опираться на то содержание духовно-внутреннего мира личности, от которого зависит ее активность, поведение в жизнедеятельности, а именно на ее побудительную сферу: мотивы и мотивацию. Необходим также и учет возрастных особенностей обучающихся.

В воспитании экологической культуры у детей младшего школьного возраста акцент следует смещать на формирование отношений к самому себе и ближайшему социальному окружению. Это связано с тем, что для учащихся начальной школы социальный аспект отношений более значим, чем отношение к природному окружению, которое ими воспринимается как естественный жизненный фон. Весь комплекс методических средств воспитания экологической культуры у младших школьников должен опираться на нравственный вопрос: «Что такое хорошо и что такое плохо?» [2].

Наиболее сензитивен к экологическому воспитанию подростковый возраст ввиду своей повышенной восприимчивости и «избирательной готовности» к тем или иным сторонам обучения. Опираясь на стремление подростков к углубленному познанию, учитывая стремление, связанное с эффектом «взрослости», а также тягу к групповым формам деятельности, воспитательные технологии по развитию у школьников экологической культуры должны помочь увязать полученные учащимися знания об окружающем мире с личностным самосовершенствованием, применяя арт – тренинг и упражнения, способствующие развитию дара воображения и эмпатической впечатлительности [1]. Подвижные и деловые игры, экологические практикумы – это те технологические приемы, которые, во-первых, в наибольшей степени отвечают потребностям и возможностям подросткового возраста, а во-вторых, позволяют изменить потребительское отношение к природе на готовность защищать и оберегать ее.

Особенность содержания экологического воспитания старшеклассников состоит в большей по сравнению с другими возрастами ориентации его на информированность юношей и девушек как о глобальных, так и о региональных экологических проблемах, на перевод полученных знаний в убеждения. «Знаю» и «умею» – главные опорные сигналы процесса воспитания экологической культуры старшеклассников.

Наиболее эффективна, по-нашему мнению, трехступенчатая система формирования экологической культуры.

Первой ступенью экологического образования и воспитания является экологический всеобуч – включение экологических понятий в учебные предметы, в образовательные программы дополнительного образования. Особенно интересны для школьников любого возраста «уроки на природе»: в парке, в «зеленом классе», на экологической тропе, созданной на территории каждого образовательного учреждения. Главная задача этой ступени – дать

учащимся прочные знания о живых организмах, сообществах, а также об экологических понятиях и закономерностях.

Второй ступенью является внеклассная краеведческая работа с большой степенью самостоятельности. Наблюдения и доклады, рефераты и проекты, занятия в клубах и кружках развивают экологическое мышление учащихся. Эффективным средством воздействия является проведение массовых экологических мероприятий.

Третья ступень экологического образования и воспитания – практическая работа, т.е. применение экологических знаний и умений на практике в конкретных делах. Но это не эпизодические мероприятия, а целостная круглогодичная работа в рамках экологического объединения школьников, главным образом, в рамках дополнительного образования.

Основными принципами работы в рамках трехступенчатой системы являются следующие.

1. Неразрывность экологического воспитания и образования. Воспитанник не только должен знать экологические проблемы, у него должны сформироваться экологическое мышление, экологическая культура как приоритетная ценность его личности.

2. Мотивация работы. Каждый должен ясно представлять себе, зачем он охраняет природу, занимается экологической деятельностью.

3. Разнообразие форм работы. Учащиеся должны иметь возможность выбрать тот род деятельности, к которому они предрасположены по темпераменту, характеру, умственным способностям.

4. Постепенное расширение сферы досуговой деятельности. Этот принцип должен соблюдаться на каждом уровне и в каждой форме работы.

5. Ступенчатый путь – от простого к сложному.

Все три ступени формирования экологической культуры тесно связаны между собой. Как нет лесов без кустарников и трав, так и не может быть практических дел без экологических знаний и осознания их значимости. Таким образом, данная система, подобно ярусам леса, состоит из уровня экологических знаний («травы»), уровня внеклассной краеведческой работы («кустарники») и уровня практических дел («деревья»). Все формы работы на этих уровнях уходят своими корнями в учебную базу, созданную образовательным учреждением («почва»).

Показателем сформированности экологической культуры выступает ответственное отношение человека к окружающей среде, формирование которого и является целью и планируемым результатом экологического воспитания. Постепенно экологическая ответственность должна стать внутренним качеством личности, критерием его экологической культуры, без которой трудно рассчитывать на выживание человечества в условиях экологического кризиса. Правила «не навреди», «думать глобально, действовать локально» должны быть обязательны для всех людей. Чаще всего экологическое воспитание носит запретительный характер и

проводится на уровне призывов: «Не рвите!», «Не топчите!» и т.п. Запреты не всегда «срабатывают». Нужна целенаправленная, кропотливая работа, сориентированная на то, чтобы правила поведения в природе были осознаны, прочувствованы, чтобы они стали собственными убеждениями, а основные из них перешли бы в простую и естественную привычку.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дежникова, Н.С. Воспитание экологической культуры у детей и подростков / Н.С. Дежникова, И.В. Цветкова. – М.: Педагогическое общество России, 1999. – 97 с.

2. Дежникова, Н.С. Экология и культура: методика воспитания младших школьников / Н.С. Дежникова, И.В. Цветкова. – М.: Педагогическое общество России, 1995. – 96 с.