



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# *Сборник материалов*

*XII международной молодёжной  
научной конференции*

## *"Планета - наш дом"*



*22 мая 2020*



Государственное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
Луганской Народной Республики

**ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

## **Сборник материалов**

XII международной молодёжной научной конференции

*"Планета – наш дом"*



22 мая 2020 года  
Алчевск

**Редакционная коллегия:**

- Дегтярев Ю. А. министр природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики
- Зинченко А. М. ректор ДонГТУ (г. Алчевск, ЛНР), к.э.н., доц.
- Гутько Ю.И. первый проректор ЛГУ им. В.Даля, д.т.н., проф.
- Куберский С.В. проректор по научной работе ДонГТУ(г. Алчевск, ЛНР), к.т.н., проф.
- Пяткова Н. П. глава администрации г. Алчевска Луганской Народной Республики, к.э.н.
- Еронько С.П. зав. кафедрой механического оборудования заводов черной металлургии ДонНТУ (г. Донецк, ДНР), д.т.н., проф.
- Ладыш И. А. зав. кафедрой экологии и природопользования ЛНАУ (г. Луганск, ЛНР) д.б.н., проф.
- Смирнова И. В. зав. Комплексной многопрофильной научно-исследовательской лабораторией Научного центра мониторинга окружающей среды ДонГТУ (г. Алчевск, ЛНР), к.х.н.

**Планета – наш дом:** Сб. материалов XII Междунар. молодёжной научной конференции / Под общ. ред. В. А. Козачишена – Алчевск: ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. – 142 с.

Настоящий сборник содержит материалы докладов преподавателей, научных сотрудников, аспирантов, магистрантов и студентов высших учебных заведений, работников промышленных предприятий, представленных на международной молодёжной научной конференции "Планета – наш дом". В сборник вошли материалы конференции, освещающие экологические проблемы и новейшие технологии в области защиты окружающей среды. Сборник адресован научным работникам, преподавателям, аспирантам, студентам, работникам промышленных предприятий, а также всем интересующимся проблемами охраны окружающей среды.

Тезисы подаются в авторском исполнении. За содержание статей и их оригинальность несут ответственность авторы. Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

## СОДЕРЖАНИЕ

Приветственное обращение ректора ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ» Зинченко Андрея Михайловича .....	5
Обращение министра природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики Дегтярева Юрия Анатольевича .....	7
<b>Бакуменко Ю. С., Подлипенская Л. Е.</b>	
Исследование процессов самоочищения водоемов .....	9
<b>Билык Т. В.</b>	
Оценка воздействия на атмосферу промышленной разработки песка .....	14
<b>Бурым И. Д., Капранова Г. В., Капранов С. В.</b>	
Использование мобильных радиопереговорных устройств и их влияние на здоровье человека .....	22
<b>Бэльский Себастьян</b>	
Ментальная составляющая экологии человека .....	27
<b>Виржилио Сантуш</b>	
Природно-климатические особенности республики Ангола .....	30
<b>Воронько М. И., Проценко М. Ю.</b>	
Применение отходов производства ферросилиция при внепечной обработке металла методом дугового глубинного восстановления кремния .....	37
<b>Гришковец Я. Ю.</b>	
Проблемы водоснабжения и водоотведения города Стаханова .....	42
<b>Долгая А. Ю.</b>	
Оценка влияния выбросов автотранспорта на окружающую среду промышленного города .....	47
<b>Дрозд М. А.</b>	
Духовные причины экологического кризиса .....	51
<b>Natalija Callahan</b>	
Современные электронные технологии в диагностике эмоционально- физического состояния человека .....	61
<b>Калугина Е. Е.</b>	
Некоторые аспекты состояния и охраны атмосферного воздуха в Воронежской области .....	67
<b>Коробов А. Ю., Бизюк В. А., Ноженко А. А.</b>	
Оптимизация методов и мероприятий по снижению экологической нагрузки на окружающую среду полигонами твёрдых бытовых отходов .....	74
<b>Литвинова О. В., Подлипенская Л. Е.</b>	
Анализ опасности загрязнения атмосферного воздуха для населения Луганщины .....	78

<b>Левченко Э. П., Зипченко А. М., Левченко О. А., Тумин А. Н.</b> Необходимость и предложение переработки строительных отходов .....	84
<b>Лысенко Е.В., Павлиненко А.И.</b> Защитим черноземы Донбасса от «полимерной эпидемии».....	89
<b>Полякова В. А.</b> Исследование качества питьевой бутилированной воды.....	94
<b>Роменская К. Ю.</b> Экологические проблемы водоснабжения города Стаханова .....	100
<b>Семенов В. В., Смирнова И. В.</b> Куда девается атмосферный кислород .....	104
<b>Филатова Н. А., Смирнова И. В.</b> Использование метода инверсионной вольтамперометрии при анализе объектов окружающей среды .....	108
<b>Соколова Е. И., Дикарева А. А.</b> Гражданско-правовая ответственность в области охраны и рационального использования особо охраняемых природных территорий ЛНР .....	112
<b>Килименный А. Б., Ткачев Р. Ю.</b> Исследование системы комплексной очистки сточных вод как объекта автоматизации .....	120
<b>Черная А. П.</b> Достижения современной химии в области переработки полимерных отходов .....	125
<b>Чудакова А. В.</b> Предоставление земельных участков под полигоны ТБО .....	130
<b>Бурдина Н. О.</b> Медико-экологические проблемы здоровья человека.....	133
<b>Кашеева А.В.</b> Правовые аспекты в области управления экологической и техногенной безопасностью.....	137

Приветственное обращение ректора  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»  
**Зинченко Андрея Михайловича**  
к участникам XII-ой Международной молодежной  
научной конференции «*Планета – наш дом*»

Уважаемые участники XII-ой Международной молодежной научной конференции «Планета – наш дом», я приветствую вас на этом важном молодежном форуме, который проводится в университете с 2004 года.

До 2014 года конференция проводилась ежегодно, после чего в ее работе наступил шестилетний перерыв. В 2019 году руководство университета совместно с МОН ЛНР приняло решение возобновить это нужное для молодежи мероприятие, которое должно помочь начинающим ученым реализовать свои научные идеи и привлечь внимание общественности к актуальным экологическим проблемам окружающей среды.

За 11 лет (с 2004 по 2014 годы) в работе конференции приняли участие около 1000 человек из 14 государств, расположенных на 3 континентах. По материалам конференции было издано 11 сборников, в которые вошли лучшие доклады, как состоявшихся ученых, так и школьников, делающих свои первые шаги в научном познании окружающего мира.

Сегодня в работе нашей конференции принимают участие молодые ученые, преподаватели, аспиранты, магистранты, учащиеся высших и средних учебных заведений из Луганской и Донецкой Народных Республик, Швейцарии, США и Анголы.

Академик Вернадский говорил: «Ничто живое не может жить в среде своих отходов». Особенно актуальным это высказывание становится в наше время, время галопирующего потребления, время интенсивного использования углеводородов, время практически отсутствующих эффективных способов утилизации отходов.

Наша конференция – это наш с вами скромный вклад в поиск пути возвращения планете Земля ее первозданного вида с чистым воздухом, прозрачными водами и зелеными лесами.

Пользуясь случаем хочу пригласить всех выпускников продолжить свое образование в нашем университете по различным направлениям подготовки и специальностям.

Университет не стоит на месте и продолжает динамично развиваться. В прошлом году открыт прием на две новые специальности

«Прикладная геология» и «Химическая технология». Острая потребность промышленности в высококвалифицированных специалистах для коксохимических и горнодобывающих предприятий послужила основанием для открытия нового направления подготовки бакалавров, специалистов и магистров. И, как показал прием, новые специальности оказались востребованными у абитуриентов.

С каждым годом технические специальности становятся все более актуальными, о чем свидетельствуют результаты набора: в прошлом году контингент первокурсников увеличился практически на 30%, особенно по направлениям подготовки, наиболее востребованным в Республике: горному делу, металлургии, механике, автоматизации, строительству.

Наш ВУЗ активно сотрудничает с Малой академией наук (МАН) ЛНР, открыты подразделения МАН по Экологии и Макроэкономике. Учащиеся МАН – обычные школьники – становятся победителями, призерами и стипендиатами Главы Республики, а затем и студентами нашего университета.

Двери университета открыты для Вас.

Желаю участникам конференции продуктивной работы, интересных дискуссий и плодотворного творческого сотрудничества!

Обращение министра природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики  
**Дегтярева Юрия Анатольевича**  
к участникам XII Международной молодежной научной конференции «*Планета – наш дом*»

Уважаемые участники XII Международной молодежной научной конференции «*Планета – наш дом*», коллеги, друзья!

Мне предоставили право сказать несколько слов на открытии этого мероприятия. И это – знаменательно, потому что Министерство природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики должно не только быть в курсе подобных форумов, но и принимать активное участие в их работе.

С 2014 года конференция «*Планета – наш дом*», к сожалению, не проводилась. Но то, что ее работу возобновили, говорит о не угасшем интересе молодых исследователей к природоохранным проблемам. А их у нашей Республики достаточно.

***На территории Республики*** накоплено 41,251 т непригодных и запрещенных к использованию химических средств защиты растений (ХСЗР). Учитывая особую токсичность отходов пестицидов и агрохимикатов, а также неудовлетворительное состояние мест их хранения, риски загрязнения почвенного слоя и подземных водоносных горизонтов увеличиваются в разы. Между тем, на территории ЛНР отсутствует предприятие по утилизации данного вида химикатов.

***Отсутствие государственного механизма регулирования и финансирования решения экологических проблем в ЛНР*** (Фонд охраны окружающей среды) не позволяет направлять средства бюджета на мероприятия общереспубликанского значения, такие как: воспроизводство лесов, решение вопросов захоронения отходов, реконструкции и строительства очистных сооружений, организации захоронения твердых бытовых отходов, соблюдения режима особо охраняемых территорий и охраны редких видов растений и животных и т.п.

***Система мониторинга окружающей среды***, из-за отсутствия специализированных лабораторий, не охватывает наблюдениями состояние почв, грунтовых и подземных вод, подтопление территорий. Исследования состояния атмосферного воздуха и поверхностных вод проводятся по разным методикам, из-за чего результаты, получаемые разными субъектами, несопоставимы. Такая ситуация не позволяет своевременно получать данные, необходимые для обеспечения эко-



гической безопасности, и использовать их в реальном масштабе времени, что особенно критично в случае внезапных загрязнений окружающей среды.

**В лесном хозяйстве ЛНР** складывается сложная ситуация, связанная с неурегулированностью вопросов по финансированию лесохозяйственных мероприятий. С апреля 2014 года по настоящее время лесное хозяйство ЛНР осуществляло деятельность только за счет собственных средств ГУП ЛНР лесохозяйственных хозяйств (оздоровительные мероприятия, лесовосстановление, охрана лесов, иное).

Из-за истощения эксплуатационных запасов древесины (снижение расчетной лесосеки) предприятия не могут в полном объеме проводить охрану лесных насаждений от пожаров и вести лесокультурную деятельность.

**Требуется решения вопроса создания «Дирекции особо охраняемых природных территорий и объектов»**, которая будет заниматься научными исследованиями на территории государственного заповедника «Провальская степь» и осуществлять государственное управление на особо охраняемых природных территориях Республики.

Прошедшая зима характеризовалась аномально теплой погодой с дефицитом осадков, что привело к **проблемам заполнения водохранилищ Луганской Народной Республики**, в т.ч. тех, которые являются источниками питьевого и технического водоснабжения.

Наша конференция – ярчайший пример преемственности поколений в научных экологических исследованиях. И я верю, что молодые ученые и исследователи будут с блеском решать и экологические, и все другие задачи, которые ставит перед нами Время.

Мы с вами делаем одно большое хорошее дело, важное не только для нашей Республики, но и для всей Земли. Потому что – как бы пафосно это не звучало – мы ответственны за нашу с вами единственную Планету, за сохранение ее богатств, ее уникальных экологических систем, ее растительного и животного мира, и, наконец, ее разумных обитателей – людей! Невеселые события последних месяцев показали, что только сообща, в прямом смысле – всем миром! – можно справиться с катастрофами любого масштаба. Давайте с надеждой и оптимизмом смотреть в будущее и верить, что это БУДУЩЕЕ – светлое, и что оно у нас есть!

Желаю всем нынешним и будущим участникам конференции долгой плодотворной и счастливой жизни!

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ САМООЧИЩЕНИЯ ВОДОЕМОВ

*Выполнены исследования процессов загрязнения и самоочищения поверхностных вод на примере Исаковского водохранилища. Определен коэффициент самоочищения водохранилища. Проведен анализ динамики изменения растворенного кислорода и коэффициента самоочищения водоема.*

**Ключевые слова:** Исаковское водохранилище, поверхностные воды, загрязнение, самоочищение.

В настоящее время водохранилища испытывают сильнейшую антропогенную нагрузку, которая связана, прежде всего, с постоянным поступлением загрязняющих веществ в водоем, значительным колебанием нормального подпорного уровня при эксплуатации, замедленным водообменом, тепловым загрязнением и др. Внутриводоемные процессы протекают в них скачкообразно и на порядок быстрее, чем в естественных водных объектах, изолированных от человеческого вмешательства.

Открытые водоемы почти непрерывно подвергаются разнообразным загрязнениям. Однако в крупных водоемах резкого ухудшения качества воды не наблюдается. Это объясняется тем, что реки, озера, водохранилища под влиянием многообразных физико-химических и биологических процессов обладают способностью самоочищаться от взвешенных частиц, органических веществ, микроорганизмов и других загрязнений. По ГОСТ 27065-86 «Качество вод» термин самоочищение понимается как «совокупность природных процессов, направленных на восстановление экологического благополучия водного объекта».

Процесс самоочищения замедляется или вовсе прекращается при постоянном сильном загрязнении водоемов промышленными или коммунально-бытовыми стоками, что вызывает значительное скопление гниющего ила, появление токсических химических соединений, развитие полисапробной флоры и массовый мор рыбы. Быстрота самоочищения зависит от многоводности, скорости течения воды и ветра, способствующих перемешиванию воды в водоеме, а также ряда техногенных факторов. Представляет интерес сопоставление физических, химических, биологических и бактериологических показателей водо-

хранилищ, подвергающихся интенсивной эксплуатации и значительному антропогенному воздействию.

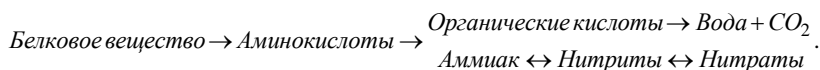
Данная работа посвящена изучению процессов бактериологического и химического самоочищения водоема на примере Исаковского водохранилища. Исходными данными служат результаты экологического мониторинга водоема за период 2013 – 2017 гг. Для определения характера, интенсивности и давности загрязнения водного объекта предлагается использовать шкалу, представленную в табл. 1.

Таблица 1 – Характеристики загрязненности водоемов по наличию примесей в воде [1]

Наличие в воде соответствующих примесей	Характеристика загрязненности воды
$\text{NH}_3$ , $\text{NH}_4^+$ , $\text{Cl}^-$ , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	Загрязнение свежее
$\text{NH}_4^+$ , $\text{Cl}^-$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{NO}_3^-$	Загрязнение началось довольно давно и продолжается. Идет процесс разложения органических веществ
$\text{Cl}^-$ , $\text{NO}_2^-$ , $\text{NO}_3^-$	Свежего поступления загрязняющих веществ нет, идет процесс минерализации органических веществ
$\text{NO}_2^-$ , $\text{NO}_3^-$	С момента загрязнения прошел большой срок, произошла полная минерализация органических веществ

В процессе самоочищения поступившие загрязнения разбавляются водой водоема, взвешенные в воде вещества постепенно осаждаются на дно, а органические вещества подвергаются окислению за счет растворенного в воде кислорода. При этом аэробные процессы происходят преимущественно в верхних слоях водоема, а анаэробные – на дне водоема. В итоге этих процессов органические вещества, распадаясь на менее сложные, постепенно минерализуются.

Распад органических веществ в процессе самоочищения можно представить следующим образом:



Интенсивность процессов самоочищения зависит от концентрации растворенного в воде кислорода. Чем его больше, тем процесс самоочищения идет быстрее. Источником поступления растворенного кислорода в водоем является атмосферный воздух, а также фотосинтезирующие организмы. Максимальная насыщающая концентрация кислорода в холодной воде составляет около  $9 \text{ мг/дм}^3$ , при дополни-

тельной азрации может повышаться в 1,5-2,5 раза. Если содержание органических веществ в водоеме велико, то для их окисления бактериями и простейшими может израсходоваться почти весь имеющийся запас кислорода, тогда в водоеме наступают анаэробные условия.

Критерии загрязненности водоема в соответствии с содержанием растворенного кислорода (Р.К.) представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Критерии загрязненности поверхностных вод по концентрации Р.К. по [2]

Уровень загрязнения	Концентрация растворенного кислорода, мг / дм <sup>3</sup>	
	Лето	Зима
Очень чистые	9	13 – 14
Чистые	8	11 – 12
Умеренно загрязненные	6 – 7	6 – 10
Загрязненные	4 – 5	4 – 5
Грязные	2 – 3	1 – 3
Очень грязные	0	0

Содержание растворенного кислорода в Исаковском водохранилище за 2014 – 2017 годы представлено на рис. 1. Предельно допустимая концентрация (ПДК) Р.К. в холодный период равен 4 мг / дм<sup>3</sup>, в теплый период – 6 мг / дм<sup>3</sup>.

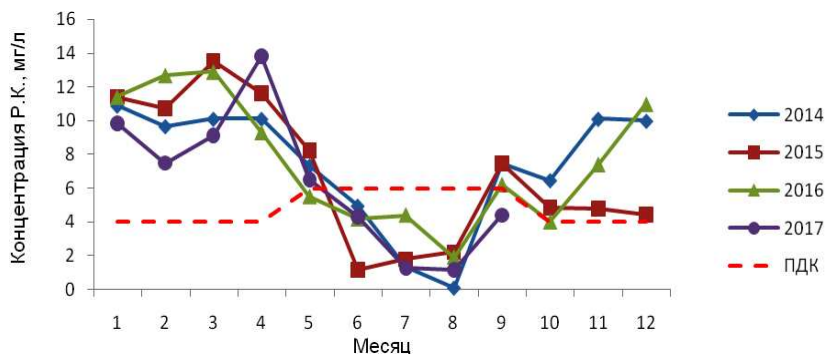


Рисунок 1 – Динамика изменения Р.К. в воде Исаковского водохранилища

Графики Р.К. для различных временных промежутков (по годам) показывают сходные тенденции в изменении рассматриваемого показателя по месяцам года. Это позволяет предположить существование цикличности в динамическом ряду концентраций Р.К. периодом 12 месяцев. Рассматривая колебания концентрации растворенного ки-

слорода в течение года, можно заметить, что его снижение начинается с мая и приходит к норме только в сентябре (за исключением 2017 г.) С октября, когда средняя температура воздуха ниже 20°C и температура воды ниже 13 – 15°C все замеренные концентрации Р.К. находятся в пределах нормы. Вода в теплый период загрязненная (по критериям табл. 2).

С появлением высокой температуры в воде по нашим данным наблюдается рост численности фитопланктона, болезнетворных микроорганизмов и органических веществ. Увеличивается скорость окислительных реакций, на которые расходуется кислород.

Биологическое самоочищение воды обуславливается усиленным размножением сапрофитных микробов, которые расщепляют сложные органические соединения до простых минеральных ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_4$ ) и делают их доступными для питания автотрофных организмов (нитрифицирующих, серо- и железобактерий, водорослей). Основная роль в удалении из водоемов растворимых веществ принадлежит микробам. Кроме сапрофитов, зеленые водоросли и некоторые бактерии – обитатели рек, озер, морей – вырабатывают антибиотические вещества, губительно действующие на попавших в водоемы микробов, среди которых могут быть возбудители инфекционных болезней человека или животных. Поэтому при оценке загрязненности водоемов большое значение уделяется микробиологическому анализу.

Наличие определенного количественного и качественного состава микроорганизмов характеризует активность самоочищения водоема, в процессе которого происходит последовательная смена зон сапробности и соответственно смена населяющих их организмов, в том числе и бактерий.

Микробиологические показатели позволяют судить, с одной стороны, об интенсивности и эффективности самоочищения водоемов, поскольку главная роль в удалении из водоема растворимых веществ принадлежит микроорганизмам, с другой – о микробиологическом загрязнении водоемов, особенно патогенными бактериями.

Для микробиологического анализа нами использовался показатель ОМЧ (общее микробное число). При температуре инкубации 37°C определяется индикаторная группа микроорганизмов, в числе которых аллохтонная микрофлора, внесенная в водоем в результате антропогенного загрязнения, в том числе фекального. ОМЧ при температуре инкубации 20 – 22°C выявляет индикаторные группы микроорганизмов, представленные, помимо алохтонной, автохтонной микрофлорой (аборигенной, естественной, свойственной для данного водоёма). Соотношение численности этих групп микроорганизмов позволяет судить об интенсивности процесса самоочищения. В местах загрязнения

хозяйственно-бытовыми сточными водами численные значения обеих групп близки.

Для определения интенсивности самоочищения Исаковского водохранилища был рассчитан коэффициент самоочищения ( $K_c$ ):

$$K_c = \frac{ОМЧ(22^{\circ}C)}{ОМЧ(37^{\circ}C)}$$

Показатель  $K_c$  позволяет получить дополнительную информацию о санитарном состоянии водоемов, источниках загрязнения, процессах самоочищения. Низкие значения коэффициента самоочищения служат критерием нарушенности экологического равновесия водной экосистемы. В местах загрязнения хозяйственно-бытовыми сточными водами численные значения обеих групп примерно одинаковые, поэтому, значения  $K_c$ , близкие к единице, свидетельствуют о крайне низком уровне самоочищения водоема.

При завершении процесса самоочищения коэффициент  $K_c$  равен 4 и выше [3]. На рис. 2 показано изменение коэффициента самоочищения Исаковского водохранилища по месяцам. Как видно из рисунка, в летние месяцы в экосистеме водохранилища самоочищение осуществляется на крайне низком уровне ввиду его высокого антропогенного загрязнения.

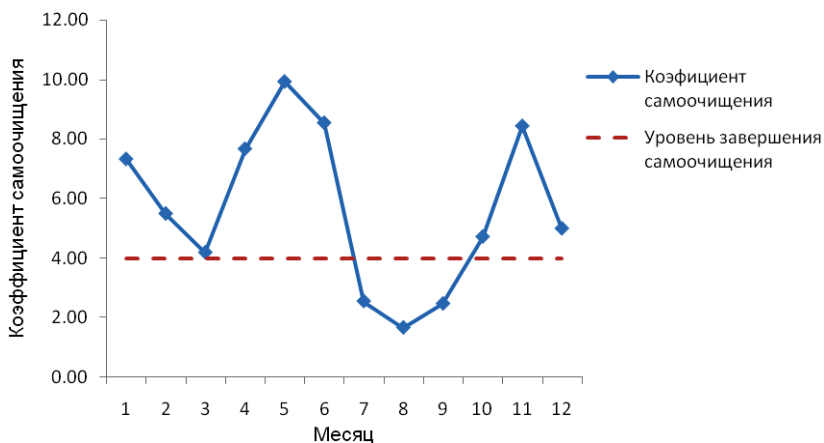


Рисунок 2 – Динамика изменения коэффициента самоочищения Исаковского водохранилища

Также наблюдается снижение уровня бактериального самоочищения в марте, связанное с развитием пиропфитовых и диатомовых водорослей с большой биомассой, которые, несмотря на выделение

большого количества кислорода, снижают активность микроорганизмов по очищению водоема.

Таким образом, в течение года Исаковское водохранилище, принимая одни и те же стоки, находится в разном экологическом состоянии. Это связано с изменением климатических условий, изменением численности и активности обитателей водоема, а также характером химических реакций, проходящих в воде. Под воздействием множества как природных, так и антропогенных факторов водохранилище самостоятельно не справляется с загрязнением в летний период года. Для очищения водоема недостаточно внутренних сил. В теплый период необходимо активное обогащение воды кислородом, перемешивание водных потоков для равномерного распределения разбавления загрязнений, обеспечение и контроль над очисткой сточных вод, использование приемов экологического обустройства водохранилища.

### Список литературы

1. Возная, Н. Ф. Химия воды и микробиология [Текст] / Н. Ф. Возная.– М.: Высшая школа, 1979, – 132 с.

2. Абакумов, В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений [Текст]/ В. А. Абакумов, Н. П. Бубнова, Н. И. Холикова и др. – Л.: Гидрометеоздат, 1983. – 239 с.

3. МУК 4.2.1884-04. Санитарно-микробиологический и санитарно-паразитологический анализ воды поверхностных водных объектов : метод. указания [Текст].– Утв. и введ. в действие Гл. гос. санитар. врачом Рос. Федерации 03.03.04: взамен МУ 2285-81.

УДК 622.271:502.5

Бильк Т. В., магистрант 1 курса,  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРУ ПРОМЫШЛЕННОЙ РАЗРАБОТКИ ПЕСКА

*В статье рассмотрено воздействие на окружающую среду опытно-промышленной разработки песка на участке «Мозалкино» Краснодонского района. Показано, что при соблюдении технологического регламента и выполнении фитомелиоративных мероприятий рассматриваемый объект не будет оказывать отрицательного влияния на окружающую среду и здоровье населения.*

**Ключевые слова:** разработка песка, карьер, воздействие, окружающая среда.

Луганская Народная Республика – это регион, богатый месторождениями песка, являющегося ценным строительным материалом. В пределах Донецкого бассейна рыхлые осадочные породы – пески – отличаются значительным распространением и разнообразием. Здесь разведаны большие запасы строительных, формовочных, стекольных, бетонных и балластных песков. Строительные пески широко распространены почти повсеместно. К наиболее известным эксплуатируемым месторождениям относятся: Краснолиманское, Рубежанское, Огороднянское, Краснополянское, Ямпольское, Подгорное, Белокуракинское [1].

Существенным недостатком разработки месторождений полезных ископаемых (ПИ) является негативное влияние на окружающую среду, выраженное в воздействии загрязняющих веществ на атмосферный воздух, на поверхностные и подземные воды, на земельные ресурсы и др. как на стадии разработки ПИ, так и после завершения производственной деятельности по извлечению ПИ. В связи с этим оценка воздействия разработки песка на окружающую среду является актуальной и должна производиться с учетом территориальных, социальных, экономических и экологических факторов.

Данная работа посвящена изучению особенностей воздействия на окружающую среду промышленной разработки песка на примере песчаного карьера Краснодонского района Луганской Народной Республики.

Песок в природе – это сыпучий осадочный материал, который образовался в результате коррозии горных пород. Относится к полезным ископаемым, добыча которых осуществляется в промышленных масштабах. Широко применяется во многих отраслях народного хозяйства: строительство, производство материалов, ландшафтное декорирование, изготовление стекла.

В производстве применяют любой вид песка карьерный, искусственный, речной, морской. Но именно карьерный, пользуется повышенным спросом, в силу низкой себестоимости, при хороших качественных показателях и сравнительно выгодной добычи. Природный песок представляет собой рыхлую смесь зёрен, образовавшихся в результате разрушения твёрдых горных пород, размером 0,16–5 мм, масса одной песчинки может варьироваться от десятых долей миллиграмма до нескольких микрограмм. В зависимости от условий накопления могут быть аллювиальными, делювиальными, лимническими, морскими, оловыми.

Основными видами воздействия на окружающую среду при разработке карьеров открытым способом являются:

- изъятие природных ресурсов;
- загрязнение воздушного бассейна выбросами газообразных и взвешенных веществ;
- шумовое воздействие;



- изменение рельефа территории, гидрогеологических условий площадки строительства и прилегающей территории;
- загрязнение территории землеотвода образующимися отходами и сточными водами;
- изменение социальных условий жизни населения.

Рассмотрим основные характеристики и направления воздействия на окружающую среду на примере опытно-промышленной разработки (ОПР) песка на участке «Мозалкино» Краснодонского района Луганской Народной Республики. Выполним количественную оценку воздействия и дадим качественную характеристику полученным результатам.

Объект разработки расположен на территории Краснодонского района ЛНР. Окружение объекта: с севера – пустырь, жилая зона по направлению на север – северо-восток на расстоянии 1,9 км; с востока – лесополоса на расстоянии 1 км; с юга – балка Мозалкино, затем пустырь; с запада – лесопосадка, затем пахотные земли на расстоянии 330 м. Ближайшая жилая застройка расположена по направлению на северо-восток на расстоянии 1,9 км.

В районе расположения объекта отсутствуют заповедники, памятники архитектуры, санатории, дома отдыха и другие объекты с повышенным требованием охраны природы. СЗЗ составляет 300 м. В границах СЗЗ жилая застройка отсутствует.

Вскрытие залежей песка и добычные работы для геологического изучения месторождения, в том числе опытно-промышленной разработки, производится путем проведения разведочных траншей в направлении с запада на восток, поперек испрашиваемой площади. Количество траншей – 2 шт, общая длина составляет 1050 м [2]. Изначально траншея проводится до уровня конечной глубины (почва полезной площади пласта песка) по вскрышным породам, осуществляя, таким образом, процесс вскрытия участка. Далее проводится траншея по песку, тем самым осуществляя добычные работы.

Технологическая схема работ по разработке месторождения включает:

- снятие грунтово-растительного слоя бульдозером или погрузчиком типа Lon King LG-855 или SEM-952 со складированием во временный отвал на борт траншеи;
- вскрышные работы экскаватором типа ЕК-18(ТВЭК) или S340LC-V (Doosan S500LC-V) – с погрузкой в автосамосвалы КАМАЗ 5511 или др. и перевозкой на площадку внутреннего временного хранения во внутренний отвал;
- разработку песка (добычные работы) погрузчиком Lon King LG-855 (SEM-952) с погрузкой в автосамосвалы и вывозкой потребителя. Также предусматривается при необходимости организация аварийного склада готовой продукции емкостью до 200 м<sup>3</sup>.

Снятие грунтово-растительного слоя. С целью охраны окружающей среды в соответствии с законодательной базой Луганской Народной Республики проектом предусмотрено, первоначально на участке работ, снятие и сохранение для дальнейшего использования (рекультивации нарушенных земель) верхнего потенциально-плодородного слоя почвы мощностью до 0,5 м. Предусматривается раздельное складирование пустой породы и плодородного слоя почвы.

Вскрышные работы и отвалообразование. Вскрышные работы заключаются в снятии слоя вскрышных пород и перемещении его за пределы проектируемого контура разведочной траншеи. Породы вскрыши вывозятся во внутренний отвал автосамосвалами.

Отвалообразование является завершающим этапом в технологической цепи производства вскрышных работ. Процесс отвалообразования включает возведение первоначальных отвальных насыпей, разгрузку и складирование вскрышных пород, планировку поверхности отвала. Формирование отвала производится параллельно с помощью погрузчика или бульдозера по транспортной схеме. Транспорт – автомобильный, углы устойчивости откосов принимаются 40°. По всей длине отсыпаемого участка устраивается предохранительная берма. Также по всей длине фронта работ на отвалах устраивается породная отсыпка. Бульдозерное отвалообразование включает в себя разгрузку автосамосвалов на верхней площадке отвального уступа, перемещение пород под откос уступа, планировку поверхности отвала, ремонт и содержание автодорог. Отвалообразование производится на внутренних отвалах, где складировются вскрышные породы. Плодородный слой почвы в месте формирования отвала сдвигается бульдозером (погрузчиком) в бурты на поверхности участка. Высота внешнего отвала ограничивается в основном физико-техническими характеристиками пород. Отвал имеет плоскую форму, максимальная высота – 10 м.

Выемка песка (добычные работы) из траншеи и погрузка песка производится механическим способом при помощи колесного погрузчика Lon King LG-855 или SEM-952. При производстве работ принимается транспортная схема. Транспортировка песка производится автосамосвалами Камаз-5511 или др. Учет добытого песка, а также определение его свойств и характеристик ведется в специально отведенном месте в соответствии с договором с подрядной организацией.

Разработка песка на участке «Мозалкино» может оказывать негативное воздействие на различные компоненты природной среды, которое проявляется как в химическом, так и в шумовом загрязнении. На предприятии используются технологические процессы и операции, влияющие на состав и количество выбросов вредных веществ в атмосферу.

Воздействие на атмосферу. Разработка месторождения полезных ископаемых открытым способом оказывает негативное влияние на ат-

мосферный воздух в результате пыле- и газообразования. Основными источниками воздействия являются выемочно-погрузочные и вскрышные работы, работы по отвалообразованию, внутренние и внешние отвалы, перегрузка навалов породы, дорога, дробление сырья.

Оценка воздействия предприятия на атмосферу выполнена расчетным методом для основных источников выбросов [2, 3]. Результаты расчета представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Результаты расчета валовых выбросов загрязняющих веществ (ЗВ) опытно-промышленной разработки песка участка «Мозалкино»

п/п №	Источник выбросов	Характеристика выбросов	Выброс ЗВ, г/сек	Валовый выброс ЗВ, т/год
1	Вскрышные работы	Выбросы твердых веществ при сдувании частиц с пылящей поверхности во время вскрышных работ при проведении разрезной траншеи с одновременной погрузкой в автомобиль для дальнейшей транспортировки в отвал.	0,4274	3,07717
2	Хранение породы на территории участка	Выбросы твердых частиц породы в атмосферу, образующиеся при хранении породы на территории участка.	3,6812	26,50470
3	Место выдачи песка и погрузка его на автосамосвал	Неорганизованные источники пылеобразования: места переосыпки горной массы, погрузка в открытые вагоны, полувагоны, бункеры, автосамосвалы, перемещение бульдозером.	0,9990	7,19260
4	Буровые работы	Бурение 5-ти скважин глубиной по 20 м максимум. Планируется к использованию буровой станок БМК. Ориентировочное время бурения одной скважины 1ч.	0,0270	0,00049
Суммарные выбросы ЗВ по всем источникам М			4,7554	36,77500

Расчет рассеивания ЗВ при проведении работ на карьере, выполненный с помощью программы УПРЗА «Эко Центр», показал, что на границе СЗЗ предприятия, а также в близлежащих населенных пунктах нет превышений ПДК по загрязняющим веществам, выбрасываемых в

атмосферу в процессе выполнения технологических операций по извлечению песка.

Шумовое воздействие предприятия на природную среду. Результаты расчета акустического воздействия предприятия, у которого работы ведутся только в дневное время, (табл. 2) говорят о том, что негативное влияние шума и вибрации на здоровье жителей ближайшей жилой застройки и окружающую среду исключается.

Таблица 2 – Суммарные уровни звукового давления в расчетных точках СЗЗ (с учетом звукового фона)

Точки расчета	Время	Эквивалентный уровень звука LAэкв, дБА	Максимальный уровень звука LAмакс, дБА
Точка СЗЗ	дневное	51	61
Точка в жилом секторе	дневное	32	43
Допустимый уровень звука	дневное	55	70
	ночное	45	60

Воздействие на гидросферу. В отложениях мергельно-меловой толщи верхнего мела стратиграфически обособленного водоносного горизонта нет, а имеется трещиноватая зона, которая распространяется с поверхности в разных районах и до глубины 60 м. В палеогеновой толще подземные воды встречаются на всех горизонтах, но ввиду изрезанности ее гидрографической сетью и высоких отметок залегания эта толща не содержит постоянных водоносных горизонтов. При разведке участка, все пробуренные скважины являются сухими. Сброс подземных вод, поступающих в горные выработки исключен. Воздействие объекта на гидросферу – минимально.

Воздействие на земельные ресурсы. Общим для всех способов отвалообразования является образование больших незакрепленных поверхностей (плоскостных источников), которые при неблагоприятных условиях приводят к интенсивному пылеобразованию, зависящему от вида материала, гранулометрического состава, метеорологических условий.

Воздействие на территорию оценивается размером изымаемой для размещения объекта площади, категорией изымаемых земель, изменением состояния нарушаемого почвенного покрова, образованием новых форм рельефа (котлованов и отвалов).

Воздействие на геологическую среду определяется глубиной разработки и возможными осложнениями (затопление подземными водами, развитие экзогенных процессов). Механизм отрицательного влия-

ния малых карьеров на природную среду аналогичен влиянию вскрышных работ горнорудных предприятий, отличаясь только масштабностью.

Массовая разработка общераспространенных полезных ископаемых большим количеством малых карьеров, хотя и не приводит к появлению техногенного рельефа большого площадного распространения, однако при длительной их эксплуатации и отсутствии рекультивационных работ на стихийно разрабатываемых выемках провоцируется выветривание, оползневые, обвально-осыпные, просадочные явления, эрозионный размыв, дефляция, накопление техногенного слоя пород, подтопление. Кроме того, в ряде случаев при производстве горных работ допускаются нарушения поверхности пологих склонов проходами плугов бульдозеров вдоль и поперек склонов с образованием длинных борозд, узких траншей. В последующем они становятся источниками повышенного протекания процессов оврагообразования, которые могут тянуться на несколько километров.

В данном случае, песчаный карьер относится к малым (площадь – 0,18 км<sup>2</sup>), необводненным карьерам, разработка которого пока не завершена. Поэтому, негативное воздействие на литосферу, имеющее место в настоящее время, может быть максимально уменьшено по завершению добычных работ и переходу к завершающему (постэксплуатационному) этапу работ на песчаном карьере. В проекте запланировано провести рекультивацию отработанного песчаного карьера.

Основная задача, которая ставится перед рекультивацией – восстановление продуктивности нарушенных земель [4]. Земли, на которых выполнен первый этап рекультивации (горнотехнический), передаются землепользователю для выполнения второго этапа рекультивации (биологического).

Воздействие на животный и растительный мир. Воздействие на животный мир на рассматриваемых территориях выражается в исключении площади отвода земель, как местообитания, в факторе беспокойства, связанного с присутствием людей, работой техники и движения автотранспорта. На время производства работ участки, занятые карьерами будут естественным образом исключены из пути сезонной миграции млекопитающих.

Эксплуатация карьера вызывает смену биотопов и перемещение их на прилегающую территорию с идентичными характеристиками, что не отразится на состоянии популяций распространенных в районе видов животных.

Воздействие на растительность при производстве карьерной добычи выражается в изъятии земель, нарушении почвенного покрова и естественного травостоя.

По окончании работ предусматривается рекультивация нарушаемых земель до уровня пастбищных сельхозугодий, что приведет к восстановлению естественной среды обитания животных.

Для защиты земель с нарушенным почвенным покровом от водной и ветровой эрозии должен применяться комплекс противоэрозионных мероприятий, к которым относятся [4]:

– обработка почвы – вспашка, боронование, культивация поперек склона, а также рыхление, щелевание, кротование и другие приемы, снижающие скорость стекания воды и увеличивающие скорость впитывания влаги в почву путем улучшения ее водопроницаемости;

– фитомелиоративные мероприятия, включающие приемы защиты почв от эрозии путем высева однолетних или многолетних трав.

Выполнение данных мероприятий позволит значительно улучшить экологическую обстановку в районе участка «Мозалкино», а после прекращения их эксплуатации полностью рекультивировать участок.

Восстановление нарушенных земель является важной государственной задачей, решение которой улучшает экологическую обстановку, обеспечивает возврат земель и создает условия для развития на них различных видов хозяйственной деятельности.

Таким образом, при соблюдении технологического регламента и выполнении фитомелиоративных мероприятий рассматриваемый объект не будет оказывать отрицательного влияния на окружающую среду и здоровье населения.

### **Список литературы**

1. Симоненко, В.Д. Полезные ископаемые Донбасса [Электронный ресурс] / В. Д. Симоненко. – Режим доступа: <https://www.activestudy.info/poleznye-iskopaemye-donbassa/>.
2. Проект геологического изучения, в том числе опытно-промышленной разработки песка участка «Мозалкино» ООО «Пески Донбасса» [Текст]. – ООО «Контракт-консалтинг». – Алчевск, 2017. – 49 с.
3. Сборник методик по расчету содержания загрязняющих веществ в выбросах от неорганизованных источников загрязнения атмосферы [Текст]. – ОАО "УкрНТЕК". – Донецк, 2004. – 155 с.
4. Будина, Т.Ю. Рекультивация земель при различных видах работ [Текст]/ Т. Ю. Будина // Справочник эколога, 2013. – №3.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОБИЛЬНЫХ РАДИОПЕРЕГОВОРНЫХ УСТРОЙСТВ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

*Мобильные телефоны распространяют электромагнитное излучение. Влияют на психическое здоровье, социальные отношения. Наблюдается синдром «фантомных вибраций», локальное повышение температуры клеток. Также влияют на безопасность дорожного движения, могут вызвать поражение электрическим током. Мобильные приложения захватывают буквально все сферы жизни – от работы до досуга и в том числе и собственной жизни. Рекомендуется уменьшить время использования мобильных телефонов.*

**Ключевые слова:** мобильники, электромагнитное, излучение, интернет, приложение, здоровье.

Роль мобильного телефона в жизни человека сложно переоценить. Практически у каждого человека есть мобильный телефон. В любой момент можно быстро связаться со своими родственниками и друзьями, коллегами по работе, узнать интересующую нас информацию. Техника способствовала тому, что у людей поменялись взгляды на многое в жизни, в том числе и на взаимоотношения друг с другом. Вся мировая экономика управляется с помощью интернета и мобильной связи.

Насколько опасно воздействие мобильных устройств на здоровье человека?

Целью работы явилось изучение литературных источников об использовании мобильных телефонов и их влиянии на организм человека.

Можно выделить основные направления и темы исследований: вред и безвредность мобильных телефонов, влияние электромагнитного излучения (ЭМИ) самих телефонов, так и базовых станций на здоровье человека.

Так, к настоящему времени ресурс «EMF-portal» Исследовательского центра по изучению биоэлектромагнитных взаимодействий Университета-госпиталя Ахена (Германия) составляет 29000 научных публикаций. На тему биологических эффектов разных видов электромагнитного излучения насчитывает более 1300 экспериментальных и более 300 эпидемиологических исследований, связанных с биологическими эффектами излучения мобильных телефонов [1].

Результаты исследования. Позиция ВОЗ. С 1996 года ВОЗ координирует изучение влияния разных видов электромагнитного излучения на здоровье и разработку соответствующих рекомендаций и стандартов под эгидой международного проекта EMF Project. В 2011 году Всемирная организация здравоохранения и Международное агентство по изучению рака, классифицировали радиоизлучение сотовых телефонов, как потенциальный канцероген, определив в группу 2В «возможно канцерогенных для человека» факторов. В 2012 в рамках проекта была сформирована группа для выработки критериев Экологической безопасности (Environmental Health Criteria) радиочастот.

По информации, опубликованной в 2013 году, ВОЗ считает, что проведённые исследования не содержат указаний на РЧ-излучение, как фактор экологического воздействия, повышающий риск рака.

Полученные экспериментальные, теоретические данные трактуются в литературе зачастую противоположным образом.

Согласно данным ВОЗ 2014 г., не установлено каких-либо неблагоприятных последствий для здоровья, вызываемых использованием мобильными телефонами. Это по результатам исследований, проведенных за 20 летний период [1].

Во всем мире количество людей, которые пользуются мобильными телефонами – к январю 2019 г. 5,1 миллиарда. Благодаря этому уровень проникновения мобильной связи во всем мире поднялся до 67% – мобильный есть у двух третей населения земного шара [2].

По данным других исследований воздействие на активность и когнитивную функцию мозга, сон, работу сердца и кровяное давление, являются незначительными и не имеют явного медико-санитарного значения.

Изучению воздействия излучения телефонов сотовой связи на здоровье посвящено много докладов и исследований, как в отечественной литературе, так и зарубежной. ЭМИ среды обитания могут являться фактором риска распространенности болезней системы кровообращения среди взрослого населения и болезней органов пищеварения среди подростков [3].

Швейцарские ученые утверждают отрицательное влияние на участки мозга, ответственные за «предметную память» [4].

Хочется обратить внимание на электромагнитную безопасность. Поскольку телефон распространяет ЭМИ, а сам он находится близко к телу человека, существует опасение о вреде этого излучения здоровью. Излучение от мобильного устройства не является ионизирующим, но способно вызывать локальное повышение температуры живых тканей и, по утверждениям некоторых учёных, может приводить к возникновению хромосомных aberrаций в клетках. В качестве основного воз-



возможного эффекта длительного воздействия радиочастотных полей рассматривается возникновение опухоли головного мозга [3].

Электромагнитное излучение от сотовой мобильной связи, ученые в настоящее время относят к группе факторов, которые, как правило, не проявляются сразу и не в явной форме заболевания, а причисляют к категории «факторов с окончательно не установленным риском» [2].

Согласно принципу предосторожности, многие организации по охране здоровья рекомендуют минимизировать время использования мобильного телефона и нахождения его вблизи головы, особенно для детей.

Споры о вреде или безвредности мобильных телефонов ведутся постоянно.

Наблюдается некоторое вмешательство производителей и компаний в научные исследования. Сторонники вреда часто высказывают версию о том, что финансовый интерес производителей телефонов является причиной сокрытия или «приукрашивания» результатов исследований на эту тему.

Безопасность дорожного движения. В качестве влияния мобильного телефона на здоровье рассматриваются также риски дорожно-транспортных происшествий. Во время управления машиной использование мобильного телефона (в том числе и с громкой связью, при которой руки свободны) повышает риск дорожно-транспортных происшествий в 3-4 раза.

Наблюдаются также случаи взрыва аккумуляторов мобильных телефонов. Неоднократно зафиксированы случаи самовозгорания и взрыва аккумуляторов сотовых телефонов. Некоторые из них закончились трагически. Так в 2009 г. ранения при взрыве получили подросток, владелец поддельного iPhone, и мужчина, находившийся рядом. 17 августа 2010 г. в Индии при взрыве сотового телефона марки Nokia 1209 погиб 23-летний деревенский пастух. В 2016 г. зафиксирована серия самовозгораний флагманской модели смартфона компании Samsung послужившая причиной отзыва модели с рынка. Небезопасны телефоны практически всех марок производителей.

Поражения электрическим током. Чрезмерная увлечённость общением с использованием мобильного телефона в ряде случаев приводила к поражению пользователя электрическим током. Причина поражения связана с совокупностью факторов: использование телефона, подключенного к зарядному устройству; отсутствие электрической развязки входного и выходного каналов зарядного устройства; вышеуказанные факторы в совокупности с высокой влажностью, либо падением аппарата в воду (в ванну).

Психическое здоровье, социальные отношения. Описывается синдром фантомных вибраций. Состояние, сопровождаемое беспокойством, при котором человек полагает, что его мобильный телефон зво-

нит или издает вибрации, хотя на самом деле этого не происходит получило название «Синдром фантомных вибраций». Опросы показывают, что восприятие фантомных «телефонных звонков» – звуков или вибрации, которых нет, широко распространено. Ощущение фантомных вибраций связано с использованием на протяжении определённого времени мобильного телефона, поставленного на режим вибрации. Кора головного мозга начинает неправильно интерпретировать сенсорные ощущения от микроспазмов мышц, трения одежды о тело. Такие явления можно считать галлюцинациями.

Фантомные вибрации или звонки могут быть связаны с тревожными расстройствами. Специфические меры для таких случаев ещё не были глубоко исследованы.

Для уменьшения тревожности по поводу фантомных вибраций предлагается переложить телефон из кармана одежды, или полностью перестать использовать все технологии, хотя бы на 10 мин каждые несколько часов. Их можно заменить прогулкой, чтением книг, живым разговором.

Итак, сокращение длительности работы с генераторами электромагнитного излучения, регламентация перерывов, отдых и сон в помещении максимально очищенном от устройств – излучателей ЭМИ – простые, доступные и не затратные профилактические мероприятия.

Важно обратить внимание на то, что доступность мобильного интернета в мире увеличивается достаточно быстрыми темпами. В случае если в 2012 г. средняя длительность времени, которую абонент проводил в мобильном онлайн, составляло 74,4 минуты в день, то во втором квартале 2014 г. этот показатель достиг 108,6 минут в день, то есть возрос буквально в полтора раза.

Функциональная абонентская основа мобильной передачи данных увеличивается быстрее, чем на классических ПК: внедрение мобильного онлайн в мире возросло на 36% за 2011-2014 гг., в то время как внедрение сети онлайн с десктопов – на 10% за тот же период времени, по сведениям ComScore.

В 2013 г. фирма Apple во время World Wide Developer Conference огласила, собственно что в AppStore размещено уже 1,25 млн. приложений, которые пользователи скачали 50 млрд.

Мы можем наблюдать четкий подъем во всех категориях приложений. Обращаем внимание на то, что мобильные приложения из инструментов рекламных коммуникаций сами по себе преобразуются в 56 каналов распространения медиа контента.

В настоящее время для большого числа покупателей всевозможных сервисов разработка приложений для iPhone, iPad играет большой смысл. С их поддержкой, можно получить возможность не только ис-

пользования приложений, но и создавать их без особенных расходов усилий и времени.

Согласно изученным данным, растет количество фирм, понимающих значение и значимость приложений для телефонов. Если их не использует фирма, то численность вероятных покупателей уменьшается. Например, каким бы известным и крупным не был банк, обслуживающий платежные карты, но будет проигрывать тому, который взял на вооружение мобильное приложение.

Основная масса обладателей передовых мобильных телефонных аппаратов используют их для досуга в будничной жизни, в транспорте для навигации. Используют приложения для общения, игр, получения свежей информации, развлечений.

Мобильные приложения делят по нескольким категориям, исходя из того, для какой мотивированной аудитории оно разрабатывается, какие цели преследуются [5].

Приложения для детей. Главная задача – возможность привлечь детей: игры, книжки, мультфильмы, музыка, задачи и головоломки.

Путешествия. Заявка в гостиницы, аренда виллы или машины, заказ номера в гостинице и билетов на поезд или самолёт.

Туристские гиды. Несомненно, помогут отыскать ресторанчик, лавку или заправку, поведают заманчивые предложения о достопримечательностях и построят оптимальный маршрут.

Бизнес. Приложения для финансовых организаций и банков. Включают весь ряд профессиональных функций: котировки денежных единиц, торговые индексы и другое.

Общественные приложения. Общественные сети. Необходимы для общения, обмена информацией, просмотра новостей и извещений. Есть приложения для массовых сетей, к примеру, соцсети БМВ 57 и Adidas. Могут помочь ориентации в городе, отыскать необходимый объект, проложить маршрут, припарковаться и многое другое.

Еда. Заявка по доставке еды. Быстрые и удобные приложения дают возможность заказывать еду, назначать оценки и оставлять отзывы. Определение геолокации заведения – приложение просто приведет Вас к подходящему ресторану.

Вывод. Мобильные приложения захватывают буквально все сферы жизни – от работы до досуга и в том числе и собственной жизни. Сотовые мобильные телефоны на сегодняшний день являются наиболее интенсивными микроволновыми излучателями среди бытовых приборов. ЭМИ от сотовой мобильной связи можно отнести к группе факторов, которые не проявляются сразу, а относятся к категории «факторов с окончательно не установленным риском». Таким образом, необходимо дальнейшее изучение их влияния на здоровье человека.

## Список литературы

1. Здоровье и мобильный телефон. Материал из Википедии. Режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Вся статистика интернета на 2019 год – в мире и в России. Режим доступа [Web-Sanare.ru/business/vsyana-2019-god-v-mire](http://Web-Sanare.ru/business/vsyana-2019-god-v-mire)
3. Пчельник О.А. Формирование у будущих врачей знаний о влиянии сотовой мобильной связи на здоровье людей / О.А Пчельник, А.Г. Кунделеков, П.В. Нефёдов // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 4. – С. 241-243.
4. Наталья Соловьева. Швейцарские ученые доказали, что разговоры по мобильному опасны для мозга., 2018 <https://www.it-world.ru/it-news/tech/140133.html>.
5. Рабимов Н.Р. Мобильные приложения и их роль в жизни современного человека / Н.Р. Рабимов, И. Туракулов // Достижения науки и образования. Педагогические науки – 2018 – № 4. – С. 1-3.

УДК 504.03

Бэлишиор Себаштиану, старший сотрудник департамента административных услуг, ГРО «Катока Лтд.», г. Луанда, Ангола

## МЕНТАЛЬНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА

*В статье рассмотрены проблемы взаимоотношения в системе «Человек – природа». Существование и развитие человеческой цивилизации возможно при формировании качественно новых взаимоотношений в основе которых лежит повышение качества жизни человека с одновременным обеспечением сохранения природы.*

**Ключевые слова:** изменения окружающей среды, экологическое образование, социальная экология, антропосистема, экология человеческих популяций, человеческие взаимоотношения.

Мы живем в бурно развивающемся мире. Связи человека с окружающими людьми, с окружающей природой и с окружающими техногенными объектами постоянно перестраиваются. Человек постоянно перестраивает свое окружение. Но не многие умеют просчитывать последствия своих действий. Поэтому, кроме полезного результата (если он проявляется), возникает множество побочных, «отравляющих» людей жизнь.

Экологические знания в настоящее время приобретают особую актуальность, которая связана с происходящими под влиянием человеческой деятельности негативными изменениями окружающей среды. Существование человеческой цивилизации и дальнейшее ее развитие возможно только при условии формирования качественно новых взаи-

моотношений в системе "Человек – природа". Эти отношения могут быть сформированы только путем воспитания в семье, экологического образования в учреждениях, обеспечивающих получение общего среднего, среднего специального и высшего образования. Экологическое образование и просвещение должны начинаться как можно раньше и представлять собой синтез гуманитарной, естественнонаучной и технической составляющих. В связи с этим, человечество стало искать разные способы распространять знание об экологии, открывая новые отрасли. Исходя из этой науки, человечество осознает, что опасность его недружеского отношения к окружающей среде воздействует не только на физическое, но и на психическое здоровье человека, его психоэмоциональное состояние. В некотором роде к этим научным дисциплинам примыкает и «экология человека». Она развивается в рамках социальной экологии, разрабатывающие научные основы природопользования, которые предполагают повышение качества жизни человека в среде его обитания с одновременным обеспечением сохранения природы.

Экология человека исследует общие законы взаимоотношения биосферы (ее составных частей) и антропосистемы (ее различных уровней) человечества, ее групп и индивидов, влияние природной среды на человека и группы людей. В число предметов изучения включаются также экология человеческих популяций (этносов) и экология человеческой личности. При рассмотрении всех этих разнообразных предметов изучения включают и социально–психологические отношения людей между собой и с окружающим их миром. Поступки людей и воздействия этих поступков на других людей через их восприятие и социально–психологическую личностную и коллективную оценку человеческих взаимоотношений на фоне объективных свойств среды жизни и реактивности человеческого организма, например, уклада жизни в районах новостроек, «городского одиночества», реакции городских жителей, стрессовые реакции у лиц, вынужденно переселившихся («перемещенные лица» и беженцы), находят свое объяснение в средовых факторах. Иначе говоря, пространственные расположения членов группы влияют на развитие внутригруппового взаимодействия, в частности его коммуникативной стороны, как было доказано в экспериментах американского психолога Р. Соммера.

Если общение некоторой группы людей происходит за столом квадратной или прямоугольной формы, члены группы чаще обмениваются информацией с партнерами, находящимися напротив них, нежели с соседями. На этом основании сделан важный практический вывод: участников групповой дискуссии следует размещать за небольшим круглым столом с целью обеспечения равномерной коммуникации. Этим же принципом руководствуются при организации «встреч

на высшем уровне» представителей различных государств, где принимаются важные решения «за круглым столом».

Выбор членами группы местоположения в пространстве выявляет пространственную взаимосвязь со статусом владельца. Например, позиция на пересечении внутригрупповых коммуникаций дает ее обладателю возможность контролировать групповые процессы, следовательно, возможность повысить свой статус, стать лидером.

Безусловно, средовые характеристики не ограничиваются только пространственным расположением членов группы в помещении.

Интересные данные получены при изучении «экзотических» групп, находящихся в экстремальных условиях – в изоляции при ограниченности перемещения, высоких нагрузках, в том числе стрессовых. Ориентация исследователей на столь специфическую среду связана с особой сложностью и важностью задач, решаемых группами (командой альпинистов, подводной лодки, космического корабля и т. п.). Необычная (экстремальная) обстановка нередко способствует более яркому выражению тех или иных групповых явлений. Поэтому значение таких исследований выходит за рамки решения только практических задач.

Обобщение результатов исследований позволяет утверждать, что причины многих проблем, с которыми сталкиваются группы, находящиеся в экстремальной ситуации, связаны с изменениями в процессе коммуникации. Например, причинами конфликтов, возникающих внутри группы, являются неэффективность взаимодействия, различие в оценке собственного вклада в общую деятельность и вклада других. Еще одна причина обусловлена особенностями взаимодействия с другими группами или отдельными людьми. Довольно часто сложившаяся и существующая автономно группа негативно воспринимает присоединение новых людей, оценивая это как вторжение в сформировавшуюся в данной группе коммуникативную сеть. Такие ситуации могут возникать при формировании студенческих групп из «местных» и «иностранцев» или «иностранных» студентов. И если в сети «местные – иностранцы» конфликтные ситуации могут возникать на социально–психологической почве, то в сети «местные – иностранные» добавляются составляющие языкового, поведенческого, этнического характера.

Кроме того, в любой малой группе существует также превалирующая «эмоциональная атмосфера», от которой зависят поступки и самочувствие членов группы.

Все эти и многие другие вопросы, связанные с человеческими взаимоотношениями, как в большом обществе, так и в малых группах, совершенно органично вписываются в идеи экологии – экологии человека, человеческих взаимоотношений, ментальной экологии.

Главным ресурсом человека, семьи, народа является душевный и духовный потенциал. Именно душевная и духовная среда составляет

наше естественное место обитания. Она мобилизует или угнетает, стимулирует или подавляет, т. е. заполняет наш внутренний мир, формируя его и окружающую нас реальность. А реальность заставляет нас поднимать вопросы о психологических и нравственных потерях и уродствах человека – наркомании, алкоголизме, агрессии. И еще о том, что необходимо всеми силами сохранять те малые ячейки и структуры общества, где люди контактируют лично, где возможно создание нормальных, полноценных отношений «для выращивания самого ценного, что есть в природе, кроме нефти, угля и золота – человека».

Таким образом, в настоящее время экология превращается в чрезвычайно широкую и весьма важную научную дисциплину, рассматривающую «человека» в его «доме», где «дом» – наша планета Земля.

УДК 551.583

**Виржилио Сантуш, к.т.н., зам. начальника Отдела космических наук и прикладных исследований Министерства телекоммуникаций, информационных технологий и связи, преподаватель, Technical University of Angola (ISTA), г. Луанда, Ангола**

## **ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ АНГОЛА**

*Рассмотрены некоторые аспекты изменения климата в Республике Ангола в зависимости от географической широты и высоты над уровнем моря. Описаны климатические особенности, особенности рельефа земной поверхности, сезонные колебания температуры, влажности воздуха, свойства подстилающей поверхности трех климатических регионов Анголы. Проанализированы природно-климатические условия, тенденции и прогнозы для провинции Южная Кванза, которая включает и побережье, и высокогорье в центральной части страны.*

**Ключевые слова:** климат, прогностическое моделирование, средне-годовая температура, климатические аномалии, температурные изменения.

Проблема изменения климата признана Организацией Объединённых Наций (ООН) одной из наиболее важных глобальных проблем. Если двадцать лет назад её обсуждали только в научных кругах, то сегодня она стала очевидной для большинства.

Вместе с климатом вся природа выходит из равновесия: тают ледники и многолетним мерзлота, повышается уровень Мирового океана, наводнения, засухи и ураганы стали случаться всё чаще, погода становится всё более переменчивой. Климатические изменения приво-

дят к гибели многих животных и растений, наносят значительный экономический ущерб и угрожают здоровью и жизни людей [1].

Так что же происходит с климатом? Кто виноват в происходящих изменениях?

С древних времен учёные делили Землю на климатические пояса в зависимости от высоты солнца над горизонтом и длины дня. Само слово «климат» в переводе с греческого языка означает наклон Солнца. Действительно, климатические различия на нашей планете связаны в первую очередь с тем, что тепло от Солнца распределяется по поверхности Земли неравномерно. Также большое влияние на особенности климата оказывает близость моря, циркуляция атмосферы, режим выпадения осадков и другие «климатообразующие факторы». Они, в свою очередь, сильно зависят от географических условий, прежде всего от географической широты и высоты над уровнем моря [2].

В Анголе, благодаря обширной территории, царствуют два вида климата: на севере – тропический муссонный, на юге – субтропический. Средние годовые температуры держатся на отметке +21°C.

В Анголе нет привычной для европейцев смены времен года. Здесь выделяют два вида климата: сухой сезон и сезон дождей. Первый длится с мая по сентябрь и характеризуется средними температурами +16°C...+25°C. Второй сопровождается обильными осадками, жарой и колебанием средних температур от +25°C до +35°C. Количество осадков зависит от региона.

Территория Анголы административно делится на три региона (рис. 1), каждый из которых имеет свои климатические особенности, особенности рельефа земной поверхности, сезонные колебания температуры, влажности воздуха, свойства подстилающей поверхности.

На территории региона I существует большая вероятность появления осадков в пределах средних значений для всей республики и все же имеет место высокая вероятность появления осадков ниже средних значений.

В регионе II отмечается высокая вероятность появления осадков выше средних значений, и сохраняется высокая вероятность появления осадков в пределах средних значений.

Для региона III характерна большая вероятность появления осадков ниже средних значений.

Ниже приведены аномальные (рис. 2) и средние (рис. 3) значения осадков для разных провинций республики Ангола в январе, феврале и марте за период с 1961 по 2013 годы.

Отметим (рис. 2), что самая высокая климатическая аномалия на территории республики Ангола находится в регионах II и III. В этих зонах преобладают виды традиционного сельского хозяйства, а также разведка и добыча различных видов минералов, таких как золото, ал-



мазы и т. д. Колебания температуры в различные сезоны года составляют от 16°C до 29°C на побережье и от (13 – 23)°C и до (17 – 28)°C в глубине страны. Наблюдается общая тенденция уменьшения количества осадков с севера на юг как внутри страны, так и в прибрежных районах (на юг – вплоть до пустыни Намиб), а также от внутренних районов страны к побережью.

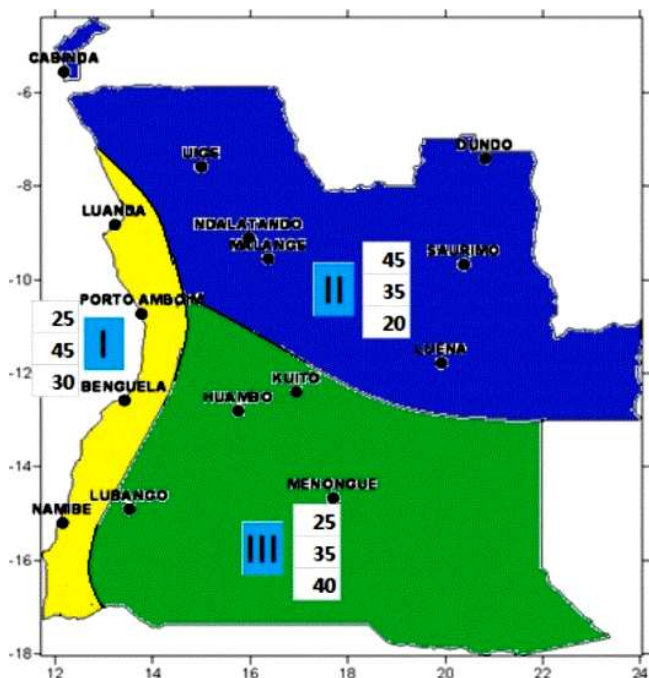


Рисунок 1 – Административное деление территории республики Ангола на регионы по климатическим условиям

Подробнее рассмотрим природно-климатические условия, тенденции и прогнозы для провинции Южная Кванза. Она включает и побережье, и высокогорье в центральной части страны.

Климат в этой провинции варьируется в зависимости от высоты над уровнем моря с годовым количеством осадков до 1500 мм в высокогорье и значительно меньшими значениями вдоль побережья.

На рис. 3 показано среднемесячное количество осадков в соответствии с историческими данными, на них четко показаны два отдельных максимума осадков, вызванных прохождением Интертропической Зоны Сходимости (ЗЦИТ) к югу.

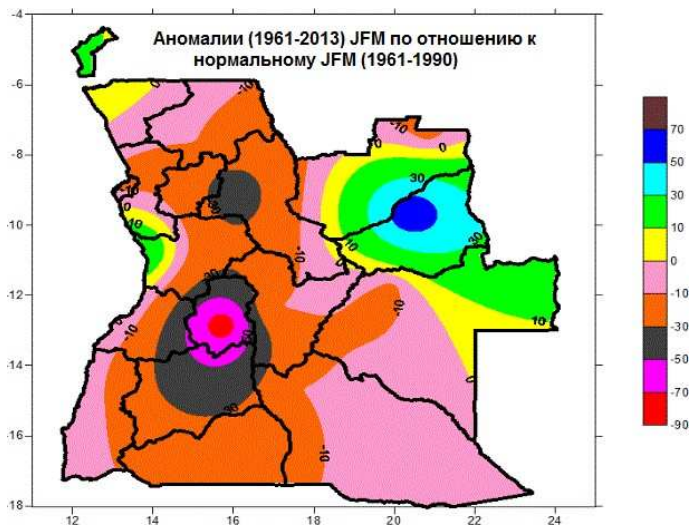


Рисунок 2 – Аномальные значения количества осадков, мм, в январе, феврале, марте (1961 – 2013 г.г.)

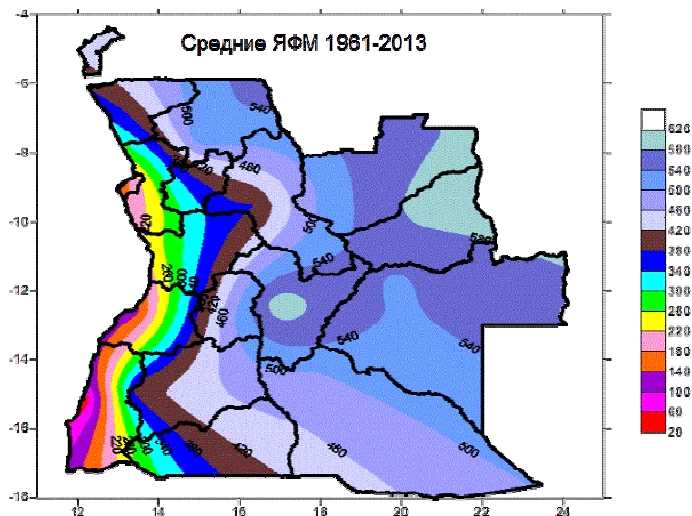


Рисунок 3 – Средние значения количества осадков, мм, в разных провинциях республики Ангола, JFM (1961 – 2013 г.г.)

Используя данные, собранные недавно, и более ранние сведения мы можем отслеживать аномалии осадков с каждым месяцем, согласовывать эту информацию с наблюдаемыми явлениями, такими как на-

воднения или засуха, и проверять любые тенденции, которые возникают из-за этого.

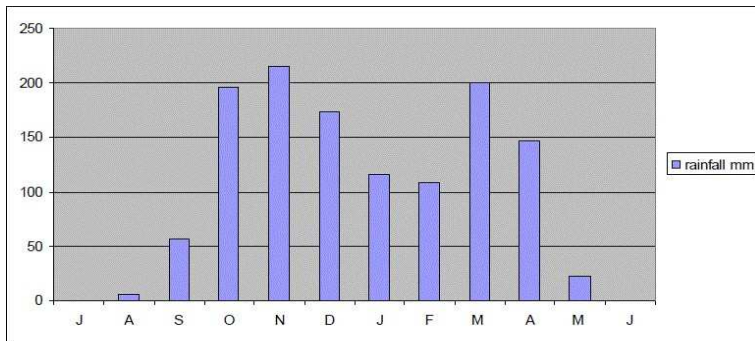
Гистограммы, представленные на рис. 4, показывают ежемесячные аномалии осадков в провинции Ваку-Кунго в абсолютном выражении за период с 1995 по 2013 годы. Они показывают, что некоторые месяцы, где осадки были выше среднего уровня с конца 2007 года по начало 2008 года, совпадают с крупным наводнением в южной части Анголы. Засуха в 2011-2012 годах отражена в течение нескольких месяцев с менее чем средним количеством осадков в период с декабря 2011 года по июнь 2012. За 17-летний иллюстрированный период существует четкая тенденция к снижению количества осадков около 25 мм в месяц в каждое десятилетие. Эта цифра существенно отличается от оценки исторической модели Программы Развития Организации Объединенных Наций (PNUD), которая составляет 2 мм в месяц за каждое десятилетие.

Отметим, что сравнение данных натуральных наблюдений и моделирование температурных изменений позволяет сделать следующее заключение. В период с 1960 по 2006 годы на территории республики Ангола наблюдался рост температуры на  $1,5^{\circ}\text{C}$ , что эквивалентно ежегодному изменению этого показателя на  $0,33^{\circ}\text{C}$  за десятилетие. Это выше, чем в других странах на юге Африки. Историческое повышение температуры в зимние месяцы (июнь, июль и август) было выше, чем в летние месяцы (декабрь, январь и февраль).

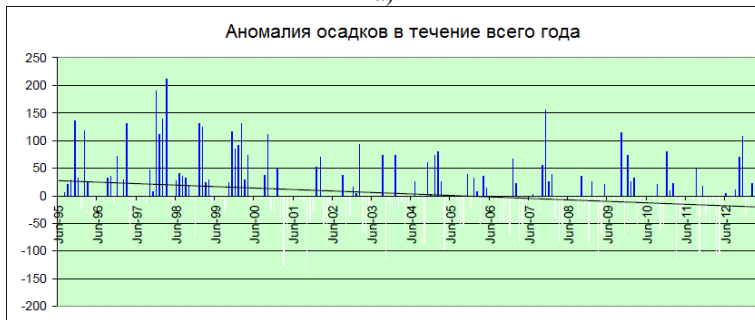
Прогнозы, основанные на самых пессимистичных сценариях модели MCG (Модель глобальной циркуляции) [3], предсказывают максимальное повышение температуры на  $5,1^{\circ}\text{C}$  в XXI веке (рис. 4).

Представленные на рис. 5 кривые – это результаты моделирования прогнозируемых температурных изменений, полученные с помощью разных моделей и для разных сценарных условий, а теневые цветные области – это фактические отклонения от вычисленных теоретических данных.

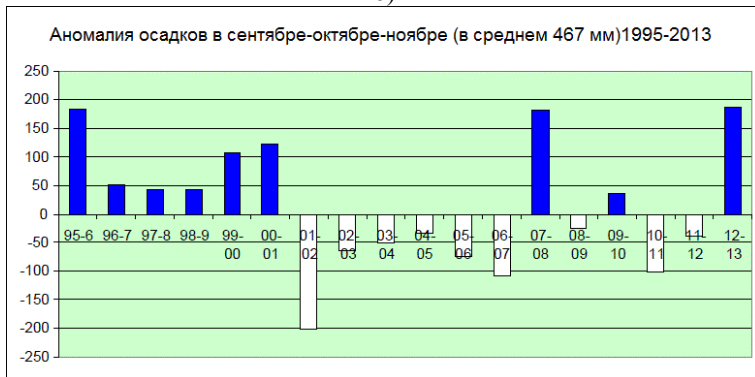
До недавних пор прогностические модели, применяемые в Африке, обеспечивались относительно грубым разрешением (использовалась пространственная сетка с шагом порядка от 10 до 100 км). В последнее десятилетие климатологи применяют сетку с шагом до 1 км, благодаря которой были пересчитаны количественные характеристики, уточнены условия формирования конвективных явлений и районы распределения осадков. Сначала модель проверили на фактических данных (1997 – 2007 г.г.) с учётом спутниковой информации, а потом рассчитали по десятилетиям до 2100 года.



а)



б)



в)

Рисунок 4 – Аномалии выпадения осадков в провинции Ваку-Кунго, мм: а – среднемесячные значения осадков за период с 1953 по 1975 годы; б – сезонные колебания осадков (в начале, середине и конце сезона); в – аномалии по сравнению с историческим средним значением равным 467 мм

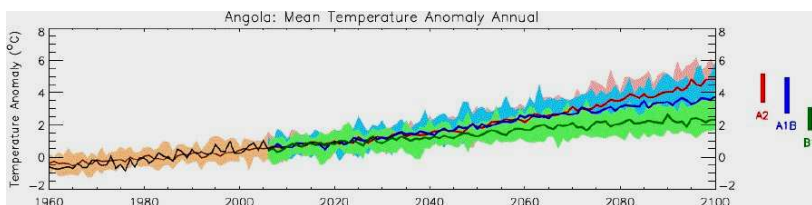


Рисунок 5 – Глобальный прогноз изменений температуры в Республике Ангола на период с 1960 до 2100 года

В соответствии с этой моделью над Западной и Центральной Африкой (Ангола попадает в этот регион) прогностические расчёты показывают увеличение продолжительности засушливого периода за счёт сокращения сезона дождей, для которого характерны более экстремальные значения количества выпадающих осадков, а их частота может наблюдаться в 7-8 раз чаще, чем сегодня [4].

Но, несмотря на то, что многие ученые-климатологи предостерегают всей Земле катаклизмы в XXI веке, а странам Западной и Центральной Африки – особенно страшные катаклизмы, существуют и другие ученые, которые придерживаются более умеренных и оптимистичных прогнозов. По их мнению, климатические изменения зависят от природных циклов, которые закономерно проявляются с определенной периодичностью – это тысячелетние, вековые, внутривековые и годовичные циклы. Их проявление зависит от очень многих факторов: космических, температурных, биогеохимических и т.д.

И потепления, подобные современному, наблюдались в последние тысячелетия неоднократно, например, в IX–X веках, затем наступило похолодание – так называемый «малый ледниковый период».

И XX век начинался с потепления, которое вызвало серию катастрофических засух. Затем были годы с более низкими температурами, а в 1920–1930-х годах снова тепло, аномальные засухи, унесшие миллионы жизней. Затем началось активное потепление вплоть до 1940-х годов. А потом наступил холодный цикл со всеми вытекающими последствиями, сменившийся в конце 1990-х годов новым циклом потепления.

Таким образом, климатическая система всегда проявляла себя циклично – чередуя холодные и теплые, влажные и сухие периоды [5].

Так что не будем спешить с прогнозами катаклизмов планетарного масштаба. Давайте доживем хотя бы 2050 года.

### Список литературы

1. Доклад о развитии человека 2007/2008. Борьба с изменениями климата: человеческая солидарность в разделенном мире; пер. с англ. – М.: Весь мир, 2007.
2. Портал “Климат Земли“. //URL: [www.geolike.ru](http://www.geolike.ru)

3. Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2007: Synthesis Report (Fourth Assessment Report). Summary for Policymakers (www.ipcc.ch).

4. Stern, N. The Economics of Climate Change. The Stern Review. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007 (электронная версия: www.hm-treasury.gov.uk).

5. Тишков А.А. Насколько реальны прогнозы о глобальном потеплении [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.ng.ru/ng\\_energiya/2019-11-11/12\\_7723\\_climat.html](http://www.ng.ru/ng_energiya/2019-11-11/12_7723_climat.html)

УДК 504.064.47:669.046.558.3

Воронько М. И. аспирант, ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР,  
Проценко М. Ю., к.т.н., доц., ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## ПРИМЕНЕНИЕ ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА ФЕРРОСИЛИЦИЯ ПРИ ВНЕПЕЧНОЙ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛА МЕТОДОМ ДУГОВОГО ГЛУБИННОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ КРЕМНИЯ

*Проанализированы основные физико-химические свойства пыли и шлака от производства ферросилиция, их количественные и качественные параметры, необходимые для дальнейшего применения при внепечной обработке металла методом дугового глубинного восстановления.*

**Ключевые слова:** экология, отходы, ферросилиций, пыль, шлак, кремний, дуговое глубинное восстановление.

На предприятиях по производству ферросилиция основными источниками загрязнения атмосферы являются рудотермические печи. Основными вредными выбросами в атмосферу при производстве ферросилиция являются колошниковые газы, шлаки и пыль. Они образуются на этапах технологического процесса: подготовка шихты, процесс выплавки металла, выпуск готовой продукции, дробление готовой продукции. В состав газов, выбрасываемых в атмосферу входит нетоксичная и токсичная пыль, которая может содержать окислы железа, меди, цинка, свинца, хрома, кремния и т.д. В зависимости от вида выплавляемого сплава и мощности печей суммарное количество пыли, образующейся в результате технологических процессов, может составлять десятки тонн в сутки (от 300 до 900 кг на 1 т выплавляемого кремния). Предприятия, выплавляющие ферросилиций, загрязняют атмосферный воздух в радиусе от 2 – 3 км мельчайшими частицами  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO} + \text{Fe}_2\text{O}_3$ , наибольшее содержание которых наблюдается на расстоянии около 500 м от предприятия. Содерж-

жание этих составляющих меняется в зависимости от типа сплава и состава шихты, при этом запыленность газа составляет 15 – 40 г/м<sup>3</sup> из них 65–80 % частиц пыли имеют размерность менее 5 мкм и 98 % менее 10 мкм. Примерный компонентный состав пыли, содержащейся в отходящих газах рудотермической круглой открытой печи мощностью 29 МВт РКО29 приведен в табл. 1 [1, 2].

Таблица 1 – Химический состав пыли при выплавке ферросилиция, %

SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	C	S
90-92	0,68	0,69	0,85	1,01	0,61	1,23	0,98	0,26

В химическом составе пыли при выплавке ферросилиция преобладает SiO<sub>2</sub>, частички которого размером 0,3-5,0 мкм воздействуют на легочную ткань человека и в тяжелых случаях могут вызывать катаральные изменения дыхательных путей, образование затвердеваний в околобронхиальных узлах, эмфизему легких т.д.

При производстве ферросилиция (ФС) образуется большое количество твердых отходов таких как остатки шихтовых материалов, шлака, полуфабрикатов, образовавшихся при производстве продукции или при выполнении производственных работ и утратившие полностью или частично потребительские свойства. Отходы складированы на больших площадях, которые занимают тысячи гектаров полезных земель, загрязняя регион. При выплавке ферросилиция образуется незначительное количество шлака от 3 до 10 % от массы выплавляемого металла, поэтому его еще называют безшлаковый процесс (на 1 т ФС45 получается 25-50 кг шлака и на 1 т ФС75 35-70 кг шлака), однако шлакоотвалы оказывают пагубное воздействие на окружающую среду, загрязняя литосферу и гидросферу. Шлаки от производства ферросилиция содержат компоненты, которые могут быть полезными для различных технологий производства черных металлов. Состав шлака при выплавке ферросилиция приведен в табл. 2.

Таблица 2 – Состав шлака при выплавке ферросилиция

Состав шлака	Массовая доля, %
SiO <sub>2</sub>	30÷50
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	10÷30
CaO	8÷15
MgO	2÷5
SiC	10÷20
Корольки сплава	10÷40

Фактически шлак ферросилиция является сложной гетерогенной системой, представленной оксидной фазой, включениями карбида кремния, запутавшимися в шлаке корольками сплава ферросилиция и частицами коксика.

Основными источниками образования шлака при производстве ферросилиция является присутствие примесей в шихтовых материалах и прочные комплексные оксиды, которые по физико-химическим условиям процесса не могут быть восстановлены (глинозем, оксиды кальция, бария, магния и т.д.). Заметного различия в составе шлака при выплавке ФС20, ФС25, ФС45, ФС75 и ФС90 не наблюдается, так как выплавка ферросилиция сопровождается образованием шлака близкому к значению безшлакового процесса [3–5].

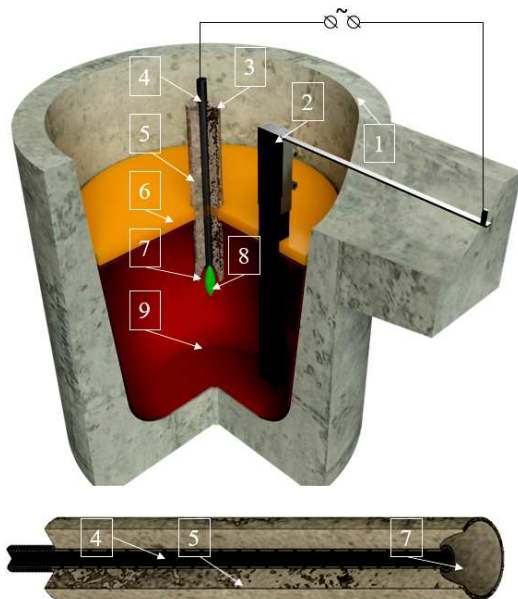
Переработка шлака и пыли при производстве ферросилиция, а также их возвращение в металлургический цикл получило в современном мире широкое распространение, и сегодня на большинстве металлургических заводов Европы и Америки не только утилизируют образующийся шлак и пыль, но и разрабатываются старые отвалы и шламоотстойники [6]. Поэтому для улучшения экологической ситуации и повышения технико-экономических показателей процесса является разработка новых эффективных технологий, предусматривающих использование вторичных материалов и отходов металлургического производства для частичной или полной замены традиционного сырья.

В последние годы появилась новая технология внепечной обработки металла, которая аналогична процессам получения ферросплавов, но может использовать в качестве основного рудного материала отходы металлургического производства и вторичное сырье. Сотрудники кафедры «Металлургия черных металлов» успешно совершенствуют новую технологию раскисления-легирования металла кремнием при внепечной обработке, которая получила название метод дугового глубинного восстановления (ДГВ). В данный момент работа ведется над усовершенствованием технологии дугового глубинного восстановления кремния из песка, однако в дальнейшем будет исследоваться возможность использования в качестве основного сырья различных кремнийсодержащих материалов, таких как шлак и пыль от производства ферросилиция, кварцит, и т.д. [7].

Принципиальную схему реализованных в настоящее время технологий обработки расплавов по методу ДГВ в индукционной сталеплавильной тигельной печи, можно представить схемой представленной на рис. 1. Данная технология предусматривает расположение в тигле или ковше (1) графитовый контактный электрод (2) и рудновосстановительный блок (3), который снабжен комбинированным токопроводящим электродом (4) вокруг которого набита рудновосстановительная смесь (5) (состоящая из сырья содержащего ценные



оксиды, восстановителя и связки). Рудно-восстановительный блок и графитовый контактный электрод подключаются к источнику питания и располагается в тигель или ковш (1) ниже уровня шлака (6). В области пусковой полости (каверне) (7) горит электрическая дуга (8) от которой поступает необходимая энергия для протекания физико-химических процессов, реакций восстановления оксидов и растворения элементов в обрабатываемом расплаве (9).



1 – тигель сталеплавильной печи или ковш; 2 – графитовый контактный электрод; 3 – рудно-восстановительный блок; 4 – комбинированный электрод; 5 – рудно-восстановительная смесь; 6 – шлак; 7 – пусковая полость; 8 – электрическая дуга; 9 – обрабатываемый расплав

Рисунок 1 – Принципиальная схема реализации процесса ДГВ

Данный метод был успешно реализован для десульфурации чугуна магнием и кальцием, восстанавливаемыми непосредственно в жидкий металл из их оксидов, входящих в состав различных отходов производства, вторичных материалов и недефицитного сырья (магnezит, бой магнезитовых огнеупоров, доломит, известь, известняк и др.). Кроме того, на нескольких машиностроительных и литейных предприятиях для раскисления и легирования железоуглеродистых расплавов опробована технология ДГВ марганца и кремния из шлака от произ-

водства ферросиликомарганца, которая показала свою достаточно высокую эффективность в сравнении с традиционной технологией, предусматривающей использование для этих целей дорогостоящих ферросплавов и лигатур. Одним из основных преимуществ метода ДГВ является ресурсосбережение вследствие использования в качестве шихты бедных руд, шлаков, шламов, отходов и вторичных материалов для замены дорогостоящего первичного рудного сырья. Кроме того, более низкая себестоимость такого вида обработки позволяет получить значительный экономический эффект и положительное влияние на экологию [8].

Учитывая все выше сказанное, следует, что при производстве ферросилиция теряется часть кремния, переходящего в основном в пыль, тем самым обостряя проблемы экологии региона и использования невозобновляемых ресурсов, а применение технологии дугового глубинного восстановления кремния из отходов производства ферросилиция позволит вернуть ценный химический элемент в металлургический передел, улучшив экологическую обстановку.

### Список литературы

1. Розенберг В.Л. Рудовосстановительные электропечи. Энергетические показатели и очистка газов [Текст] / В.Л. Розенберг, А.Ю. Вальдберг. – М.: Энергия», 1974. – 130 с.
2. Толстогузов Н.В. Теоретические основы и технология плавки кремнистых и марганцевых сплавов [Текст] / Н.В. Толстогузов. – М.: Металлургия, 1992. – 239 с.
3. Гасик М.И., Теория и технология производства ферросплавов: учеб. для вузов / М.И. Гасик, Н.П. Лякишев, Б.И. Емлин. – М.: Металлургия, 1988. – 784 с.
4. Общая металлургия: учебник для вузов [Текст] / В.Г. Воскобойников, В.А. Кудрин, А.М. Якушев. – 6-изд., перераб и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.
5. Зубов В.Л, Электрометаллургия ферросилиция [Текст] / В.Л. Зубов М.И. Гасик. – Днепропетровск: Системные технологии, 2002. – 704 с.
6. Снижение экологической нагрузки при обращении со шлаками черной металлургии: монография [Текст] / Пугин К.Г., Вайсман Я.И., Юшков Б.С., Максимович Н.Г. – Перм. гос. техн. ун-т. – Пермь: 2008. – 316 с.
7. Куберский, С. В. Использование метода дугового глубинного восстановления для извлечения кремния из песка в железоуглеродистые расплавы [Текст] / С. В. Куберский, М. Ю. Проценко, М.И. Воронько, И.А. Белан // Сб. науч. трудов ДонГТУ. – Алчевск: ДонГТУ, 2019. – Вып. № 57. – С. 37–45.

8. Куберский, С. В. Внепечная обработка расплавов методом дугового глубинного восстановления [Текст]: монография / С. В. Куберский, А. Н. Смирнов, М. Ю. Проценко. – LAMBERT Academic Publishing, Германия, 2014. – 116 с.

УДК 614.7 (477.75)

Гришкова Я.Ю., студентка Стахановского учебно-научного института горных и образовательных технологий ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. Даля», г. Стаханов, ЛНР

## ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ГОРОДА СТАХАНОВА

*В работе рассмотрено состояние водных ресурсов г. Стаханова, изучено качество воды в альтернативных водных источниках города (р. Северский Донец, подземные воды). Питьевые водонесные горизонты не защищены от загрязнений с поверхности земли и имеют тесную взаимосвязь с грунтовыми и речными водами. Территория Луганской Народной Республики характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на геологическую среду, которая отрицательно сказывается на качестве питьевых подземных вод. Водопроницаемая вода и вода из родников и каптажей в городе Стаханове не отвечает требованиям ГОСТ и санитарным требованиям, предъявляемым к питьевой воде.*

**Ключевые слова:** питьевая вода, контроль качества, водопровод, ГОСТ, родники, колодцы.

Проблема получения чистой питьевой воды в настоящее время является наиболее актуальной экологической проблемой. Как влияет на людей недостаток воды? Прежде всего, он неблагоприятно отражается на здоровье. И хотя люди, возможно, и не умрут от жажды, они могут заболеть из-за плохого качества воды, которую используют для питья и приготовления пищи. Как отмечает Элизабет Даудесвелл: «В развивающихся странах 80% всех заболеваний и более трети смертей обусловлены отсутствием чистой воды» [3]. Поэтому сегодня к качеству питьевой воды предъявляются весьма серьезные требования, и одной из важнейших задач государства является обеспечение качественной водой населения.

Целью данной работы является рассмотреть состояние водных ресурсов города Стаханова, рассмотреть качество воды в альтернативных водных источниках города.

Город Стаханов занимает территорию площадью 92 км<sup>2</sup>, население города составляет по состоянию на 2016 год 75856 человек. По-прежнему источником централизованного водоснабжения населения

города являются артезианские скважины Светличанского и Крымского подземных водозаборов, вода реки Северский Донец из двух водозаборов Светличанского и Западной фильтровальной станции п. Белогорка Лисичанского районного управления по эксплуатации «ЗФС ОКТ Лугансквода». Стахановский департамент ГУП ЛНР «Лугансквода» является специализированной организацией, которая, получая питьевую воду из магистральных водоводов Светличанского райуправления и райуправления по эксплуатации западной фильтровальной станции ГУП ЛНР «Лугансквода», обеспечивает сохранность качества и ее транспортировку населению по городским централизованным водопроводным сетям городов Стаханова, Теплогорска и Алмазной.

Качество питьевой воды централизованного водоснабжения регламентируется соответствующими нормативными документами, а именно ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая», государственными санитарными правилами и нормами «Вода питьевая», Гигиеническими требованиями к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения №383 от 23.12.1996 года, а также с учетом объективных обстоятельств, дополнительными разрешениями правительства по вопросам технического регулирования и потребительской политики на подачу питьевой воды из отдельных источников водоснабжения с отклонениями от требований ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» по отдельным химическим показателям. В частности для Стахановского региона таковыми являются:

- мутность;
- жесткость;
- хлориды;
- сухой остаток;
- содержание железа.

На подачу питьевой воды с отклонениями от ГОСТ 2874-82 по вышеуказанным химическим ингредиентам имеется разрешение Госстандарта Украины №9543-3-11/23 от 02.11.2005 года.

При осуществлении производственного контроля качества питьевой воды из городской водопроводной распределительной системы водная лаборатория Стахановского департамента руководствуется вышеуказанными нормативными документами, а также планом отбора проб питьевой воды для химико-бактериологического контроля качества питьевой воды, которая согласовывается ГС «Стахановская городская СЭС» МЗ ЛНР. Ежемесячно производственная лаборатория направляет в городскую СЭС отчет о выполнении плана отбора проб и качеству поставляемой населению воды. Ежеквартально в ГС «Стахановская городская СЭС» МЗ ЛНР направляется информация о выполнении мероприятий по улучшению качества питьевой воды. По данным лабораторных исследований Стахановского департамента питье-

вая вода, подаваемая населению города, имеет отклонения от ГОСТ 2874-82 «Вода питьевая» по оговариваемым в разрешении Госстандарта показателям, приведенным в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели качества водопроводной воды

Показатель	Норма	Фактически
Содержание железа	0,3 мг/л	0,31 – 0,34 мг/л
Жесткость	7,0 мг-экв/л	от 9,0 до 11,0 мг/л

Данные концентрации находятся в пределах допустимых Госстандартом пределах. По бактериологическим показателям процент отклонений проб питьевой воды по данным водной лаборатории Стахановского департамента за 2017 год составил 0,3% (из 2799 проб нестандартных было 8). По данным лаборатории Стахановской городской санэпидстанции из 862 проб питьевой воды не стандартных проб по бактериологическим показателям была 81 проба, т.е. 6,7%. Данную разницу в нестандартных пробах можно объяснить тем, что СЭС отбор проб воды в 80% случаев производит на подконтрольных объектах из внутримдомовых, внутриобъектовых, внутриплощадочных ведомственных сетей, где из-за различных причин возможно вторичное загрязнение питьевой воды, подаваемой из городской сети. При параллельных отборах проб питьевой воды процент расхождения в исследованиях лаборатории СЭС и Стахановского департамента находится в пределах допустимых норм. Исходя из объективных обстоятельств, Стахановский департамент в настоящее время не имеет возможности обеспечить подачу питьевой воды круглосуточно. В данный период различные жилые районы города снабжаются водой по графику.

Перебои в подаче питьевой воды могут возникнуть при возникновении аварий на водопроводных сетях на период их устранения. Износ водопроводных труб и оборудования составляет по данным Стахановского департамента ГУП ЛНР «Лугансквода» более 70%. Несмотря на крайне неудовлетворительное техническое состояние водопроводных сетей, аварий на них становится с каждым годом немного меньше. Так, при общей протяженности городской водопроводной сети 671,8 км морально и технически изношены 553 км или 79% всех водопроводных труб. Количество аварий, зарегистрированных в городе, приведено в табл. 2.

В связи с авариями большое количество питьевой воды было потеряно. В 2017 году потери питьевой воды составили более 4 млн. м<sup>3</sup>, что привело к большим финансовым затратам. Централизованных средств на капитальный ремонт сетей у департамента нет. Одной из серьезных проблем является на сегодняшний день то, что в городе 51 км бесхозных сетей, оставшихся после ликвидации ряда промышленных предприятий.

Таблица 2 – Количество аварий на водопроводных сетях

Год	Количество аварий на водопроводных сетях
2005	1745
2016	1617
2017	1514

Имеются также бесхозные канализационные сети, как бывшего коксохимического завода, так и жилого фонда машзавода. Для решения данной проблемы необходимо взять в коммунальную собственность города бесхозные сети, а затем передать их на баланс Стахановскому департаменту. Но это представляет определенные трудности, как финансовые, так и юридические.

Из 272 км канализационных сетей города 20 км требуют капитального ремонта, средства на капитальный ремонт не выделяются. В последнее время количество воды, подаваемой населению, уменьшилось. Причиной этого является нестабильное финансовое положение поставщиков воды, а также неплатежи потребителей воды. В 2014 году на одного жителя приходилось 20,7 л/день, а в 2017 28.7 л/день. Собственных источников водоснабжения в городе нет.

В связи с перебоями в поставке воды в город Стаханов с 2014 года стали востребованными каптажи, родники и колодцы, расположенные в черте города неподалеку от жилых микрорайонов. В 2014-2015 годах данные источники водоснабжения являлись единственно доступными гражданам города. Адреса расположения родников и колодцев в городах Стаханове, Алмазная и Ирмино приведены в табл. 3 [2].

С целью обеспечения населения города водой в 2014-2015 годах были оборудованы скважины общего пользования, расположенные по следующим адресам:

- парк культуры и отдыха «Горняк» – 3 единицы;
- на территории ГОУ ЛНР СГ №11 (Южный микрорайон);
- гаражно-строительный кооператив «Надежда» (ул. Хруничева);
- гаражно-строительный кооператив (Северный микрорайон);
- ул. Фабричная, 1 (р-н 2/5 Каменка);
- район АЗС на Ромашке (напротив бывшего ресторана «Кадиевчанка»);
- район бывшего ресторана «Кадиевчанка»;
- район бывшего мясокомбината (ул. Керченская);
- район ул. Изотова (район бывшей ш.Чеснокова);
- район ГОУ ЛНР УВК № 29, по ул. Павлова.

Стахановская городская санитарно-эпидемиологическая станция регулярно проводит отбор и исследование проб питьевой воды общественных каптажей.

Таблица 3 – Адреса расположения колодцев и родников

Город	Колодцы	Родники
Стаханов	п. Чутино, ул. Набережная, 8 п. Бугаевка, ул. К. Маркса, 5 п. Бугаевка, ул. Калинина, 2	п. Чутино, ул. Крестьянская, 57 п. Чутино, ул. Рабочая, 2а п. Чутино, ул. Подгорная Северный м-н, ул. Заслонова п. Бугаевка, ул. Менделеева, 32 район ш. им. Ильича, 26 Поселение
Ирмино	ул. Красный Горняк ул. Июльская, 5 ул. Колумба	ул. Колумба, 5 ул. Январская, 4
Алмазная	ул. Ильича, 74 ул. Щелокова, 52 ул. Щелокова, 41 ул. Щелокова, 72	район кладбища г. Алмазная пруд «Холодный»

Все пробы питьевой воды, отобранные из местных источников водоснабжения, не отвечают требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для употребления человеком» по микробиологическим и физико-химическим показателям. Согласно результатам санитарно-микробиологических исследований во всех пробах питьевой воды выявлены общие колиформы (наличие бактерий группы кишечной палочки) в количестве более 1 КОЕ/см<sup>3</sup> при норме меньше или равно 1 КОЕ/см<sup>3</sup>. Употребление такой воды может привести к возникновению кишечных инфекционных заболеваний у населения. Питьевая вода во всех источниках водоснабжения имеет превышение по общей жесткости и сухому остатку [3].

Таким образом, вода из колодцев, родников и скважин не является безопасной для потребителей, как по техническим характеристикам, так и по микробиологическим показателям. Вода из природных источников может быть использована исключительно для технических целей. Для использования такой воды для бытовых нужд вода должна пройти предварительную очистку и кипячение.

Подводя итог следует отметить, что воды реки Северский Донец и подземные воды являются основным источником хозяйственно-питьевого централизованного водоснабжения населения и предприятий города Стаханова. Питьевые водоносные горизонты не защищены от загрязнений с поверхности земли и имеют тесную взаимосвязь с грунтовыми и речными водами. Территория Луганской Народной Республики характеризуется высокой степенью техногенной нагрузки на геологическую среду, которая отрицательно сказывается на качестве питьевых подземных вод.

Водопроводная вода и вода из родников и каптажей в городе Стаханове не отвечает требованиям ГОСТ и санитарным требованиям, предъявляемым к питьевой воде.

### Список литературы

1. Сайт Администрации города Стаханова URL:[https://stakhanov.su/news/city\\_news/12432-k-svedeniyu-naseleniya-perechen-skvazhin-rodnikov-krinic-na-territorii-stahanova-irmino-i-almaznoy.html](https://stakhanov.su/news/city_news/12432-k-svedeniyu-naseleniya-perechen-skvazhin-rodnikov-krinic-na-territorii-stahanova-irmino-i-almaznoy.html) (17.01.2020)
2. Сайт Администрации города Стаханова URL:[stakhanov.su/news/city\\_news/5101-ses-informiruet-ob-issledovanii-prob-pitevoy-vody-v-obschestvennyh-kolodcah-i-kaptzhah-g-stahanova.html](http://stakhanov.su/news/city_news/5101-ses-informiruet-ob-issledovanii-prob-pitevoy-vody-v-obschestvennyh-kolodcah-i-kaptzhah-g-stahanova.html) (17.01.2020)
3. Тохири М. Вода дороже золота.// Душанбе, «Гиб», 2010, – С. 283.

УДК 712.4:504

Долгая А.Ю.,  
инспектор-специалист Государственной экологической инспекции  
Министерства природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР,  
г. Алчевск, ЛНР

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРОМЫШЛЕННОГО ГОРОДА

*Работа посвящена изучению влияния химических загрязнений, шума и вибрации от городского автотранспорта на экологическую ситуацию промышленного города (на примере г. Алчевска). Рассмотрен вариант проектирования растительных систем в примагистральной зоне для достижения комплекса фитомелиоративных целей.*

**Ключевые слова:** интенсивность движения, структура потоков, примагистральная зона (территория), фитомелиоративная эффективность.

Автомобильный транспорт играет огромную роль в жизни современного человека. Но постоянный рост потока автотранспорта вызывает многие отрицательные явления: ежегодно с отработавшими газами в атмосферу поступают сотни миллионов тонн вредных веществ; автомобиль – один из главных факторов шумового загрязнения; под влиянием вредного воздействия автомобильного транспорта ухудшается здоровье людей, отравляются почвы и водоёмы, страдает растительный и животный мир [1].

Большинство промышленных городов Донбасса страдают от повышенной техногенной нагрузки, вызванной выбросами в атмосферу



вредных загрязняющих веществ предприятий. В последние десятилетия (примерно с 1990 г.) проблему загрязнения атмосферы усугубляет растущее год от года количество транспортных средств на автомагистралях городов.

Рассмотрим проблему на примере одного из типичных в этом отношении промышленных городов Донбасса – г.Алчевска (Луганская Народная Республика). На территории города расположены два крупных промышленных предприятия – металлургический комбинат и коксохимический завод, которые входят в Филиал №12 ЗАО «ВНЕШТОРГСЕРВИС» (бывшие ПАО «Алчевский металлургический комбинат» и ПАО «АЛЧЕВСККОКС»), а также более десятка небольших производств. Существенную нагрузку на окружающую среду оказывает автомобильный транспорт. В настоящее время наблюдается тенденция к росту количества транспортных средств в городе, хотя уровень 2013 г. еще не достигнут. В результате, прогнозируется увеличение объемов выбросов в атмосферу от эксплуатации автотранспорта.

Ежегодно в атмосферный воздух Алчевска попадают десятки тысяч тонн загрязняющих веществ, которые наносят вред не только природной среде, но и содержат угрозу для здоровья человека. От этого число онкологических, туберкулезно-легочных и сердечно-сосудистых заболеваний среди жителей города наблюдаются значительно чаще, чем в других городах Республики.

В загрязнении атмосферного воздуха Алчевска увеличивается доля выбросов автотранспорта. Автотранспортные средства выбрасывают в атмосферный воздух около 200 вредных веществ. Кроме того, автотранспорт является источником шума. Шум в промышленных городах сокращает среднюю продолжительность жизни человека на 8–12 лет.

Мероприятия по снижению химического загрязнения, шума и вибрации от транспортных средств являются актуальной задачей. В загрязненных городах с помощью зеленых насаждений можно решать широкий круг экологических проблем.

Для оценки степени загрязнения атмосферного воздуха в г. Алчевске городским автотранспортом, мы использовали данные наблюдений в четырех точках на основных магистралях города, собранные в 2010 г. Для оценки современной экологической ситуации в апреле 2020 г. были выполнены контрольные измерения в тех же точках.

Новые исследования показали более низкую интенсивность движения автотранспорта в городе (по объяснимым причинам), поэтому для анализа транспортных потоков, определения объемов выбросов вредных веществ, оценки акустической ситуации вблизи дорог нами были взяты за основу данные 2010 г. Сравнительный анализ результатов 2010 г. и 2020 г. показал, что разница при ранжировании выбранных точек по опасности для здоровья людей незначительна.

Итак, объектами наблюдения были выбраны перекрестки на главных транспортных артериях города:

- 1) перекресток улиц Кирова и Ленинградская;
- 2) перекресток улиц Фрунзе и Кирова;
- 3) ул. Горького, в районе центрального рынка;
- 4) перекресток улиц Ленина и Гмыри.

Количественными критериями городских транспортных потоков были приняты интенсивность движения и структура потоков.

Анализ результатов наблюдений позволил установить, что максимальная интенсивность движения легковых транспортных средств наблюдается на перекрестке улиц Ленина и Гмыри, автобусов – на ул. Горького в районе центрального рынка; грузовиков – на перекрестке улиц Кирова и Ленинградская.

По видам топлива автотранспортные потоки имеют следующую структуру. Среди легковых автомобилей преобладают бензиновые. Среди грузовиков – бензиновые и дизельные, среди автобусов – дизельные и газовые.

Критериями качественного анализа транспортных потоков избраны среднесуточные, максимальные разовые концентрации и годовые выбросы загрязняющих веществ автотранспортными средствами, а также эквивалентные и максимальные уровни звуков транспортных средств. На примыкающей территории Алчевска наблюдается превышение среднесуточных норм предельно-допустимых концентраций (ПДК) по монооксиду углерода и пыли круглый год, а в теплый период года еще и по диоксиду серы.

Годовые выбросы вредных веществ автотранспортом должны компенсироваться процессом самоочищения территории. Показателем качества самоочищения атмосферного воздуха от примесей является отношение максимальных разовых концентраций загрязнений к среднесуточным  $C_{\text{мр}}/C_{\text{сс}}$ .

На основании результатов проведенных исследований выяснено:

- в течение всего года имеет место сильное рассеивание загрязнений;
- самые худшие показатели качества самоочищения атмосферного воздуха установлены по диоксиду серы  $\text{SO}_2$  ;
- в холодный период года для монооксида углерода и пыли потенциал самоочищения ниже, чем в теплый, а для  $\text{SO}_2$  – наоборот.

Все это связано с ростом интенсивности транспортных потоков, недостаточным проветриванием территорий и ограниченной фильтрацией вредных примесей зелеными насаждениями. Расчет годовых объемов выбросов загрязняющих веществ был выполнен по методике, основанной на расходах топлива транспортными средствами. С целью оптимизации проведения расчетов применялись поправочные коэффициенты.

Анализ результатов расчетов позволил сделать следующие заключения:

- в зимний период, который длится около 110 дней, автотранспорт выбрасывает около 33% годовой массы выбросов, и это необходимо учитывать при подборе ассортимента растений для озеленения примагистральных территорий Алчевска;

- максимальная масса выбросов загрязняющих веществ автотранспортом на одного жителя исследуемых улиц составляет 160 кг в год; усредненный показатель выбросов стационарными источниками составляет 810 кг вредных веществ на одного жителя города, т.е. вклад автотранспорта в общее загрязнение атмосферы – около 16%.

В результате исследований влияния транспорта на экологию города установлено, что при распространении звука от транспортных потоков в зоне жилищной застройки ярко выраженной закономерности не наблюдается. На одном и том же расстоянии от оси дороги на исследуемых магистралях Алчевска эквивалентный уровень шума составляет 53-56 дБА, максимальный – 61-67 дБА. При сопоставлении фактических уровней шума с нормативными выяснено, что:

- на улицах Ленинградской и Кирова эквивалентные уровни шума у зданий жилых домов превышают нормативные значения на 3 дБ;

- по ул. Горького на территории больницы металлургического комбината превышение составляет 5 дБ;

- по ул. Ленина уровень шума соответствует нормативам.

Таким образом, проблема транспортного шума в Алчевске определяет необходимость проведения соответствующих мероприятий по снижению шумовой нагрузки.

Учитывая сложную экологическую обстановку в городе, связанную как с выбросами в атмосферу загрязнений от металлургического комбината, коксохимического завода и других промышленных предприятий, так и с загрязнениями атмосферы от автотранспорта, к ассортименту растений предъявляются довольно жесткие требования. Для создания зеленых насаждений в примагистральной зоне применен принцип комплексности, который предусматривает проектирование растительных систем для достижения комплекса фитомелиоративных целей: снижения запыленности и загазованности воздуха одновременно со снижением уровней шума, оздоровлением населения и повышением эстетических свойств городской среды [2].

На кафедре экологии и БЖД ДонГТУ выполнялись работы по оценке фитомелиоративной эффективности деревьев и кустарников для озеленения примагистральных территорий. Но высокая фитомелиоративная эффективность не является решающим фактором при обосновании ассортимента растений для создания зеленых насаждений. Необходимо учитывать и другие факторы: условия роста расте-

ний, их способность существовать в условиях техногенной нагрузки, светолюбивость, скорость роста, фитоценотическое взаимодействие, а также отношение растений к поражениям молниями.

С учетом всех перечисленных принципов и факторов создания зеленых насаждений в промышленном городе предложены схемы озеленения между транспортными магистралями и жилищной застройкой в условиях г. Алчевска, представляющие собой от одно- до четырехрядных полос насаждений.

Для повышения фитомелио эффективности и декоративности растений разработан ряд мероприятий, которые включают все составляющие агротехнического процесса по уходу за растениями. Реализация предложенных нами рекомендаций не только позволит снизить загрязнение атмосферы вредными компонентами выхлопных газов и уровень шума на примамгистральных территориях нашего города, но и может стать полезным примером снижения вредного влияния автотранспорта на экологическую ситуацию промышленных городов.

### Список литературы

1. Филиал ФГБУ «Уральское УГМС»[Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chelpogoda.ru/pages/613.php>
2. Снижение негативного воздействия автотранспорта при помощи фитомелиорации городской среды / Е.В. Шевченко, Е.Е. Калугина, Л.Е. Подлипенская // Сборник научных работ студентов ДонГТУ. Вып. 5. Ч. 2. 2012. 368 с. : ил. С. 202-206.

УДК 502.315

Дрозд М. А., практикующий астролог, нумеролог и мандала-терапевт, специалист в области Васту, Фен Шуй и восточной метафизики, г. Базель, Швейцария

## ДУХОВНЫЕ ПРИЧИНЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КРИЗИСА

*Рассмотрены основные причины замены духовной идеологии материальной. Приведены результаты негативного воздействия научно-технического прогресса на экологию планеты. Рассмотрены шаги нематериального (духовного) характера по выходу человечества из экологического кризиса.*

**Ключевые слова:** экологический кризис, научно-технический прогресс, духовная идеология, материальная сфера, вегетарианство, духовные источники счастья.

У экологического кризиса есть глубокие причины, которые являются следствием определенных изменений в образе жизни, культуре

человечества, а также следствием определенной идеологии. Научно-технический прогресс начался не так давно, всего несколько столетий назад, в Западной Европе. И начался он неспроста. В былые времена не было разделения на науку и религию, как это существует сейчас. Священники, монахи были самыми образованными и учеными людьми. Они выступали как советники, врачи, идеологи, они обладали множеством полезных знаний, которыми могли поделиться; фактически они выступали технологами общества. Была единая система знаний, духовное и интеллектуальное не разделялось. Разделение начало происходить позже, когда духовенство, которое должно быть проводником этого единого духовного знания, гармонизировавшего жизнь человека с жизнью природы и космоса, стало терять свои позиции и деградировать.

Существует 4 уровня законов, которые лежат в основе бытия [1].

Три группы нам более-менее известны:

- законы неорганического мира (атомы, молекулы – их изучает физика, химия, математика);
- законы органического мира (это более высокие законы: здесь речь идет уже о живых организмах, их поведении);
- законы социального развития (которые регулируют отношения между людьми; сюда относится мораль, психология, социология).

Но есть ещё одна группа законов, хранителями и знатоками которых всегда было духовенство. Это законы трансцендентного порядка (духовные законы), которые регулируют взаимоотношения души с Богом.

Чтобы понимать эти законы, необходимо поддерживать определенный уровень сознания, определенный стандарт чистоты, при котором они очевидны. Если стандарт чистоты опускается, человек деградирует, то эти законы становятся неощутимыми и непонятными, и тогда тонкое духовное знание превращается в веру. Из-за снижения уровня и чистоты сознания человек этих тонких вещей уже не видит, не осознаёт; он может в них только верить. Духовенство было ответственно за то, чтобы эти стандарты чистоты поддерживать самим и нести людям. Но когда духовенство, вследствие слияния с политическими кругами и вследствие всевозможных компромиссов, теряет свою собственную чистоту, для них самих эти трансцендентные законы становятся неочевидными. Для них духовное знание стало вырождаться в веру. В результате понятия «верующий» и «знающий» стали противопоставляться. Произошел раскол между верой и знанием.

И тогда определенные круги интеллигенции, люди рациональные, ищущие четкого, ясного объяснения миру, сделали науку материалистичной. Они исключили духовное из науки, и решили, что материи достаточно, чтобы объяснить весь мир, то есть произошло размежевание разума и веры – интеллектуальной части нашего «Я» и эмоциональной части нашего «Я». В идеале эти две части – интеллекту-

альная и эмоциональная – должны развиваться вместе, гармонично. Ведь истина может открыться не только холодному разуму – интеллектуалам, ученым. Она может прийти и эмоциональным людям – например, композитору, в виде музыкального произведения. Музыка тоже может дать момент переживания истины. От этого раскола проиграла все: религию обвиняют в догматичности, в отсутствии знания; науку – в прагматичности, в отсутствии духовности.

Когда этот раскол произошел, начала развиваться совсем другая отрасль знания, наступила эпоха Ренессанса, Просвещения, когда люди перестали интересоваться духовностью. От поисков высшей духовной цели жизни, поисков своего внутреннего «Я» люди перешли к поискам новых земель, новых технологий – началась внешняя материальная экспансия, произошел перекос в сторону материального. Интерес к внутреннему был приглашен, стал развиваться интерес к внешнему.

До этого была традиционная культура, в основе ее было знание о высшем существе – Боге, который сам по себе совершенен, и всё созданное Им – тоже совершенно. Образ жизни людей в таком обществе был довольно прост, а мысли – возвышенны. Раз «Я» – душа, то цель жизни духовна. Материальное развитие было не так важно. На смену этой культуре пришла посттрадиционная (современная) культура, где произошла смена системы ценностей. Душа и Бог были списаны за ненужностью, смыслом жизни стало наслаждение чувств тела. На смену духовной идеологии пришла материальная идеология, а с ней и другой образ жизни, другие технологии. Без технологий, конечно, жить невозможно. Но есть технологии естественные, которые не нарушают баланс отношений человека и среды обитания. А есть технологии синтетические, которые привели к тому, что биосфера земли перестала усваивать продукты современных производств, они остаются здесь, разрушая саму среду. Т.е. развитие синтетических технологий привело к нарушению баланса между человеком и природой.

В одном из стихов Бхагавадгиты [2] – одного из основных ведических писаний – говорится о том, что атеистические (материалистические) взгляды неизбежно приводят к разрушению мира. На санскрите разрушительная деятельность звучит как «Угра карма». От корня «Угра» происходит русское слово «угроза», то есть Угра карма – это угрожающая или разрушительная деятельность. Поэтому материализм – это философия, которая приводит к разрушению и духовного, и материального.

К каким экологическим последствиям привёл материализм? Вот некоторые показатели экологического кризиса (цифры взяты из базы данных Всемирной Организации Здравоохранения и Комитета по контролю экологической ситуации при ООН):

1. Уничтожение тропических лесов.

Миллионы гектаров тропических лесов вырубаются ежегодно под пастбища для убойного скота. При нынешних темпах все тропические леса будут вырублены через 80 лет, а леса – это, как известно, лёгкие планеты.

## 2. Разрушение почвы.

Естественную питательность почвы сейчас заменяют химией, поэтому овощи и фрукты становятся безвкусными, да ещё и опасными для здоровья. Начиная с 50-х годов, уже одна пятая плодородных земель планеты уничтожена разрушением почвы химикатами. Для защиты урожая от насекомых овощи и фрукты опрыскивают пестицидами, которые потом возвращаются к нам вместе с пищей.

## 3. Горы мусора, которые стали символами эпохи потребления.

Жители, так называемых, развитых стран используют в десять раз больше стали, в 12 раз больше топлива и в 15 раз больше бумаги, чем жители развивающихся стран.

## 4. Ядовитые отходы.

Современная промышленность активно использует тяжелые металлы: свинец, хром, ртуть, никель и кадмий. Их неизбежное присутствие в воде и в воздухе через пары вызывает малокровие и умственную отсталость, особенно у детей.

## 5. Аварии на химических заводах.

Например, в 1985 году в Индии на карбидном заводе сорвало клапан, и в воздух вылетело 30 тонн метана, 3000 человек погибли, 14 тысяч получили различные увечья, ранения, проблемы со здоровьем.

## 6. Ядерные отходы и аварии на атомных электростанциях.

Про Чернобыль уже написано много, не стоит об этом говорить. Но есть и другие данные: в США, в среднем, за год аварийное отключение АЭС срабатывает 765 раз. Ядерные отходы, которые либо тайно сбрасывают в океан, либо честно закапывают в землю, сохраняют свою токсичность 250 тысяч лет!

7. Исчезновение редких животных: около тысячи видов редких животных уже находится на грани уничтожения вследствие экологического кризиса.

## 8. Загрязнение воды.

Ежегодно при авариях на нефтяных скважинах в океан уходит до 450 тыс. м<sup>3</sup> нефти. Но в 6 раз больше загрязнений создают стоки городских улиц, автотранспорта, промывки топливных танков и так далее. Одна треть населения Земли использует питьевую воду, не соответствующую санитарным нормам. А поскольку тело человека состоит на 75% из воды, это негативно влияет на почки, печень, желудок и другие органы.

## 9. Воздух.

Больше всего токсинов поступает в организм через воздух. Авто-транспорт – главный источник этой проблемы. Две трети населения городов дышат таким воздухом, как если бы они выкуривали 10 сигарет в день. Грязный воздух вызывает кислотные дожди, которые разрушают памятники архитектуры. Например, греческий Акрополь за последние 25 лет пострадал больше, чем за предыдущие две с половиной тысячи лет.

#### 10. Разрушение озонового слоя.

Оксиды углерода, которые выделяют практически все промышленные предприятия, а также всевозможные спреи, аэрозоли, растворители разрушают озоновый слой. Вследствие этого усиливается солнечная радиация, которая повышает риск онкологических заболеваний кожи и приводит к массовой гибели планктона, играющего очень важную роль в цикле питания обитателей вод.

#### 11. Военные кампании.

Например, во время войны в Персидском заливе в 1991-м году в воду были вылиты миллионы галлонов нефти, чтобы избежать атак из-под воды. Были подожжены сотни нефтяных скважин. Чёрные облака распространились по всему Ближнему Востоку и части Южной Азии.

#### 12. Глобальное потепление.

По данным ООН потепление может привести к таянию льдов и повышению уровня мирового океана на 2 метра за следующие сто лет. Даже, если повышение произойдёт всего на один метр, это уже затопит 5 млн. км<sup>2</sup> низменных земель, на которых проживает 1 миллиард человек и которые составляют одну треть урожайных земель планеты.

Особую роль в углублении экологического кризиса играет мясная промышленность. Она напрямую связана с уничтожением лесов, образованием пустынь, загрязнением и перерасходом воды, загрязнением воздуха и эрозией почвы.

Вот некоторые цифры. Каждый килограмм мяса южно-американских коров получается за счёт вырубки 55 м<sup>2</sup> тропической растительности. В США 260 миллионов акров леса вырублено под пастбища для убойного скота. Тот, кто становится вегетарианцем, спасает 1 акр деревьев в год. Интенсивное производство зерна на корм скоту приводит к высокому уровню эрозии почвы. 1 кг мяса производится за счет потери 35 кг плодородного слоя почвы. Мясная промышленность сжигает огромное количество ископаемого топлива, загрязняя воздух. Для производства говядины требуется в 39 раз больше энергии, чем для производства зерна и сои. Около 50% загрязнения воды в США происходит в связи с откормом скота. Пестициды и удобрения, используемые при выращивании зерна для откорма скота, попадают в озёра и реки, отравляют грунтовые воды. Нитраты, испаряющиеся из



открытых танков, в которых собирают экскременты животных на бойне, приводят к кислотным дождям.

Выходит, что построенная на атеизме стяжательная и безрассудная цивилизация привела планету к серьёзной опасности. На протяжении веков философы и духовные лидеры осуждали материализм, как гибельный путь. И всё же заинтересованные в наживе круги пропагандируют идеологию, которая измеряет качество жизни ростом потребления. Но возрастающее потребление истощает ресурсы планеты. Именно поэтому материализм экономический и экологический является тупиковой философией.

Раньше думали, что НТР – это ворота в рай. Сейчас становится очевидным, что это не так. И люди – искренние, но лишённые духовного знания, – пытаются найти выход из этой ситуации, ищут материалистические пути преодоления кризиса. Они создают комитеты по контролю за экологической ситуацией, устраивают демонстрации против вредных производств, организывают общества по охране природы. Но кризис, тем не менее, углубляется. Происходит это потому, что корень проблемы лежит в другом – не в материальной сфере. Причины более тонкие. Необходимо менять систему ценностей и снижать материальное потребление. Эта проблема может быть решена только тогда, когда человек поймет, что для счастья нужен прорыв к духовному сознанию, а не увеличение материального потребления.

Но как убедить людей в том, что снижение потребления не отразится на качестве жизни? Это очень трудно. Поэтому без смены акцента в духовную область, этого не произойдёт. Следует понимать, что речь идёт не о повальном уходе в монастырь, а просто о восстановлении баланса между материальным и духовным.

По мнению учёных Международного Института Бхактиведанты для этого необходимо сделать 4 кардинальных шага (рис. 1).

Первый шаг: переход на вегетарианство [3].

Для наглядности – несколько цифр.

На получение 1 кг говядины уходит 16 кг зерна и сои.

В США 80 % кукурузы и 95 % овса идёт на корм убойному скоту, за счёт этого можно прокормить 1,3 миллиарда человек.

Для производства 1 кг пшеницы нужно 100 л воды, а для производства 1 кг мяса – 10 тыс. л воды.

Итак, с точки зрения сельскохозяйственной экономики мясное питание невыгодно, оно даёт огромное количество отходов и неэффективно с точки зрения питательности. Поэтому существенного вреда природе можно было бы избежать, если бы люди стали вегетарианцами.



- Новая диета – вегетарианство (в 20 раз экономичнее мясоедения)
- Реформа образования (знание о жизни обогатить духовной стороной реальности)
- Переход на духовные источники счастья (освоение духовных практик, культуры, традиций, которые позволяют человеку быть счастливым от духовной жизни)
- Новый уклад жизни (переход на природные технологии)

Рисунок 1 – Шаги по преодолению экологического кризиса

Второй шаг: реформа образования [3].

Отсутствие в системе образования понятия о Боге и душе оборачивается вполне ощутимыми последствиями. Питирим Сорокин, бывший декан факультета социологии Гарвардского университета, сказал: «Цивилизацию, зародившуюся в Европе в средние века, можно назвать чувственной, в том смысле, что она основана на принципе, гласящем: за пределами реальности и ценностей, которые мы ощущаем своими чувствами, другой реальности и выше ценностей нет. Этика такой цивилизации толкает человека к удовлетворению чувств и сугубо материальной практичности. И неизбежными последствиями такой системы ценностей будет насилие над другими и над самой природой». Невозможно всё в мире свести просто к атомам и молекулам, поэтому наше мировоззрение необходимо обогатить пониманием духовной стороны реальности. Если бы этого метафизического смысла в жизни не было, тогда жизнь потеряла бы вообще всякий смысл. Материальные элементы – это лишь внешнее проявление жизни. Но у жизни есть внутреннее, сокровенное содержание. Нильс Бор говорил: «Мы все знаем о существовании сознания, так как все мы им обладаем, но сознание – это часть реальности, поэтому кроме законов физики и химии, есть ещё и законы другого рода, по которым развивается сознание». Очень важно, чтобы люди понимали, что жизнь состоит не только из материальных элементов, что причинно-следственные связи на физическом уровне – это одно, но есть причинно-следственные связи и на

другом уровне. Понимание своей вечной духовной природы и богочентрическая модель мира делают человека более ответственным и более широкомыслящим. Многие учёные уже понимают, что человек – это нечто большее, чем просто тело и биологическая машина. Джон Эколс (нейробиолог, нобелевский лауреат) так говорит об отличии души от тела: «Главная проблема состоит в понимании происхождения самосознающего «Я», которое вступает во взаимоотношения с мозгом, в этом загадка личностного существования. Уникальность каждого из нас можно объяснить только в связи со сверхъестественным источником». К сожалению, у нас нет знания о нашем истинном «Я», которое пользуется физическим телом, частью которого является мозг. Если бы это знание было неотъемлемой частью нашего образования и культуры, люди были бы больше ориентированы на самоосознание. Наука о душе – это венец образования.

Третий шаг: переход на духовные источники счастья [4].

Ведическая культура возвращает нас на путь духовного счастья. Есть духовная музыка, духовное пение, духовные танцы, духовная литература, разнообразные формы служения Богу, богатая храмовая ритуальная культура, всё это даёт очень глубокое удовлетворение чувств без необходимости интенсивно эксплуатировать природу. Кроме счастья, которое эта культура приносит душе, она также ещё очищает наше тонкое тело. Для нынешней эпохи Веды предписывают процесс мантра-йоги, как самый эффективный способ очищения. Сейчас люди не находят счастья внутри себя, оно должно поступать из каких-то внешних источников. Но вдруг плохая погода, телевизор не работает, компьютер сломался или поездка куда-нибудь сорвалась – и человек становится несчастным, потому что из внешней среды никакого счастья не поступает. А внутри скука и пустота. Современный человек утратил способность радоваться, быть счастливым просто от своей духовной природы. В народе говорят: «За душой ничего нет». Так вот: там есть всё! Но необходимо этот внутренний ресурс активизировать. Для этого существует культура духовного очищения, которая активизирует внутренний духовный потенциал.

Четвёртый шаг: переход на новый уклад жизни [4].

В средневековой Европе сельское хозяйство не работало на рынок, то есть экономика не была рыночной. Всё было построено на принципе местной самодостаточности. В химических удобрениях не было нужды. По мере развития науки, роста городов и появления промышленности такой тип сельского хозяйства практически полностью исчез. В XVI – XVIII веках стала зарождаться рыночная экономика, которая подразумевает, что на небольших пространствах необходимо выращивать пищи для пропитания значительно большего количества людей, потому что за счёт уменьшения деревень начали расти города.

Люди хлынули из деревень в города. Местной самодостаточности уже не хватает, и нужны другие методы обработки земли. В сельском хозяйстве стали применяться индустриальные методы. Началась индустриализация – понадобились дополнительные рабочие руки в городах, на заводах, на фабриках. Откуда они возьмутся? Из деревни – и деревня стала приходить в упадок. А в городах людей стало больше, но продуктов питания они не производят. Значит, меньшему количеству людей на меньшей площади нужно выращивать больше продуктов для людей, которые живут в городах. Это породило другой тип сельского хозяйства, который привёл к усиленной эксплуатации земли. Таким образом, урбанистическая индустриальная цивилизация явилась очень серьёзной причиной экологического кризиса. В настоящее время многие учёные-экологи рекомендуют возвращение к традиционному сельскому укладу и даже пророчат неизбежность, так называемого, постиндустриального периода для человечества.

Для того, чтобы изготовить трактор (рис. 2), нужна целая индустрия: нужны шахты для добычи руды, заводы, нефтяные скважины, очистные сооружения и т.д. При работе трактор поглощает миллионы литров горючего, выбрасывая в атмосферу миллионы кубов выхлопных газов. А бык – это природный трактор, который дарован нам Богом (рис. 3). Повозка для быка может быть сделана из местных материалов, его пища растёт здесь же. Использование коров и быков для обработки земли избавит людей от топливной и машинной зависимости.



Рисунок 2 – Трактор МТЗ-80, масса 6 – 7 т

Экономисты рассчитали, что для малых ферм быки более эффективны, чем трактора. Так, например, расходы на топливо для трактора МТС-80 составляют 0,7 млн руб. в год, а годовые расходы на корм для взрослого быка 0,02 млн руб. Не говоря уже о том, что трактор загрязняет окружающую среду выхлопными газами, мазутом, грязной водой,

а затем еще и ржавчиной, образующейся при коррозии металла, из которого трактор изготовлен.



Рисунок 3 – Бык домашний, масса 0,5 – 1 т



Рисунок 4 – Трактор или бык?

А бык и корова живут в полном согласии с природой, при этом они ещё удобряют землю. Поэтому выбор в пользу быка очевиден (рис. 4). Конечно, не следует думать, что все человечество привлечёт сейчас жизнь в природных условиях без благ цивилизации. Поэтому лучшее, на что можно надеяться, это на постепенное расширение круга людей, которые добровольно делают шаг в сторону более естественно-го образа жизни, более простого и возвышенного мышления.

#### Список литературы

1. Тушкин В.Р. Лекции по ведической астрологии [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.sss1.ru>
2. Бахавадгита 4.16-17 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sambandha.ru/karma-deyatelnost-i-reakcii/>
3. Статьи по аюрведе [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ayur.ru/why-indian-ayur>

4. Торсунов О.Г. Законы счастливой жизни. Кн. 1-5 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://torsunov.ru>

УДК61:118

Natalija Callahan,  
Business Process Technologies Company,  
LakeMary, Florida, USA

## СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО-ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА

*В работе рассмотрены современные представления о том, как внутренняя энергия человека влияет на него самого и на всю окружающую его природу, какие современные технологии используются в диагностике психоэмоционального состояния человека. Приведен принцип работы новых биорезонансных приборов.*

**Ключевые слова:** человек, подсознание, диагностика, аура, чакры, аура-камера, психосоматика, биорезонансные технологии.

Человек и Земля – единая система, находящаяся в равновесии. Сместить это равновесие, оказывается, очень легко, если усилить влияние одного из компонентов системы. По принципу Ле Шателье равновесие смещается в сторону, противоположную воздействию. Равновесие системы Человек – Земля уже давно нарушено: Человека и результатов его деятельности становится все больше, а Земли в ее первоизданном виде все меньше – так наступил экологический кризис, дело рук, мыслей, поступков все того же Человека. Но человека в первоизданном виде тоже давно уже не существует. Возможно, вернув человека к его первоизданному состоянию, можно возродить и Землю.

Бог создал человека по образу и подобию своему. Значит, у человека должны проявляться божественные качества, в том числе, и сияние вокруг тела, т. е. по современной терминологии – аура. А что такое аура? Если без мистики – это тепловое излучение физического тела.

Все знают формулу закона сохранения энергии  $E = mc^2$ , где  $E$  – энергия (т. е. способность к движению);  $m$  – масса;  $c$  – скорость света. Иными словами, все, что имеет массу, обладает энергией, т. е. характеризуется определенными волновыми параметрами. Если понять, как тот или иной спектр влияет на физическое тело, то, изменив его, можно изменить качество жизни. На сегодняшний день этой темой очень плотно интересуются ученые и различные спецслужбы. Конечно, они не спешат делиться информацией, но даже того, что обнародовано и используется, достаточно для получения высоких результатов в жизни.

Наше подсознание контролирует множество процессов, которые мы не в состоянии отследить сознательно. Мы не перестаем дышать, когда спим, а работу сердца или поджелудочной железы не только не контролируем сознанием, но и вообще слабо представляем. При этом наш организм замечательно функционирует, а сбои идут скорее от нашего вмешательства (алкоголь, табакокурение и т. п.). Те уровни тела, где находятся жизненно важные органы или нервные центры, контролируются подсознанием особенно тщательно. Т. к. в этих зонах постоянно присутствует наше подсознательное внимание, за время человеческой эволюции там образовались энергетические центры – чакры. Основных чакр семь и они расположены в соответствии с цветами радуги от красного (на уровне промежности) до фиолетового (на макушке). Каждая чакра связана с работой органов на своем уровне – нарушается работа органа и сразу изменяется состояние соответствующей чакры и наоборот. На этом принципе основана диагностика при помощи специального сенсора – аура-камеры [1]. Если во время диагностики аура-камерой наблюдается дисфункция или гиперфункция чакры, можно предупредить человека о заболевании, которое возможно еще не успело проявиться в физическом теле. Как известно, профилактика заболевания всегда проходит легче и дешевле, чем лечение уже заболевшего человека.

Чакры очень ярко отражают психоэмоциональное состояние – по их активности можно проследить, насколько легко человеку взаимодействовать с людьми, заниматься творчеством или бизнесом. Кроме того, можно увидеть влияние на человека внешних воздействий. Например, то, что целители и экстрасенсы называют «приворот», «венец безбрачия» и т. п. – это определенный комплекс психологических и поведенческих реакций, зачастую имеющий чужеродное происхождение. Во время аура-диагностики [2] человек может увидеть на экране компьютера, как выглядит воздействие, из-за которого появляется депрессия и хроническая усталость. Когда мы видим, что с нами происходит и понимаем, что делать, ситуация исправляется достаточно легко. Как говорится, предупрежден, значит вооружен.

При работе с аура-камерой было сделано интересное открытие – различное воздействие на разных людей одних и тех же молитв. «Отче наш» сильнее всего воздействует на желтую чакру. При этом у людей, которые читают эту молитву часто и искренне, резко возрастает уровень энергии, расширяется поле, цвет может измениться на несколько порядков. У тех же, кто молится от случая к случаю, эффект тоже есть, но значительно скромнее. Молитва фиолетового пламени очень явно активирует верхнюю (фиолетовую) чакру. При этом наблюдается та же картина – у человека, который делает это часто, либо умеет работать с визуализациями, эффект выражен гораздо сильнее. Конечно, можно

предположить, что мы имеем дело с самовнушением, но, например, «Чакромедитация» (последовательное пение звуков, соответствующих каждой чакре) активирует все чакры [3]. Причем можно не петь самому, а просто включить прослушивание – активация чакр при прослушивании очень высока. Очевидно, все заключается во вхождении человека в резонанс с определенными частотами (вибрациями) – этот принцип лежит в основе разработки биорезонансных технологий.

Замеры аура-камерой показали, что позитивные мысли мгновенно меняют энергетику в лучшую сторону, а негативные – в худшую.

Оказывается, даже воспоминания о неприятном разговоре достаточно, чтобы уровень энергетики значительно упал, и вернуться обратно в позитив не так просто, даже для людей, тренированных в управлении эмоциями.

В настоящее время появились более совершенные, чем аура-камера, биорезонансные приборы нового поколения, разработанные компанией Business Process Technologies (рис. 1).



Рисунок 1 – Биорезонансные приборы Business Process Technologies Company

Принцип работы таких приборов заключается в следующем: к человеку прикрепляются 6 электродов, подаются микротоки и измеряется электросопротивление кожи.

При создании базы данных компания измерила показания 40000 человек с подтвержденными клиническими диагнозами и анализами. Данные постоянно пополняются. Результат теста сравнивается с этой базой (2 мин) и человек получает полный отчет обо всех органах, системах, состоянии позвоночника, паразитах-грибках-вирусах-бактериях и т.д. Тест также показывает усваиваемость витаминов, каких аминок-



кислот не хватает, какие вещества (тяжелые металлы, стероидные гормоны и т.п.) отягощают организм. Далее программа создаёт комплекс частот для выравнивания (коррекции) вибраций. При желании можно подобрать комплексы вручную.

Полученные показания не являются диагнозом – это рекомендации, какой именно орган или систему следует проверить у доктора.

К отчету о тестировании сейчас добавили отдельный раздел психосоматики.

Почему так важна психосоматика?

Сегодня уже широко известно, что такие заболевания, как бронхиальная астма, аллергии, гастрит, ожирения, являются психосоматическими. Но о том, что бронхит, вирусные инфекции или, например, диабет также могут запускаться психикой, информации очень мало. В процессе замеров было обнаружено, что спектр соматических проблем, вызванных психикой, практически бесконечен.

Здоровая иммунная система успешно справляется с любыми вирусными и прочими инфекциями. Человек с сильным иммунитетом может быть носителем огромного числа возбудителей болезней и никогда не узнать об этом. Именно это явление мы сейчас наблюдаем на примере корона вируса.

Но, когда человек испытывает негативные эмоции, его энергетика и, соответственно, сопротивляемость возбудителям болезней снижается. Если это кратковременный стресс, а человек – оптимист и ведет активный и здоровый образ жизни, то он быстро вернется в норму. Если стресс продолжительный или нервная система человека не устойчива к негативным эмоциям, то иммунитет падает, и вирусы мгновенно активизируются.

Речь идет о вибрациях, обладающих разными волновыми характеристиками (длина волны, амплитуда, частота колебаний).

У здоровой и пораженной заболеванием клетки эти характеристики отличаются.

Все вирусы, бактерии, грибы, гельминты и пр. обладают собственными вибрационными характеристиками, которые не совпадают с нашими. Эти вибрации вызывают психоэмоциональную и физическую разбалансировку организма. В результате тонус и иммунитет падают еще сильнее, и организм становится незащищенным перед заболеваниями. Например, всем известная кандида провоцирует скачки настроения, вплоть до глубочайшей депрессии. Она же вызывает неконтролируемое желание поедать сладкое, что впоследствии приводит к диабету.

Стати о диабете: нами обнаружена еще одна причина. Традиционно считается, что диабет – это проблема поджелудочной железы. Однако болезнь может провоцироваться еще и надпочечниками! Если

человек находится в состоянии дистресса (продолжительный, хронический стресс) либо у него есть подавленная эмоциональная травма (что также вызывает состояние дистресса), то надпочечники будут постоянно вырабатывать кортизол – гормон стресса. Его длительная выработка подавляет действие гормональной системы, сжигает мышечную массу, является одной из причин остеопороза и истощения нервной системы. На выброс кортизола организм реагирует выбросом инсулина, чтобы человек мог получить быструю энергию для борьбы с источником стресса. Инсулин сжигает сахар в крови, а человек не в состоянии бороться. Зато сладкое легко доступно. В кровь поступает новый сахар и теперь уже поджелудочная железа вбрасывает новую дозу инсулина, чтобы его сжечь. При этом кортизол продолжает поступать. Человек вынужден увеличить дозу сладкого. Круг замкнулся.

Новый коррекционный прибор Life Balance (компания Business Process Technologies), которому нет аналогов в мире биорезонансных технологий, творит чудеса в области укрепления иммунитета, избавления от хронических заболеваний, восстановления работы всего организма и продления качественной жизни (рис. 2).



Рисунок 2 – Коррекционный прибор Life Balance 2.0

Биорезонансные приборы позволяют тестировать и животных (рис. 3). Причем коррекционные приборы на животных работают даже лучше, чем на людях, поскольку животные не думают.

Мудрецы на востоке говорят: «Прежде, чем подумать, подумай!», потому что мысль материальна. По той же причине в эзотерике существует негласный запрет на мысли о негативном (болезнях, неприятностях и т.п.) – ведь наш организм воспроизводит то состояние, на котором фиксируется наше внимание.

По большому счету, в человеческом организме существуют предусмотренные природой механизмы самовосстановления, т.е. естест-

венные способы коррекции эмоционально-физического состояния. К сожалению, мы пользуемся ими только частично. Находясь в агрессивной социальной среде, мы все больше и больше подавляем свои способности к естественному восстановлению. Зачастую нам не хватает сил применить даже те знания и навыки, которыми мы владеем. В состоянии хронического стресса или депрессии человеку трудно вспомнить о медитациях и позитивном мышлении.



Рисунок 3 – Тестирование животных биорезонансными приборами

Конечно, электронные приборы полностью не заменят здорового образа жизни и медитаций, но существенно помогут сохранить баланс и вернуться в состояние Любви.

Бог – есть Любовь. Это – Истина, не требующая доказательств. И если Любовь – не эмоция, а базовое качество Мира, то она интенсивнее, чем какая-либо из эмоций. А это значит, что когда человек находится в состоянии Любви и Гармонии, он гармонизирует все вокруг себя – пространство, людей, дела, и в конечном итоге – мир, состояние которого зависит ТОЛЬКО ОТ НАС С ВАМИ.

### Список литературы

1. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://auramoscow.ru/aura\\_camera.html](http://auramoscow.ru/aura_camera.html)
2. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.vitaura.com/chto\\_takoe\\_aura\\_aurodiagnostika.shtml](http://www.vitaura.com/chto_takoe_aura_aurodiagnostika.shtml)
3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.shkola\\_mechti.ru/](http://www.shkola_mechti.ru/)

## НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ СОСТОЯНИЯ И ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

*Работа посвящена вопросам влияния выбросов загрязняющих веществ от промышленных предприятий и автотранспорта на состояние атмосферного воздуха г. Воронежа. Показано, что превышение гигиенических нормативов содержания пыли в атмосферном воздухе обусловлено не только плохим состоянием автодорожного покрытия, но и качеством автотранспорта. Перечислены мероприятия, направленные на постепенную замену моторного и дизельного топлива городского транспорта более экологичным природным газом.*

**Ключевые слова:** атмосферный воздух, источники выбросов загрязняющих веществ, природоохранные мероприятия, мониторинг состояния атмосферного воздуха.

Воронежская область – субъект Российской Федерации, в центральной полосе Восточно-Европейской равнины, в 600 км южнее Москвы. Административный центр – город Воронеж. Площадь Воронежской области составляет 52,4 км<sup>2</sup>.

Основными факторами, формирующими качество воздушного бассейна, являются компоненты выбросов стационарных и передвижных источников, т.е. выбросы промышленных предприятий и автотранспорта.

Мониторинг состояния атмосферного воздуха территории Воронежской области осуществляет Воронежский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Воронежский ЦГСМ) – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения «Центрально-Черноземное управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» на 5-ти стационарных постах наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха (ПНЗ), расположенных в жилых застройках (ПНЗ № 9, ул. Лидии Рябцевой, 51), местах интенсивного движения автотранспорта, предприятий ОАО «Воронежсинтезкаучук» и ТЭЦ-1 (ПНЗ № 7); в жилом районе предприятия ЗАО «Воронежский шинный завод» (ПНЗ № 1), механического завода (ПНЗ № 8); в районе жилой застройки и интенсивного движения автотранспорта (ПНЗ № 10, ул. 9 Января, 49).

В 2018 году на 5-ти стационарных постах наблюдения отобрано и проанализировано 24817 проб атмосферного воздуха на содержание пыли неорганической, диоксида серы, оксида углерода, диоксида азо-

та, оксида азота, фенола, сажи, аммиака, формальдегида, а также 2741 пробы на определение содержания бенз/а/пирена и тяжелых металлов с последующей отправкой их в НПО «Тайфун» (г. Обнинск) для проведения анализа.

По данным лаборатории Воронежского ЦГМС – филиала ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС >> – в воздухе города Воронежа в 2018 году максимально-разовые концентрации достигали: по пыли – 6 ПДК (в 2017 году – 7,4 ПДК), оксиду углерода – 1,7 ПДК (в 2017 году – 1,7), диоксиду азота – 1,6 ПДК (в 2017 году – 1,63 ПДК), формальдегида – 1,7 ПДК (в 2017 году – 1,66), фенола – 1,9 ПДК (в 2017 году – 1,3 ПДК), бенз/а/пирена – 1,8 ПДК (в 2017 году – 0,9 ПДК).

Превышение значений среднесуточных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в течение 2018 года наблюдалось, в основном, в летне-осенний период и составило по пыли – 2,1 ПДК с. с. (для сравнения: в 2017 году – 4,2 ПДК с.с.), диоксиду азота – 2,2 ПДК с.с. (в 2017 году – 2,5 ПДК с.с.), формальдегиду – 2 ПДК с.с.

По сравнению с предыдущим годом в 2018 году произошло незначительное снижение содержания в атмосферном воздухе значений концентрации пыли, диоксида азота и углерода, повышение содержания фенола и формальдегида. Содержание в атмосферном воздухе города диоксида серы, аммиака, сажи, оксида азота, сажи, бенз/а/пирена и тяжелых металлов не превышало предельно-допустимых норм.

В соответствии с РД 52.04.667-2005 уровень загрязнения атмосферы в ГО г. Воронеж за 2018 год оценивался как повышенный – индекс загрязнения атмосферы (ИЗА5) составлял 6,91. В 2017 году ИЗА5 составлял 7,05 – уровень загрязнения атмосферы оценивался как высокий.

Наибольшее загрязнение атмосферного воздуха пылью, диоксидом азота, оксидом углерода, формальдегидом наблюдалось в юго-восточной части города на ПНЗ № 7 (ул. Лебедева, 2), где сосредоточены предприятия ТЭЦ-1, ОАО «Воронежсинтезкаучук», ЗАО «Воронежский шинный завод», а также проходят магистрали с интенсивным движением автотранспорта. Анализ тенденции изменения концентрации упомянутых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе в сочетании с неизменностью технологических процессов промышленных предприятий, сопровождающихся выделением в атмосферу фенола, формальдегида и бенз/а/пирена, позволяет предположить, что изменение значений максимально-разовых концентраций данных химических соединений обусловлено проведением работ по ремонту автодорожно-го покрытия и выбросами автотранспорта.

Кроме того, крупные промышленные предприятия (ОАО «Минудобрения», ОАО «Воронежсинтезкаучук») в своей структуре имеют специализированные аккредитованные лаборатории, которые в утвержденном порядке проводят контроль качества атмосферного воздуха в

жилой зоне, наиболее приближенной к источникам выброса загрязняющих веществ вышеназванными предприятиями.

Приказом Росстата от 08.11.2018 № 661 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» [1], утверждена новая форма федерального статистического наблюдения 2-ТП (воздух), в соответствии с которой сбор данных по охране атмосферного воздуха за 2018 год от юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, имеющих стационарные источники загрязнения атмосферного воздуха, осуществляют территориальные органы Росприроднадзора.

При этом статистическую отчетность, как и ранее, предоставляют хозяйствующие субъекты, выбросы загрязняющих веществ которых составляют более 10 т в год или от 5 до 10 т включительно в случае, если в их составе содержатся вещества 1 или 2 класса опасности.

В соответствии с предоставленной управлением Росприроднадзора информацией на территории Воронежской области:

- отчет по форме № 2 ТП (воздух) за 2018 год предоставили 1470 объектов негативного воздействия на окружающую среду (в 2017 году в Воронежстат информацию предоставили 746 предприятий);

- валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками в 2018 году по информации Росприроднадзора составил 97,262 тыс. т (в 2017 году по данным Воронежстата – 76,458 тыс. т).

В связи с вступлением в силу изменений к статье 19 Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [2] с 1 августа 2011 года департаментом природных ресурсов и экологии Воронежской области согласовываются мероприятия по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при наступлении неблагоприятных метеорологических условий (НМУ).

Одним из крупнейших загрязнителей окружающей среды и источником парниковых газов является автотранспорт. На его долю в Воронежской области приходится 60-70% загрязнения атмосферного воздуха. На рис. 1 представлена диаграмма количества автотранспорта, зарегистрированного на территории Воронежской области.

Наиболее остро негативные последствия воздействия автотранспорта проявляются в крупных городах, где количество автотранспортных средств на 1000 жителей превышает отметку 250-270 единиц. В Воронежской области одна машина зарегистрирована на 3-х ее жителей. По состоянию на 31.12.2018 в Воронежской области зарегистрировано 1031,489 тыс. автотранспортных средств, из них автомобилями 935543 единицы, в том числе легковых – 814633 единицы. По состоянию на 31.12.2017 в Воронежской области зарегистрировано 996,639

тыс. автотранспортных средств, из них автомобилей 960365 единиц, в том числе легковых – 837265 единиц. За 2018 год автопарк Воронежской области увеличился на 24,8 тыс. единиц, за 2017 год – на 20,6 тыс. единиц, за 2016 год количество автомобилей увеличилось на 3,7 тыс. единиц, за 2015 год – на 73 тыс. единиц (рис. 2).

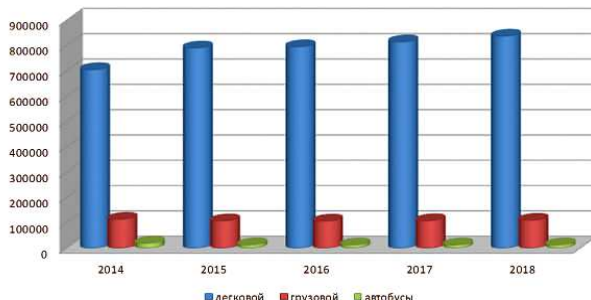


Рисунок 1 – Количество автотранспорта, зарегистрированного на территории Воронежской области по отдельным видам (ед.)

По данным Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух в Воронежской области от автотранспорта увеличился на 4,4 тыс. т по сравнению с предыдущим 2017 годом и составил в 2018 году 262,4 тыс. т. Несмотря на существенное отставание экологических показателей автотранспортных средств и используемых моторных топлив от достигнутого мирового уровня, доля автотранспорта с более высоким экологическим классом в Воронежской области ежегодно увеличивается.

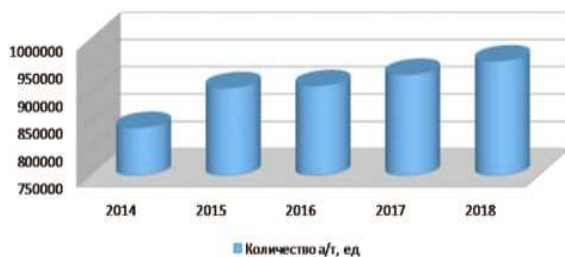


Рисунок 2 – Общее количество автотранспорта, зарегистрированного на территории Воронежской области (ед.)

Структура автопарка по экологическим классам по состоянию на начало 2016-2019 годов представлена в табл. 1.

Таблица 1 – Структура автопарка Воронежской области по экологическим классам, %

Экологический класс	Автотранспорт								Автобусы			
	легковой				грузовой							
	по годам											
	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018	2015	2016	2017	2018
1	37,7	37,4	37,3	36,9	53,9	53,6	54,3	53,9	50,1	48,6	47,9	46,6
2	15,9	13,8	12,7	10,8	15,1	13,3	11,8	10,4	11,4	9,5	8,0	7,2
3	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,5	0,4	0,4	0,2
4	4,2	4,2	4,2	4,1	4,3	4,4	4,5	4,6	5,5	5,3	5,2	4,9
5	9,3	9,3	9,2	9,2	11,4	12,0	11,6	11,6	14,1	14,0	13,9	14,1
5	24,5	24,9	24,5	24,3	8,1	9,7	10,5	10,9	13,3	17,2	19,4	20,5
6	7,9	9,9	11,6	14,3	6,8	6,6	7,0	8,2	5,1	5,0	5,2	6,5

Представленные данные отражают ориентировочную принадлежность автотранспорта к тому или иному экологическому классу, поскольку до 2006 года данные об экологическом классе не включались в паспорта транспортных средств, и во многих случаях экологический класс автотранспорта определен УГИБДД по Воронежской области по году и стране выпуска автомобиля. Таким образом, более половины автотранспорта, зарегистрированного на территории Воронежской области, выпущено более 10 лет назад, т.е. относится по терминологии Минэкономразвития к «автохламу». Однако данное обстоятельство не свидетельствует об участии всех «древних» автомобилей в дорожном движении. Часть из них эксплуатируется крайне редко или не используется совсем.

Мировая практика показывает, что наиболее эффективным способом уменьшения экологической нагрузки на окружающую среду является стимулирование обновления автомобильного парка при одновременном обеспечении эффективной утилизации вышедших из эксплуатации транспортных средств. В рамках реализации мероприятий, определенных Федеральными Государственными программами, а также Государственными программами Воронежской области и ведомственными программами, в 2017 году осуществлялось обновление автотранспортного парка, о чем свидетельствует значительное увеличение доли автобусов и грузового автотранспорта 4-го экологического класса. В категории легковых автомобилей в большей степени увеличилась доля автомобилей 5-го экологического класса.

Еще одним аспектом загрязнения атмосферного воздуха являются выбросы от истирания дорожных покрытий и деталей автотранспорта. Оценка интенсивности выброса продуктов износа составных частей автотранспортных средств (шин, накладок, тормозных колодок) показала, что она превышает нормативы выброса дисперсных частиц с отработавшими газами автотранспорта: у легковых автомобилей – для шин в 26,4 раза, для тормозных накладок – до 2-х раз, у грузовых ав-



томобилей и городских автобусов – соответственно, в 150 и в 16,8 раз. При этом бывшие в употреблении шины выделяют повышенное количество взвешенных частиц, по сравнению с новыми, а летние шины – по сравнению со всесезонными. Таким образом, постоянное превышение гигиенических нормативов содержания пыли в атмосферном воздухе обусловлено не только плохим состоянием автодорожного покрытия, но и качеством автотранспорта.

Снижению загрязнения атмосферного воздуха также способствует повышение качества моторного топлива. Постановлением Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 № 118 утвержден технический регламент «О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту» [3], в соответствии с которым с 01.01.2013 года производство бензина по качеству ниже экологического класса Евро-3 на территории РФ запрещается.

Поскольку законодательством предусмотрена возможность устанавливать в регионах экологические требования охраны атмосферного воздуха (п. 2 ст. 2, п. 6 ст. 15 Федерального закона № 96-ФЗ от 04.05.1999 «Об охране атмосферного воздуха»), областной Думой принят Закон Воронежской области от 11.03.2013 № 04-ОЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Воронежской области в сфере охраны атмосферного воздуха» [4].

В частности, часть 1 статьи 5 Закона от 05.06.2006 № 55-ОЗ дополнена новым пунктом 4.1, устанавливающим, что к полномочиям правительства Воронежской области отнесено введение на территории Воронежской области ограничений использования нефтепродуктов и других видов топлива, сжигание которых приводит к загрязнению атмосферного воздуха. Статья 7 вышеуказанного закона предусматривает, что данные Ограничения вводятся правительством Воронежской области в целях уменьшения выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и предупреждения необратимых последствий загрязнения атмосферного воздуха для окружающей среды.

В целях контроля за соблюдением ограничений на использование нефтепродуктов, департаментом сформирован перечень хозяйствующих субъектов, осуществляющих их хранение, реализацию и использование на территории области. Перечень включает 330 действующих автомобильных заправочных комплексов и складов хранения нефтепродуктов. Обеспечение лабораторных исследований по контролю качества топлива, в рамках государственного экологического надзора, осуществляет подведомственное департаменту бюджетное учреждение Воронежской области «Центр лабораторных исследований».

На базе Центра организована государственная независимая лаборатория по экспертизе моторного топлива, единственная в Централь-

ном Черноземье, аккредитованная федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии на техническую компетентность и независимость. Специалистами лаборатории проводятся аналитические исследования бензинов, дизельного и печного топлив, мазута, моторного и иных машинных масел.

В 2014 году за счет средств областного бюджета была проведена модернизация существующего оборудования лаборатории, что позволило применять более точные исследовательские методы по определению веществ и примесей в моторном топливе в полном соответствии с требованиями, действующими на территории Российской Федерации.

Кроме того, глава 7 Закона от 31.12.2003 № 74-ОЗ дополнена статьей 44.10, предусматривающей административную ответственность за нарушение установленных правительством области Ограничений в виде наложения административных штрафов в размере 50 тыс. руб. на должностное лицо и 400 тыс. на юридическое лицо.

Перспективным направлением снижения негативного влияния на атмосферный воздух является внедрение альтернативных видов моторного топлива. Наиболее перспективным и доступным заместителем бензина и дизельного топлива на текущий момент признан природный газ. В соответствии с перечнем поручений Президента Российской Федерации от 11.06.2013 № Пр-1298, поручений Правительства Российской Федерации от 24.06.2013 № АД-П9-4314 и Комплексным планом мероприятий по расширению использования природного газа в качестве моторного топлива, утвержденным правительством Российской Федерации 14.11.2013 № 6819п-П9, разработан проект государственной программы Российской Федерации «Внедрение газомоторной техники с разделением на отдельные подпрограммы по автомобильному, железнодорожному, морскому, речному, авиационному транспорту и технике специального назначения».

Воронежская область вошла в программный список пилотных регионов. Согласно распоряжению Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 № 767-р[5], в городах с численностью населения более 1000 тыс. человек целевые показатели уровня использования природного газа в качестве моторного топлива на общественном автомобильном транспорте и транспорте дорожно-коммунальных служб к 2020 году должны были приблизиться к 50%. Предполагается, что комплексные мероприятия, направленные на внедрение газомоторной техники, позволят сократить выбросы в окружающую среду в 2,5 – 9 раз в зависимости от вида загрязняющего вещества.

В рамках реализации поставленной задачи весь закупленный в 2016-2017 годах пассажирский автотранспорт и спецтехника потребляет в качестве топлива компримированный природный газ – метан.

Таким образом, правительство Воронежской области (конкретно – Департамент природных ресурсов и экологии), используя природо-охранное законодательство государственного и федерального уровней, осуществляет деятельность по основному на данный момент направлению, которое заключается в контроле за соблюдением ограничений на использование нефтепродуктов в целях уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и снижения техногенной нагрузки на окружающую природную среду.

### Список литературы

1. Приказ Росстата от 08.11.2018 № 661 «Об утверждении статистического инструментария для организации федерального статистического наблюдения за сельским хозяйством и окружающей природной средой» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ppt.ru/docs/prikaz/rosstat/n-661-207216>

2. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://base.garant.ru/12115550/>

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27.02.2008 № 118 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/92858/>

4. Закон Воронежской области от 11.03.2013 № 04-ОЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Воронежской области в сфере охраны атмосферного воздуха» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/453126386>

5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 13.05.2013 № 767-р [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rg.ru/2013/05/20/toplivo-site-dok.html>

УДК 504.054+ 631.879.32

**Коробов А.Ю.**, председатель цикловой комиссии специальностей МЧМ 22.02.01 и ОПИ 21.02.18, преподаватель спецдисциплин,

**Бизюк В.А.**, студентка гр. МЧМ-17,

**ОБПОУ "Железногорский горно-металлургический колледж"**,  
г. Железногорск, Россия,

**Ноженко А.А.**, ст. преп. каф. Экологии и БЖД  
ГОУ ВПО ЛНР "ДонГУ", г. Алчевск, ЛНР

## ОПТИМИЗАЦИЯ МЕТОДОВ И МЕРОПРИЯТИЙ ПО СНИЖЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПОЛИГОНАМИ ТВЁРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ

*Приведены принципы построения системы по снижению негативного воздействия полигонов твёрдых бытовых отходов (ТБО) на*

*окружающую среду. Средствами, направленными на реализацию этих принципов, могут быть устройства для сбора и отвода фильтрата и биогаза и противofильтрационные экраны.*

**Ключевые слова:** полигоны твердых бытовых отходов, окружающая среда, экологическая нагрузка, жизненный цикл, фильтрат, биогаз, противofильтрационный экран.

Анализ твердых бытовых отходов (ТБО) как источника воздействия на окружающую среду, исследование процессов, происходящих в массиве отходов, влияющих на формирование эмиссий загрязняющих веществ в окружающую среду, нормативных требований и существующих мероприятий, направленных на сокращение эмиссий и предотвращение поступления загрязняющих веществ в природную среду, позволили сформулировать принцип многоуровневой системы экологической защиты полигонов ТБО.

Принцип многоуровневой экологической защиты полигонов ТБО заключается в определении качества отходов, поступающих на полигон, естественных условий площадки размещения полигона и разработке решений по строительству, эксплуатации и рекультивации полигонов. Проектирование, строительство, эксплуатация и рекультивация полигонов в соответствии с предлагаемым принципом направлено на обеспечение экологической безопасности полигонов ТБО на протяжении всего его жизненного цикла.

Для реализации предлагаемого принципа были выделены три группы мероприятий (рис. 1). Мероприятия по оценке качества отходов направлены на снижение экологической опасности полигона за счет снижения количества загрязняющих веществ в отходах. В методическом аспекте эти мероприятия основаны на прогнозировании эмиссий загрязняющих веществ от полигонов, принимающих отходы различного химического состава. Реализация этого принципа заключается в предварительной подготовке отходов перед захоронением (сортировка), разработке рекомендаций по приему отходов на полигоны.

Группа мероприятий по оценке естественных условий площадки размещения полигона основана на разработке критериев и рекомендаций выбора безопасного района размещения. Особенную роль при выборе района размещения полигона играет наличие естественного геохимического барьера, зоны аэрации, обладающего водоупорными, сорбционными свойствами. Использование геохимических барьеров в практике захоронения отходов обосновано российскими и зарубежными учеными (Перельман А. И., 1961; Разнощик В. В., 1983; Максимович Н. Г., 1992; Блинов С. М., 2000) и находит широкое применение в нормативных требованиях, математических моделях прогнозирования миграции загрязняющих веществ, практике проектирования полиго-

нов. Мероприятия по искусственной защите полигонов рассматривают такие аспекты как строительство, эксплуатация и рекультивация полигонов ТБО. Разработка решений осуществляется на основе установления качества отходов, анализе естественных условий площадки захоронения ТБО.

Технология процесса захоронения отходов должна позволить максимально интенсифицировать стабилизацию массива отходов на протяженно контролируемых этапах жизненного цикла полигона ТБО (эксплуатационного и рекультивационного), минимизировать возможные вредные воздействия на геосферу, а так же получить дополнительный источник энергии в виде метаносодержащего биогаза. Процесс захоронения отходов должен осуществляться таким образом, что бы в период контролируемого функционирования полигона происходила как можно более полная деструкция ТБО, снижающая потенциал их опасности, а также повышающая и стабилизирующая метанообразование ТБО. Помимо конструктивных особенностей противофильтрационного экрана, регламентируемых нормативными документами, важно подобрать оптимальный для существующих условий и технических характеристик полигона материал противофильтрационного экрана (ПФЭ).

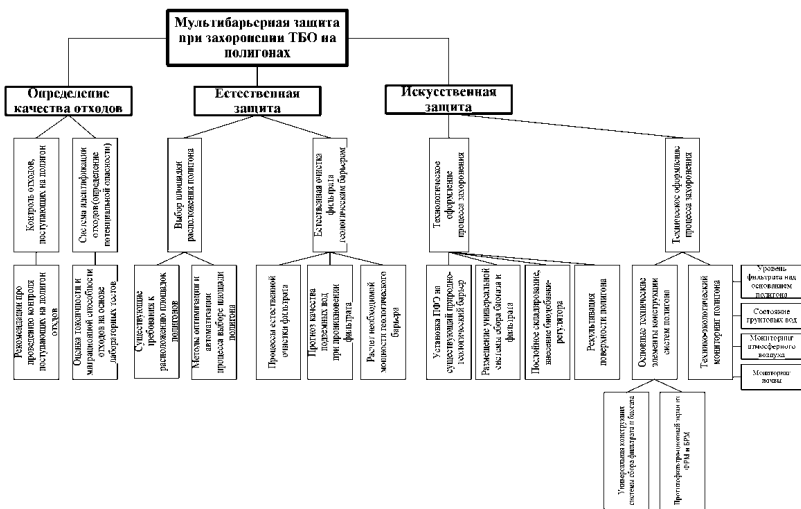


Рисунок 1 – Основные положения принципа многоуровневой защиты

Анализ процессов, протекающих на разных этапах жизненного цикла в толще полигона, позволил установить основные факторы, влияющие на характер и интенсивность процессов и сопутствующих им

емиссий. Основными внутренними факторами являются: содержание органического углерода; влажность и температура массива отходов, рН.

Управление этими факторами позволяет в определенных пределах регулировать процессы, протекающие в толще полигона, влиять на интенсивность и состав эмиссии. Внутренние параметры полигона находятся под влиянием внешних факторов. На основе анализа связей между внутренними параметрами полигона и факторами внешнего воздействия могут быть определены конструкционно-технологические параметры управления процессами в массиве отходов. Эффективное управление эмиссией полигона обеспечивается постоянным взаимодействием двух факторов: прогноза возможного воздействия и оперативного контроля над реальным уровнем воздействий.

Разработанный комплексный подход, включающий оценку управления объемом и качеством принимаемых на полигон ТБО, контроль за эффективностью инженерно-технических и технологических мероприятий в динамике, дифференцированной с учетом этапов жизненного цикла полигона, позволяет своевременно оценивать изменяющуюся экологическую и санитарную ситуацию, прогнозировать возможное загрязняющее влияние на объекты атмосферы, гидросферы, литосферы и принимать упреждающие управленческие решения с учетом степени экологического и санитарно-эпидемиологического риска.

Обеспечение долговременной экологической безопасности полигонов ТБО возможно за счет следующих организационно-технических мероприятий, рассмотренных с позиций мультибарьерной системы экологической защиты полигонов ТБО:

- использование универсальной системы сбора биогаза и фильтрата;
- защита основания и поверхности полигона с помощью противофильтрационного экрана.

### Список литературы

1. Коробов А. Ю. Устройство сбора и отвода биогаза на полигонах ТБО/А. Ю. Коробов, В. А. Давиденко// Матеріали науково-практичної конференції «Полігони твердих побутових відходів. Проблеми управління та екологічного регулювання». – К.: НПЦ «ЕКОЛОГІЯ. НАУКА. ТЕХНІКА», 2008. – С. 85-86.

2. Пат. 85338UA Україна.; МПК С1 В09В1/00, В09В3/00. Пристрій для збору й відводу біогазу та фільтрату на полігонах твердих побутових відходів / Коробов А. Ю., Давиденко В. А., Ноженко О. О., Вишневський Д. О.; заявник і патентовласник Донбас. держ. технічн. університет №а200714455; заявл. 21.12.2007; опубл. 12.01.2009. Бюл.№1. – 4с.

3. Пат. №UA 83940U Україна.; МПК В09В 5/00, Спосіб формування протифільтраційного екрану з геомембраною з полімерного матеріалу / Коробов А. Ю., Давиденко В. А., Арсенюк С. Ю.; заявник і

патенто­вла­ст­ник Дон­бас. держ. тех­ни­чн. уни­вер­ситет; заявл. 21.12.2007; опубл. 10.10.2013. Бюл.№19. – 4с.

УДК 614.8

Литвинова О. В., магистрант 1 курса,  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР,  
Под­ли­пен­ская Л. Е., к.т.н., доц. каф. Экологии и БЖД,  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## АНАЛИЗ ОПАСНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ ЛУГАНЩИНЫ

*Рассмотрены основные положения теории рисков. Выполнены расчеты рисков возникновения хронических эффектов у населения при загрязнении воздушного бассейна городов Луганщины.*

**Ключевые слова:** опасность, риск, загрязнение, атмосферный воздух, риск хронических эффектов.

В современном мире при нарастании числа техногенных катастроф роль теории риска, как в прогнозировании, так и оценке их экологических, экономических и социальных последствий является значительной. Интерес к проблеме риска обусловлен ухудшением качества среды обитания, возрастанием техногенных опасностей для жизни и здоровья человека, а также жизнедеятельности природных сообществ.

Данная работа посвящена рассмотрению основных положений теории риска и применению ее при анализе опасности загрязнения атмосферного воздуха для здоровья населения в городах Луганской области.

Риск – это количественная мера опасности некоторого события. Часто используют понятие «степень риска» (Level of risk), по сути, не отличающееся от понятия риск, но лишь подчеркивающее, что речь идет об измеряемой величине. Риск не существует, если не зафиксирован источник опасности или вероятность наступления неблагоприятной ситуации равна нулю. Запишем несколько определений риска.

1. Из федерального законодательства РФ [1]:

Риск – вероятность причинения вреда жизни или здоровью граждан, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, окружающей среде, жизни или здоровью животных и растений с учетом тяжести этого вреда.

2. Согласно государственным стандартам [2]:

Риск – сочетание вероятности события и его последствий.

3. Риск – количественная мера опасности с учетом ее последствий [3].

4. Риск для здоровья населения – вероятность развития угрозы жизни или здоровью человека либо угрозы жизни или здоровью буду-

щих поколений, обусловленная воздействием факторов среды обитания (ст. 2 Федерального закона Российской Федерации «О техническом регулировании» № 184-ФЗ).

Последствия проявления опасности всегда приносят ущерб, который может быть экономическим, социальным, экологическим и т.д. Следовательно, оценка риска должна быть связана с оценкой ущерба. Чем больше ожидаемый ущерб, тем значительнее риск. Кроме того, риск будет тем больше, чем больше вероятность проявления соответствующей опасности. Поэтому риск (R) с некоторым упрощением может быть определен как произведение вероятности опасности рассматриваемого события или процесса (P) на магнитуду ожидаемого ущерба (W).

Таким образом, понятие «риск» объединяет два понятия: «вероятность опасности» и «ущерб» с учетом неопределенности в величинах вероятности и ущерба для окружающей среды.

Под риском будем понимать ожидаемую частоту или вероятность возникновения опасностей определенного класса, или же размер возможного ущерба (потерь, вреда) от нежелательного события, или же некоторую комбинацию этих величин.

При оценке рисков, создаваемых техногенными системами, определяют количественные показатели следующих видов риска:

- индивидуальный риск – вероятность (частота) поражения отдельного индивидуума в результате воздействия исследуемых факторов опасности;
- коллективных риск – ожидаемое число поражённых в результате возможной реализации опасности за определённый промежуток времени;
- социальный риск – зависимость частоты возникновения событий, в которых пострадало на определённом уровне не менее N человек из общего числа M человек;
- потенциальный территориальный риск – пространственное распределение частоты реализации негативного воздействия определённого уровня;
- технический риск – вероятность отказа технических устройств с последствиями определённого уровня (класса) за определённый период функционирования опасного объекта;
- популяционный риск – агрегированная мера ожидаемой частоты вредных эффектов среди всех подвергшихся воздействию людей;
- профессиональный риск – вероятность повреждения (утраты) здоровья или смерти, связанная с исполнением обязанностей по трудовому договору (контракту) и в иных установленных законом случаях.

Немецкий ученый Г. Хан, долго изучавший вопрос о склонности человека к риску, считает, что хорошо защищены от опасности те люди, которые обладают умеренной склонностью к риску. Те же, кто боится рисковать или, напротив, отличается высокой склонностью к риску, чаще попадают в несчастные случаи.



Установлено, что длительная и постоянная подверженность опасности представителей некоторых профессий (например, монтеров-электриков высоковольтных сетей, работающих на высоте 10–15 м; горняков, занятых подземной добычей полезных ископаемых) приводит к тому, что люди начинают характеризовать свою работу как неопасную. У них значительно возрастает тенденция к выбору рискованного поведения, так как происходит как бы адаптация к опасности или недооценка опасности и ее последствий. Однако такое поведение само по себе может повысить объективную подверженность риску.

Восприятие риска и опасностей обществу субъективно. Люди резко реагируют на события редкие, сопровождающиеся большим числом одновременных жертв. В то же время частые события, в результате которых погибают единицы или небольшие группы людей, не вызывают столь напряженного отношения. Ежедневно на производстве погибает 40–50 человек, а в целом по стране от различных опасностей лишаются жизни более 1000 человек в день. Но эти сведения менее впечатляют, чем гибель 5–10 человек в одной аварии или в каком-либо конфликте.

В настоящее время в оценке опасности загрязненного атмосферного воздуха для населения наиболее эффективен рискологический подход. По мнению ряда ученых (Онищенко Г.Г. [4], Рахманина Ю.А., [5], Авалиани С.Л. [6]), процедура оценки риска является наилучшим современным аналитическим инструментом для характеристики влияния факторов окружающей среды на здоровье населения, а также оценки качества среды обитания.

Оценка риска позволяет получить соотношение определенной концентрации вещества, загрязняющего окружающую среду, и вероятности негативного воздействия на здоровье человека (вероятность развития канцерогенных и неканцерогенных эффектов, смертельного исхода заболевания и др.), выявить приоритетные загрязняющие вещества и источники их поступления.

В методологическом плане процедура оценки риска здоровью населения продиктована положениями «Руководства по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», которыми предусмотрен комплекс взаимосвязанных отдельных исследований» [7].

Методология оценки риска включает следующие этапы:

- идентификация опасности;
- оценка экспозиции;
- установление зависимости «доза – эффект»;
- характеристика и оценка риска;
- анализ факторов, влияющих на достоверность результатов в оценке риска;

– характеристика неопределенностей.

Выполним расчет рисков хронического действия от загрязнения атмосферного воздуха, которому подвергается население промышленных центров Луганщины: Луганск, Алчевск, Лисичанск, Рубежное и Северодонецк. Данные для расчета взяты из официального доклада о состоянии окружающей природной среды в Луганской области [8]. Для расчета отобраны вещества с наибольшими средними концентрациями в долях ПДК (табл. 1).

В программе MS Excel вычислялся риск неспецифических хронических эффектов при загрязнении атмосферного воздуха по следующей формуле [9]:

$$Risk = 1 - \exp(\ln 0,84 \times (C / ПДК)^b / K_3),$$

где значения коэффициента  $b$ , позволяющего оценивать изоэффективные эффекты примесей веществ различных классов опасности, должны быть приняты для веществ 1-го, 2-го, 3-го и 4-го классов опасности на уровне соответственно 2,35, 1,28, 1,00 и 0,87. Коэффициент запаса  $K_3$  принимается равным для веществ 1-го класса опасности – на уровне 7,5; 2-го класса – 6; 3-го класса – 4,5 и 4-го класса – 3.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета хронических рисков

Город	Среднесуточные концентрации (С) загрязняющих веществ, доли ПДК					
	Взвешенные вещества	Диоксид серы	Диоксид азота	Оксид углерода	Формальдегид	Аммиак
Алчевск	0.342	0.04	0.04	3.75	0.002	0.013
Лисичанск	0.1	0.022	0.038	4	0.019	0.031
Луганск	0.083	0.005	0.028	1.542	0.007	Н/Д
Рубежное	0.108	0.02	0.033	5.25	0.017	Н/Д
Северодонецк	0.1	0.021	0.034	Н/Д	0.017	0.032

Примечание: Н/Д – нет данных.

Результаты расчета представлены в табл. 2.

Для анализа полученных результатов используем шкалу потенциального риска хронического (длительного) воздействия [7, 9]. Сопоставляя результаты табл. 2 со шкалой, получаем риски двух категорий:

– риск хронического воздействия до 5 %, оцениваемого по эффектам неспецифического действия, может рассматриваться как приемлемый, так как при данной ситуации, как правило, отсутствуют неблагоприятные медико-экологические тенденции;

– риск хронического воздействия в пределах от 5 % до 16 %, оцениваемого по эффектам неспецифического действия, может рассматриваться как вызывающий опасение, так как при данной ситуации, как правило, возникает тенденция к росту неспецифической патологии.

Таблица 2 – Результаты расчетов хронических рисков в городах Луганской области

Город	Оценки рисков хронического действия, в %					
	Взвешенные вещества	Диоксид серы	Диоксид азота	Оксид углерода	Формальдегид	Аммиак
Алчевск	8,5	3,1	2,9	6,8	0,1	2,2
Лисичанск	2,5	1,7	2,7	7,2	1,6	4,5
Луганск	2,1	0,4	1,8	3,2	0,5	–
Рубежное	2,8	1,5	2,2	9,0	1,4	–
Северодонецк	2,5	1,6	2,3	–	1,4	4,7

В данном случае, наибольшему риску от загрязнения атмосферы подвергались жители городов:

- Алчевск (по взвешенным веществам – 8,5 %, оксиду углерода – 6,8 %);
- Лисичанск (по оксиду углерода – 7,2 % и достаточно близко к критическому уровню по аммиаку – 4,5 %);
- Рубежное (по оксиду углерода – 9,0 %);
- Северодонецк (достаточно близко к критическому уровню по аммиаку – 4,7 %).

Рассчитаем также совместные риски однонаправленного действия, поскольку даже если воздействие одного вещества не превышает допустимое, то комбинированное поступление веществ, оказывающих влияние на одну систему (орган), может приводить к возникновению нарушений в этой системе. В данном случае критическая система организма человека по воздействию рассмотренных в статье веществ – органы дыхания.

Комбинированные риски для веществ, обладающих однонаправленным или комбинированным действием, вычисляются по формуле [9]:

$$Risk_{\Sigma} = 1 - (1 - Risk_1) \times (1 - Risk_2) \times \dots \times (1 - Risk_n),$$

где  $Risk_{\Sigma}$  – суммарный риск комбинированного действия примесей,

$Risk_1, \dots, Risk_n$  – риски действия каждой отдельной примеси.

Результаты представлены в табл. 3.

Таблица 3 – Результаты расчетов суммарных хронических рисков комбинированного действия (по органам дыхания) в городах Луганской области

Город	Алчевск	Лисичанск	Луганск	Рубежное	Северодонецк
Комбинированные риски, %	21,5	18,7	7,8	16,0	12,0
Характеристика уровня риска	Опасный	Опасный	Вызывает опасение	Опасный	Вызывает опасение

Анализируя суммарные риски хронического действия с использованием соответствующей шкалы [9], необходимо отметить, что риск хронического воздействия в пределах от 16 % до 50 % может рассматриваться как опасный, так как при данной ситуации, как правило, возникает достоверная тенденция к росту неспецифической патологии при появлении единичных случаев специфической патологии. Как показывает табл. 3 это характерно для городов Алчевск, Лисичанск, Рубежное. И хотя в настоящее время уровни загрязнения атмосферы в городах Луганской области значительно снижены в связи с уменьшением объемов производства, полученные результаты будут востребованы в будущем, при нормализации обстановки в регионе.

Выводы. Население, живущее в городах Алчевск, Лисичанск и Рубежное, при переходе предприятий к нормальной работе (на уровне 2013 г. и выше) будет подвергаться значительной опасности хронических заболеваний органов дыхания. Поэтому восстановление промышленности в регионе должно происходить с учетом экологических ограничений и современных достижений науки и техники. Задача органов государственной власти, природоохранительных структур и учреждений санитарно-эпидемиологических служб направить свои усилия по созданию населению городов комфортных условий для проживания.

### Список литературы

1. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: федер. закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ: [с изм. и доп. на 27.12.2019] // Справочно-правовая система Консультант Плюс.– Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. ГОСТ Р 51897-2011. Менеджмент риска. Термины и определения [Текст].– М.:Стандартинформ, 2012. – 12 с.
3. Касьяненко, А. А. Современные методы оценки рисков в экологии [Текст]: Учебное пособие / А. А. Касьяненко. – М.: Изд-во РУДН, 2008. – 271 с.
4. Онищенко, Г. Г. Оценка и управление рисками для здоровья как эффективный инструмент решения задач обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения Российской Федерации / Г. Г. Онищенко // Анализ риска здоровью. – 2012. – С. 6-7.
5. Рахманин, Ю. А. Концепция развития государственной системы химико-аналитического мониторинга окружающей среды [Текст] / Ю. А. Рахманин, А. Г. Мальшева // Гигиена и санитария.– 2013. – № 6. – С. 4–9.
6. Авалиани, С.Л. Проблемы гармонизации нормативов атмосферных загрязнений и пути их решения [Текст]/ С. Л. Авалиани, С. М. Новиков, Т. А. Шашина [и др.] // Гигиена и санитария. – 2012. – № 5. – С. 75–78.

7. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду [Текст]. – М.: Федеральный центр Госсанэпиднадзора России, 2004. – 143 с.

8. Региональный доклад о состоянии окружающей природной среды в Луганской области в 2009 году [Текст]. – Луганск, 2010. – 251 с.

9. Сынзыныс, Б. И. Экологический риск [Текст] / Б. И. Сынзыныс, Е. Н. Тянтова, О. П. Мелехова; под ред. Г. В. Козьмина. – М.: Логос, 2005. – 168 с.

УДК 691+69.059.643

Левченко Э.П., к.т.н., доцент каф. Э и БЖД,  
Зинченко А.М., к.э.н., доцент каф. ТОМ, ректор,  
Левченко О.А., к.т.н., доцент каф. ПГМ,  
Тумин А.Н., ст. преп. каф. ПГМ,  
ГОУ ВПО ЛНР "ДонГУ", г. Алчевск, ЛНР

## **НЕОБХОДИМОСТЬ И ПРЕДЛОЖЕНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

*Проанализировано состояние вопросов переработки строительных отходов в мировой практике и акцентировано внимание на необходимости рациональной утилизации строительного мусора в Луганской Народной Республике. В качестве мощностей для переработки рекомендованы градообразующие предприятия г. Алчевска.*

**Ключевые слова:** строительный мусор, утилизация, переработка, дробление, сортировка, вторичные строительные материалы.

В настоящее время экологическая проблема строительного мусора приобретает пугающие масштабы, так как с каждым днем количество не переработанных отходов только возрастает, а четкие указания для борьбы с этой проблемой отсутствуют.

Строительный мусор представляют собой все виды отходов, возникающих при сносе, демонтаже, строительстве и ремонте сооружений и зданий. Как правило, он включает куски бетона, кирпича, металлическую арматуру, блоки, битое или цельное стекло, обрезки и остатки материалов.

По разновидности строительный мусор подразделяется на 3 группы:

I – крупногабаритный, возникающий на первом этапе работ (арматура, бетонные блоки, кирпичи);

II – среднегабаритный, который появляется при использовании стройматериалов (упаковочные пленки, пластиковые панели, обрезки, остатки клея, лака, смолы);

III – мелкогабаритный, образующийся во время отделочных работ (куски обоев, пыль, штукатурка).

По опасности строительные отходы относятся к 4–5 классу, то есть оказывают минимальный вред экосистеме с восстановлением около 3-х лет. Но при строительстве и монтаже не исключено выделение тяжелых металлов, солей, газообразующих смесей, возникновения кислотных и щелочных остатков.

Существует несколько методов утилизации строительного мусора [1]:

- захоронение, когда все полезные вещества необратимо теряются;
- сжигание, способствующее выделению токсичных веществ с максимальным загрязнением окружающей среды (не охватывает всех видов отходов);

- переработка, представляющая собой наиболее перспективный вид получения дешевых материалов для вторичного производства стекла, кирпича, асфальта, пластика и прочих изделий.

В Европе данным направлением занимается ассоциация по сносу зданий (European Demolition Association), включающая 79 компаний, в том числе и несколько представителей восточно-европейских стран [2], при этом строительные отходы составляют около трети к которым относятся грунт, бетон, кирпич, стекло, дерево, гипсокартон, асбест, металлы и пластмассы.

Около 54% компаний, входящих в состав Австрийской ассоциации по переработке строительных материалов (всего 108 компаний участников), используют мобильные перерабатывающие комплексы при 46% переработке мусора на стационарных сооружениях.

В большинстве стран Европы уровень переработки строительных отходов превышает в среднем 90%. Так, в Нидерландах на повторное использование идет порядка 90%, в Бельгии 87% в Дании 81%, в Великобритании 45%, в Финляндии 43%, в Австрии 41%.

В России в последнее время внедряются технологии переработки вторичного сырья, из которого получают строительные материалы, наполнители для бетона и другие полезные товары.

В Луганской Народной Республике многие ветхие или старые здания подлежат сносу. Кроме того экологическая ситуация со строительными отходами в значительной мере усугубляется шестилетними военными действиями, характеризующимися колоссальными объемами разрушений жилого фонда и промышленной инфраструктуры. Так, на 1 мая 2017 г. от военных действий только в ЛНР пострадало более 17000 домов (например, в Станично-Луганском районе 3700 домов, из которых 300 (8%) не подлежат восстановлению) [3, 4].

Разрушениям подверглись 711,5 км автомобильных дорог общего пользования, а также мосты и путепроводы. Кроме непосредственно

поврежденных строительных объектов, территория Донбасса захламлена остатками фортификационных сооружений и блокпостов.

Поврежденный жилой фонд насчитывает 17000 зданий, что составляет порядка 1360 зданий, общей массой имеем 130 тыс. т. Обычное восстановление и ремонт поврежденных зданий сопровождается образованием как минимум 5 т отходов [5].

Суммарная масса отходов разрушенных боевыми действиями составляет 0,3 млн. т и по источнику образования может быть условно разделена на три группы: I – отходы от сноса, II – отходы от ремонта, III – отходы от разборки конструкций и сооружений [6].

Структура отходов от ремонта поврежденных зданий в Донбассе представлена на рис. 1. Благодаря наличию огромных перерабатывающих сырьевых гигантов, таких как Филиал №12 ЗАО «Внешторгсервис» (бывший ПАО «АМК») и коксохимический завод) предлагается задействовать их ресурсы для утилизации строительных отходов.

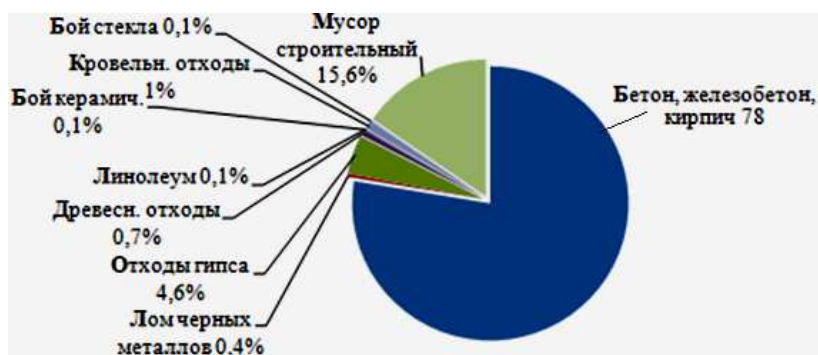


Рисунок 1 – Усредненная структура строительных отходов от сноса жилых зданий

В качестве промышленных площадок для организации технической переработки строительного мусора предлагается задействовать территории в районе городского кладбища, где производится отбор железосодержащих материалов из металлургического шлака, а также (или) в месте расположения шлаковой горы в районе пос. Васильевка. Эти предложения аргументируются тем, что на указанных промплощадках находится огромное количество шлака, из которого уже производятся различные строительные материалы, при этом уже частично имеется различная техника: экскаваторы, тракторы, грейдеры, магнитные сепараторы, конвейеры, вибрационные грохоты и др. [7].

Прием строительного мусора желательно осуществлять на бесплатной основе с освещением в местной прессе и социальных сетях, что снизит вероятность вывоза отходов на несанкционированные свалки в виду

риска штрафных санкций за загрязнение окружающей среды и обеспечит постоянное пополнение данного предприятия бесплатным сырьем.

С учетом значительных капитальных затрат на данное перерабатывающее производство возможно на начальном этапе ограничиться закупкой лишь самого необходимого оборудования и техники, которое можно пополнять и расширять по мере дальнейшего развития хозяйственной деятельности. Осуществление предложенного проекта желательно за счет государственной поддержки на финансовом и законодательном уровнях, а также путем частного инвестирования.

Отходы строительной древесины можно перерабатывать в щепу, а также изготавливать из них топливные брикеты (пеллеты), обладающие большой теплотворной способностью. Кроме того, их можно применять, как органику в сельском хозяйстве, например, для создания эффекта «теплых грядок» при выращивании различных культур.

Спрос на строительные материалы гарантируется необходимостью капитальных ремонтов в основном отслужившего свой срок жилого фонда, реконструкцией и строительством дорог и мостов, а также восстановлением разрушенных зданий и сооружений в результате проведения боевых действий в Луганской Народной Республике.

Таким образом, рациональная организация производства на основе регенерации строительных отходов позволит обеспечить г. Алчевск и прилегающие населенные пункты, а также Луганскую Народную Республику в целом качественным строительным сырьем и материалами при одновременном снижении негативного воздействия отходов на природную окружающую среду вблизи города и прилегающих к нему территорий. Наиболее целесообразным можно считать организацию переработки строительного мусора на базе предприятия ООО «Интерпром», образованного для переработки шлаковых отвалов ПАО «Алчевский металлургический комбинат» (ныне Филиал №12 ЗАО «Внешторгсервис»).

На основе переработки шлаков в комплексе со строительными отходами можно покрыть до 40 % потребности строительства в сырьевых ресурсах и на 10...30 % снизить затраты на изготовление строительных материалов по сравнению с производством их из природного сырья, при этом экономия капитальных вложений достигает 35...50 % [8].

Для г. Алчевска достаточно организовать вывоз строительных отходов в указанные районы, предварительно осуществив договоренность об условиях приемки, переработки и реализации получаемых при этом продуктов. В качестве дополнительного оборудования требуется техника для дробления негабаритов [3], (например, на основе гидромолота), щековые, конусные и молотковые дробилки, оборудование по приготовлению расстановочных смесей и другое подобное оборудование.



В результате такого подхода можно получать песочные смеси и наполнители для штукатурных и бетонных работ, гравий, выделять металлическую арматуру, которую утилизировать в металлургическом производстве, но лучше наладить из нее выпуск строительных конструкций, например, сеток для бетонирования. Кроме того, предварительно полученные материалы могут служить добавками для строительных смесей, используемых при изготовлении кирпича, шлакоблока, тротуарной плитки и тому подобных изделий.

### Список литературы

1. Утилизация и переработка бытовых и промышленных отходов – утилизация мусора: методы, оборудование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://kudavlozيتدengi.adne.info/utilizaciya-musora/>.
2. Как избавляются от мусора на столичных стройках [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://1news.com.ua/tsikave/kuda-devaet-sya-musor-so-stolichnyih-stroek.html>.
3. Куда девается мусор со столичных строек? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://budport.com.ua/news/9907-kuda-devaetsya-musor-so-stolichnyh-stroek>.
4. Более 23000: в ДНР назвали количество разрушенных зданий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [antifashist.com/.../bole-23-000-v-dnr-nazvali-kolichestvo-razrushennyh-i-unichtozh](http://antifashist.com/.../bole-23-000-v-dnr-nazvali-kolichestvo-razrushennyh-i-unichtozh).
5. Военный Донбасс: в Красногоровке разрушено 42 здания [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://regnum.ru/news/polit/2280986.html>.
6. Дрозд, Г.Я. Шлакощелочная строительная индустрия – возможная перспектива для Луганщины [Текст] / Г. Я. Дрозд // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. – Алчевск, 2017. – Вып. 6(49). – С. 83–89.
7. Сумской, С.И. Экологизация строительных отходов г. Алчевска [Текст] / С.И. Сумской, Э.П. Левченко // Материалы 4-й Международной научно-практической конференции. Том 4. Перспективные направления развития экологии и химической технологии. – Донецк, 2018. – С. 107–110.
8. Падалка, С.И. Пути решения утилизации строительных отходов [Текст] / С.И. Падалка, М.С. Карпенко // Сборник научных работ ДонНАБА. Выпуск № 2. – Краматорск: ДонНАБА, 2016. – С. 2–7.

## ЗАЩИТИМ ЧЕРНОЗЕМЫ ДОНБАССА ОТ «ПОЛИМЕРНОЙ ЭПИДЕМИИ»

*Авторы предлагают разделить бытовые полимерные отходы на «чистые» и «грязные», утилизация которых должна выполняться абсолютно разными способами.*

**Ключевые слова:** отходы бытовые полимерные, отдельный сбор, утилизация, пиролиз.

В настоящее время экология во всем мире стала одной из основных задач. И решать ее предстоит нам – нынешнему поколению. Наша Планета – наш Дом. И каждое общество должно отвечать за чистоту той территории, где оно проживает.

Экологическая ситуация в городах и посёлках Луганской Народной Республики, да и всего Донбасса в целом, доставшаяся ей как наследие, тоже требует глобального внимания. Особенно требует улучшения ситуация, связанная с загрязнением окружающей природной среды твёрдыми бытовыми отходами (ТБО). Эта проблема сегодня еще пока не решена, о чем убедительно свидетельствуют мусорные полигоны, балки и овраги вокруг городов и поселков, где значительную часть составляют пластиковые отходы из полиэтилена и его разновидностей (упаковочные мешки, бутылки, банки и другие изделия).

Научный руководитель авторов данной статьи, к.т.н., доцент Каляжный В.В. в 2008 г. в составе делегации от г. Алчевска, посетил государство с достаточно высоким уровнем экономики по программе «Менеджмент бытовых отходов», с целью обмена опытом. Там были сделаны фото (рис.1 и рис. 2), иллюстрирующие способ утилизации разного вида ТБО, в том числе и полимерных.

Отдельный сбор отходов (полимеры, стекло, бумага и др.) используется в развитых государствах достаточно широко, но не повсеместно. Государства, имеющие большие свободные территории, примерно три четверти своих отходов закапывают без какой-либо сортировки в специально построенных глубоких котлованах площадью в несколько гектаров с целью получения биогаза. Стенки котлована сглаживают глиной и покрывают несколькими слоями специальной полимерной плёнки. На дне котлована монтируют дренажные трубы для откачивания отстоя (грязных грунтовых вод). Мусоровозы спускаются непосредственно в котлован и разгружаются. Несортированные отходы насыпают слоями высотой до шести метров и трамбуют бульдозерами, а затем пересыпают двухметровыми слоями земли, т.е. делают огромный слоёный «пирог».



Рисунок 1 – Разрыхление взрывом скалистых пород при строительстве котлована для захоронения ТБО



Рисунок 2 – Засыпка котлована отходами

По окончании засыпки получают высокий искусственный холм, по всей площади которого бурят скважины для отсасывания газообразных продуктов гниения (рис. 3). Каждую скважину снабжают датчиками с целью контроля температуры и давления газа в глубине хранилища. После очистки от вредных бактерий с помощью станции (рис. 4), метановую составляющую биогаза подают в ближайшие населённые пункты для использования в быту.

Описанное хранилище отходов способно снабжать газом двадцатитысячный посёлок в течение не менее десяти лет. Описанный дорогостоящий объект строят и используют, как правило, совместно не-

сколько рядом расположенных областей или могут использовать по долевному принципу даже несколько соседних небольших государств.

Для коммунальных структур ЛНР, имеющих ограниченные финансовые ресурсы, описанный выше способ захоронения ТБО вряд ли может быть приемлемым, и поэтому остается только использовать раздельный способ их утилизации. В данной статье уделено внимание утилизации бытовых полимерных отходов (БПО), как наиболее экологически опасных.



Рисунок 3 – Скважины, пробуренные в засыпанном котловане с отходами, для получения биогаза – метана



Рисунок 4 – Станция для очистки биогаза – метана

В настоящее время подавляющее большинство товаров народного потребления и продуктов питания продаются в полимерной упаков-

ке. Полимеры также широко используются для изготовления бытовой и медицинской посуды одноразового и многоразового применения, детских игрушек, корпусов различных приборов и многих других изделий, без которых трудно представить повседневную жизнь современного человека. Обеспечив высокий уровень эстетики практичности и гигиеничности, продукты цивилизации – полимеры – являются, образно выражаясь, миной замедленного действия при их бесконтрольном использовании. БПО длительно разлагаются в естественных природных условиях в земле, а на поверхности под действием солнца превращаются в труху, которая разносится ветром и загрязняет окружающую природную среду обитания человека и плодородные чернозёмные слои почвы.

Во многих странах БПО уже давно используются в качестве вторичного полимерного сырья для различных промышленных технологий, однако население ЛНР по-прежнему сбрасывает их в мусорные баки. Смешиваясь с пищевыми и другими бытовыми отходами или просто покрываясь пылью, сырьё сильно загрязняется и превращается в мусор, который затем вывозится на свалки. Потребитель несёт, пусть небольшие, но всё-таки убытки, связанные с тем, что при покупке товара оплачивает не только сам товар, но и его упаковку, которую затем выбрасывает в мусор. Убытки несут также коммунальные службы, так как им приходится возить «воздух» в мусоровозах (полимерные бутылки, банки и флаконы имеют небольшую массу и плохо сжимаются, а поэтому занимают большой объём). Несоизмеримый вред, как указывалось выше, наносится природной среде. Сейчас в крупных городах ЛНР и ДНР за счёт больших усилий коммунальных служб сбор и вывоз ТБО решается, однако при этом неумолимо растут площади городских полигонов ТБО. А вот для маленьких городов и поселков вывоз отходов на централизованные полигоны был и всё еще остается проблемой достаточно серьёзной из-за значительной удалённости полигонов.

Утилизация БПО производится в некоторых городах единичными небольшими участками сбора и переработки полимерных отходов, принадлежащими частным лицам. Процесс утилизации носит нестабильный характер. Полимерного сырья собирается очень мало, о чем свидетельствуют многочисленные стихийные мусорные свалки.

В г. Алчевске в районе шлаковой горы металлургического комбината ранее существовал участок по переработке БПО, который работал с сырьём, собранным, в основном, на мусорных свалках, представляемыми «теневым бизнесом». Для качественной переработки такое сырьё мыли, на что расходовали водные ресурсы, дефицитные в нашем регионе. Этому перерабатывающему участку одновременно необходимо было решать вопрос сброса грязной воды после отмывания БПО, что являлось задачей ещё более сложной.

Для предотвращения нашествия «полимерной эпидемии» необходимо «еще вчера» начать заниматься проблемой утилизации БПО. Успешное преодоление указанной проблемы возможно при решении следующих двух задач. Во-первых, необходимо как можно быстрее решить сложную и самую главную задачу по сбору чистых полимерных отходов у населения. Полимерные бутылки, банки, упаковка, как упоминалось выше, имеют малый вес и занимают большой объём, поэтому с такими отходами необходимо обращаться специфически и, главное, не превращать их в мусор. Сбирать БПО нужно на достаточно большой территории, чтобы обеспечить сырьём перерабатывающее предприятие средней мощности. У нас в городе такое предприятие может быть создано на территории одного из закрытых по каким-либо причинам предприятий. Например, на территории завода «Кратон», в просторных бездействующих корпусах которого хорошо могли бы разместиться линии по переработке БПО, уже выпускаемые отечественной промышленностью.

Необходимо как можно быстрее организовать в посёлках и городах ЛНР много приёмных пунктов (один пункт на 5-10 тыс. чел. населения) по сбору чистых БПО. При этом за сдаваемые чисто вымытые и без этикеток бутылки и банки обязательно необходимо поощрить людей определённой денежной суммой, что заинтересует их «в дальнейшем сотрудничестве». Именно так это делается в ряде других стран.

Анализ деятельности существующих государственных и коммерческих структур показал, что имеется одно единственное предприятие, способное решить проблему сбора БПО на всей территории ЛНР. Предприятие имеет наиболее приемлемую для данной работы инфраструктуру:

- массовый охват населения;
- наличие необходимых площадей практически во всех городах и посёлках;
- регулярные транспортные перевозки собственным транспортом;
- наличие весового оборудования достаточной точности;
- наличие кадрового состава.

В то же время по некоторым данным предприятие ищет финансового спонсора для решения указанной выше экологической проблемы.

Надо отметить, что экономический эффект от сбора чистых БПО с последующей их переработкой до стадии получения промежуточных продуктов («дроблёнки» и «гранулята», т.е. товарного сырья, из которого далее возможен выпуск на термопрессовальных станках-автоматах вёдер, тазов, труб, водосточных желобов, тротуарной плитки и многих других бытовых и строительных товаров), может составить сотни млн. рублей в год.

Думаем, пришло время, используя опыт ряда государств, принять в ЛНР постановление на законодательном уровне об обязательной

приёмке от населения пустой полимерной тары, а в перспективе и стеклобоя бутылок и банок.

Вторая задача, также требующая безотлагательного решения – это экологически чистая переработка «грязных» полимерных отходов, тысячами тонн накопленных на полигонах ТБО. Для решения этой задачи необходимо приобрести или изготовить пиролизные установки, которые будут обслуживать полигоны отходов нескольких рядом расположенных городов и поселков. Такие пиролизные установки позволят получить из БПО следующие энергетические продукты: бензин, керосин, парафин, различные битумные и клеевые химические материалы, нужные для строительной индустрии. Расчёты и лабораторные эксперименты показали, что полигон бытовых отходов города со столичным населением способен давать ежемесячно на сотни тысяч рублей только бензинокеросинового топлива.

Дополнительный экономический эффект может быть получен за счет сопутствующих мероприятий при грамотной утилизации БПО, а именно: за счет снижения расходов на перевозку и захоронение пластиковых отходов, сокращения работ по присыпке землей плохо пресующихся полимерных отходов и проч.

Кроме того, сотрудники технических ВУЗов ЛНР и ДНР имеют патенты на изобретения, проводят экспериментальные работы экологической направленности и готовы принять участие во всех мероприятиях по защите территорий Народных Республик Донбасса от надвигающейся «полимерной эпидемии».

УДК 543.31

Полякова В. А., ученица 7 класса ГОУ ЛНР «СОШ № 25», г. Стаханов, ЛНР

## ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

*Работа посвящена мониторингу качества бутилированной воды, реализуемой в торговых точках города Стаханова, как альтернативной замены водопроводной воды; рассмотрен вопрос получения воды с целебными свойствами в домашних условиях. Питьевая бутилированная вода торговых марок «Голубой ключ», «Астаховская», «Ключевая», «Царская», «Серебряный ключ» сертифицирована и пользуется высоким спросом у покупателей. Вся эта вода составляют альтернативу питьевой воде и полностью соответствует требованиям ГОСТ, предъявляемым к питьевой воде. Это чистая готовая к употреблению вода, не требующая дополнительной обработки.*

**Ключевые слова:** питьевая вода, бутилированная вода, химический состав, торговая марка.

Сегодня проблема качества питьевой воды в нашем городе Стаханове, как и во всей Республике, стоит, как никогда, остро. Обеспеченность нашего региона водными ресурсами в 3 раза ниже средней по России и Украине, а без учета транзитного стока почти в 8 раз. На одного жителя, в зависимости от водности года, приходится от 160 до 500 м<sup>3</sup>/год против 1010 м<sup>3</sup>/год в среднем по России и Украине.

Основным поверхностным источником пресной воды на территории Луганщины является река Северский Донец с притоками. Обеспечение водой населения региона в необходимом объеме усложняется из-за химического и бактериального загрязнения. Вода классифицируется как загрязненная и грязная (4-5 класс качества).

Как отмечает Кофи Аннан: «Пресная вода – бесценное сокровище, без нее мы не можем прожить, и ничем ее не заменишь. К тому же водные ресурсы крайне уязвимы: деятельность человека пагубно отражается на количестве и качестве запасов пресной воды» [1]. Поэтому проблема получения чистой питьевой воды в настоящее время является наиболее актуальной экологической проблемой.

Целью данной работы является провести мониторинг качества бутилированной воды, реализуемой в торговых точках города Стаханова, как альтернативной замены водопроводной воды, рассмотреть вопрос получения воды с целебными свойствами в домашних условиях.

Объектом исследования является исследование соответствия качества бутилированной воды, реализуемой в торговых сетях города, требованиям ГОСТ. При проведении исследования были использованы, эмпирические методы: накопление и отбор фактов, установление связей между ними, теоретические методы анализа и дедукции, а также общелогические методы познания [2].

В последнее время в СМИ идет полемика о том, что бутилированная вода является «не живой», структура воды нарушена, и она не несет пользы организму. Но с точки зрения соответствия ГОСТ, микробиологическим показателям, степени очистки только питьевая бутилированная вода на сегодняшний день является безопасной для потребителей.

Для практического исследования качества питьевой бутилированной воды были выбраны наиболее популярные торговые марки: «Голубой ключ», «Астаховская», «Ключевая», «Царская», «Серебряный ключ».

Среди большого разнообразия торговых марок питьевой воды, которая предлагается жителям города заслуженным спросом у населения пользуется питьевая столовая вода марки «Голубой ключ», которая производится ООО «Миллениум». Вода добывается из скважины, расположенной на Ольховском подземном месторождении в пригороде Луганска, и проходит многоступенчатый процесс очистки и умягчения на основе новейших технологий фирмы «ECOWater». Для этого используются следующие методы очистки воды:



- механическая очистка;
- очистка натрий-катионитным фильтром;
- обратный осмос;
- обеззараживание озоном, который придает вкус талой воды.

Сейчас предприятие – одно из признанных производителей качественной питьевой воды по относительно низким ценам. Общая характеристика воды «Голубой ключ» приведена в табл. 1.

Таблица 1 – Общая характеристика воды «Голубой ключ»

Показатели	ГОСТ	«Голубой ключ»
Водородный показатель pH	6,0-9,0	7,5
Железо мг/л	0,3	–
Жесткость мг-экв/л	7,0	1,2 – 1,5
Марганец	0,1	0,018
Медь мг/л	1,0	0,022
Полифосфаты остаток	3,5	не менее 0,01
Сухой остаток	1000	до 700

Представитель пищевой промышленности города Свердловска и Свердловского района – общество с ограниченной ответственностью (ООО) «Исток» начало свою работу ещё в 1994 году. Нарастивая производство, предприятие в довоенное время выпускало газированную минеральную и столовую воду, включая большой ассортимент сильногазированных напитков. Однако, военные действия 2014 года внесли свои коррективы в работу предприятия, уменьшив ассортимент и объёмы разлива воды. С приходом новой команды ООО «Исток» постепенно налаживает сбыт, сделав упор на разливной столовой воде, которую доставляют на торговые точки 3 раза в неделю. Ассортимент фасованной воды составляют вода природно-минеральная «Астаховская» газированная в бутылке 0,5 л (производство запустили в 2018 г.) и в бутылке 1,5 л (была изначально) [3].

Скважина К-3331-Г (астаховский источник) находится в Луганской Народной Республике. Эта вода используется как для лечебного применения, так и для столовых нужд. Так как по своему лечебно-минеральному составу астаховский источник приравнен к «Ессентукам 2», вода «Астаховская» попадает и на прилавки сети государственных аптек. Химические показатели этой воды приведены в табл. 2.

Таблица 2 – Общая характеристика воды «Астаховская»

Показатели	ГОСТ	«Астаховская»
Гидрокарбонаты мг/дм <sup>3</sup>	600	300-600
Сульфаты мг/дм <sup>3</sup>	500	700-1500
Хлориды мг/дм <sup>3</sup>	350	меньше 100
Марганец мг/дм <sup>3</sup>	0,1	0,018

Вода «Ключевая» – это смягченная артезианская вода, которая добывается из скважины № 98 ЕГ Георгиевского месторождения минеральных столовых вод. Вода «Ключевая» фирмы «Анжей» – призер, участник и лауреат многих конкурсов, таких как:

- конкурс «Выбор Донбасса» и «ALCO+SOFT»;
- серебряная медаль на конкурсе «ACCO International».

Во время боевых действий 2014 года предприятие осуществляло отпуск воды населению бесплатно. В период с сентября 2014 года по настоящее время предприятие производит гуманитарную доставку воды питьевой по территории ЛНР: в поселок Металлист, Каменный брод, Вергунка, районы г. Луганска. Продукция предприятия пользуется спросом у местного населения Республики, поэтому и производственные мощности сейчас загружены более чем на 100%. На предприятии трудятся 146 сотрудников [4]. Химические показатели этой воды приведены в табл. 3.

Таблица 3 – Общая характеристика воды «Ключевая»

Показатели	ГОСТ	«Ключевая»
Жесткость моль/м <sup>3</sup>	7,0	не больше 4,0
Сухой остаток мг/дм <sup>3</sup>	1000	не больше 150-925
Сульфаты мг/дм <sup>3</sup>	500	не больше 500
Хлориды мг/дм <sup>3</sup>	350	не больше 350
Железо мг/дм <sup>3</sup>	0,3	не больше 0,25
Нитраты мг/дм <sup>3</sup>	45	не больше 40

Вода «Царская» – это вода фирмы «WAGER». Предприятие основано в 2000 году и расположено в г. Луганске. Очищение и обеззараживание воды «Царская» осуществляется на молекулярном уровне с использованием супер технологий обратного осмоса и ультрафиолетовой стерилизации. Она является победителем конкурса «Лучшие товары Луганщины (2001)». Общая характеристика химического состава этой воды приведена в табл. 4.

Таблица 4 – Общая характеристика воды «Царская»

Показатели	ГОСТ	"Царская"
Жесткость моль/м <sup>3</sup>	7,0	3,5
Сухой остаток мг/дм <sup>3</sup>	1000	не больше 800
Сульфаты мг/дм <sup>3</sup>	500	не больше 400
Хлориды мг/дм <sup>3</sup>	350	не больше 350
Железо мг/дм <sup>3</sup>	0,3	не больше 0,3
Нитраты мг/дм <sup>3</sup>	40	не больше 30

Вода «Серебряный ключ» – это кристально чистая и очень мягкая природная вода, добываемая из каптажа подземного источника в селе Рафаиловка. Общая характеристика химического состава этой воды приведена в табл. 5.

Таблица 5 – Общая характеристика воды «Серебряный ключ»

Показатели	ГОСТ	«Серебряный ключ»
Жесткость моль/л	7,0	6,8
Сухой остаток мг/дм <sup>3</sup>	1000	550
Железо мг/дм <sup>3</sup>	0,3	не больше 0,3
Сульфаты мг/дм <sup>3</sup>	500	не больше 400
Хлориды мг/дм <sup>3</sup>	350	не больше 250
Нитраты мг/дм <sup>3</sup>	45	не больше 40

Информацию о качестве товара, его составе и фирме-производителе, как правило, дает этикетка товара. Задача каждого потребителя – уметь пользоваться данной информацией. Прежде, чем бутылированная питьевая вода попадет на прилавок супермаркета, она проходит контроль качества в лабораториях и получает соответствующий сертификат. Вся продукция торговых марок «Голубой ключ», «Астаховская», «Ключевая», «Царская», «Серебряный ключ» сертифицирована и пользуется высоким спросом у покупателей.

Сравнительная характеристика физико-химических показателей питьевой воды разных торговых марок приведена в табл. 1 – 5. По своим показателям качество воды всех указанных торговых марок соответствует ГОСТ. Наиболее похожими по своим характеристикам являются «Царская» и «Ключевая». Вода «Голубой ключ» и «Астаховская» не содержат ионов железа и нитратов. Наиболее мягкой водой является «Голубой ключ», в тоже время она содержит медь и полифосфаты. Вода «Астаховская», в отличие от воды других торговых марок, содержит гидрокарбонаты и меньшее количество хлоридов. Все эти воды составляют альтернативу питьевой воде из-под крана, которая, в большинстве случаев, не соответствует пищевым стандартам ГОСТ.

Здоровье – это то, что стоит очень дорого, и то, что невозможно купить. И сейчас мы поговорим о здоровье и о том, как простыми средствами с помощью простой воды можно укрепить здоровье, повысить иммунитет. Мы провели эксперимент: набрали стакан воды и поставили стакан между полюсами обычного полосового магнита (рис.1).

Через 12 часов на дне стакана появился значительный осадок ржавчины. Но роль магнита в этом эксперименте не простая. Благодаря магниту мы получили возможность не только очень быстро осадить ржавчину, но и получить воду с уникальными свойствами.

Поскольку человеческий организм на 70% состоит из воды, потребление воды, обработанной при помощи магнитов, играет дополнительную профилактическую и терапевтическую роль. Обработать воду очень просто: стеклянный или пластиковый сосуд с водой следует подержать между полюсами магнита 15 минут.

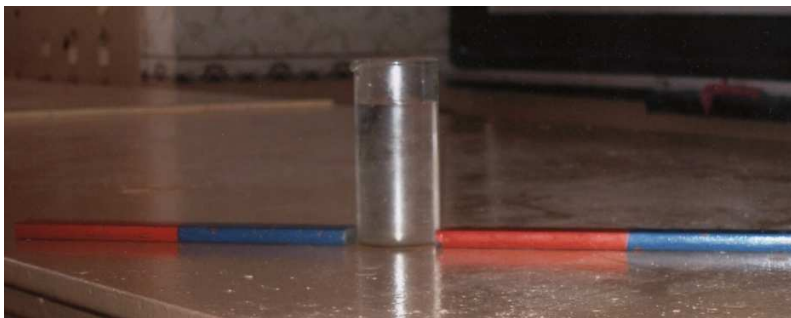


Рисунок 1 – Обработка воды магнитным полем

Вода, подвергавшаяся такой обработке, изменяет свои свойства – плотность, вязкость, проводимость и т.д. Доктор Филпот предлагает для поддержания энергетики организма каждое утро выпивать по стакану воды, обработанной магнитным полем, то есть сосуд с водой должен быть предварительно помещен между двумя полюсами магнита [5].

Вода, обработанная магнитным полем, оказывает успокаивающее воздействие на биологический организм. Во время эпидемии гриппа воду, обработанную магнитами, следует пить каждые 4 часа в качестве профилактической меры. Считается, что такая вода способствует и пищеварению. Но воду, обработанную магнитами, можно использовать в течение 3-4 дней. При кипячении или заморозании такая вода утрачивает свои целебные свойства.

Наши рекомендации. В столовой любой школы стоит емкость с питьевой водой. Мы рекомендуем разместить под этой емкостью обычный магнит. Это позволит быстро очистить воду от примесей железа и придать ей качества, повышающие иммунитет. Если учесть, что большая часть учеников, употребляющих эту воду, школьники младших и средних классов, то таким простым способом мы можем снизить заболеваемость и повысить их работоспособность.

### Список литературы

1. Водные ресурсы планеты. URL:<http://nano-planet.org/nauka/2447-vodnye-resursy-planety-na-ixhode.html> (20.01.2020)
2. Научные методы исследования URL:<http://idschool225.narod.ru/metod.htm> (13.01.2020)
3. Официальный сайт Администрации города Свердловска и Свердловского района Луганской Народной Республики<http://svk-portal.su/news/13652.html> (13.01.2020)
4. Сайт Министерства экономического развития ЛНР. URL:<https://merlnr.su/news/256-rabochaya-vstrecha-s-rukovodstvom-chp-zavod-prodtovarov-anzhey.html>. (20.01.2020)

5. Как получить магнитную воду и как принимать. URL:<https://monamo.ru/netrad-lechenie/poluchit-magnitnyu-vodu> ( 20.01.2020)

УДК 614.7 (477.75)

Роменская К. Ю., ученица 8 класса  
ГОУ ЛНР «СОШ № 25», г. Стаханов, ЛНР

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДА СТАХАНОВА

*В данной статье автор рассматривает проблемы централизованного и децентрализованного водоснабжения г. Стаханова, а также предлагает мероприятия, направленные на улучшение экологического состояния водных ресурсов, которые позволят решить экологические проблемы водоснабжения города.*

**Ключевые слова:** питьевое водоснабжение, источники водоснабжения, качество воды, санитарно-химические показатели микробиологические показатели.

В последнее время наблюдается тенденция к снижению качества водоснабжения населенных пунктов и промышленных предприятий. Основными причинами этого явления стали: растущая загрязненность водных объектов, используемых для забора воды; сбои в работе очистных сооружений; изношенность водопроводных сетей, а также непродуманные шаги по закрытию предприятий угольной промышленности в конце 90-х годов прошлого века.

Все это приводит к тому, что из-за несоответствия воды стандартам качества увеличивается заболеваемость населения.

На протяжении десятков лет источниками питьевого централизованного водоснабжения г. Стаханова были р. Северский Донец и подземные источники (артезианские скважины) Светличанского и Крымского водозаборов. Воду из реки Северский Донец население получало от 2 водозаборов после предварительной водоподготовки и обеззараживания от Западной фильтровальной станции (г. Лисичанск) и речного водозабора в поселке Светличное.

С лета 2014 года вода на город подается только по водоводу Ду = 1200 мм «ЗФС-3 – ЗФС-4» Западной фильтровальной станции города Лисичанска. Из необходимого объема воды 3,6 тыс. м<sup>3</sup> / ч, фактическое поступление воды составляет всего 1,0 – 1,2 тыс. м<sup>3</sup> / ч. Данный объем затем распределяется не только на город Стаханов, а также на Кировск, Брянку, Алмазную, Ломоватку.

Протяженность городских водопроводных сетей составляет около 648,4 км. Физический их износ составляет более 80%. Из-за этого в

городе ежегодно растет число аварийных ситуаций (порывы, утечки). Так, в 2018 году по г. Стаханов зарегистрировано 1487 порыва на водопроводных сетях города, из них ликвидировано в 1-е сутки 1054 порывов (70,9%). За аналогичный период 2017 года было зарегистрировано 1474, из них устранены в 1-е сутки с момента регистрации – 1064 (72,2%); (62,7%).

Контроль за качеством питьевой воды осуществляет Стахановская СЭС, а также лаборатории ГУП ЛНР Компания «Лугансквода». Так, за 2018 год сотрудниками городской СЭС отобрано и исследовано на соответствие требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для употребления человеком» по микробиологическим показателям 618 проб и 505 проб воды питьевой водопроводной по санитарно-химическим показателям.

Характеризуя качество питьевой воды по химическим показателям, следует отметить наличие отклонений в отобранных пробах по содержанию сухого остатка, общей жесткости, сульфатам. Санитарно – микробиологические показатели указывают на высокую степень эпидемической опасности питьевой воды в эпидемиологии распространения кишечных заболеваний, гепатита. Главной причиной нестандартных проб воды являются: подача населению воды по графикам, и с большими интервалами, что способствует загрязнению водопроводных труб при отсутствии в них воды, а также многочисленные порывы на водопроводных сетях города.

Учитывая напряженную ситуацию с централизованным хозяйственно-питьевым водоснабжением населенных мест ЛНР, в связи с подачей воды по графику и полным прекращением ее подачи на протяжении дня и более население города Стаханов и Брянки вынуждено использовать воду местных источников. Немало колодцев и артезианских скважин имеется в частном пользовании жителей на дачах и приусадебных участках. Все эти источники всегда могут быть задействованы при возникновении чрезвычайных ситуаций, влекущих за собой выход из строя системы централизованного водоснабжения с прекращением подачи воды (что и наблюдалось в период проведения военных действий на нашей территории в 2014-2016 г.г.).

Вода этих источников по химическому составу находится ближе к природным водам и поэтому имеет ряд преимуществ (лучше на вкус, чище, прозрачнее, не имеет запаха хлора). Однако, вместе с тем, в силу своей незащищенности от воздействия внешних факторов, вода местных источников более подвержена органическому и микробному загрязнению, особенно в тех случаях, когда устройство и техническое состояние колодцев и каптажей не отвечает санитарным правилам.

На контроле в ГС «Стахановская городская санитарно-эпидемиологическая станция» МЗ ЛНР по г. Стаханову состоят 23 ис-

точника децентрализованного водоснабжения, в том числе: 11 колодцев и 10 каптажей общественного пользования, 2 артезианские скважины ФЛП на объектах общепита. В 2018 году на контроль взяты еще 2 общественных каптажа и 2 артезианские скважины, расположенных в г. Стаханов.

За год был проведен отбор 46 проб воды из источников по санитарно-химическим показателям, из которых 42 пробы – 91,3% не отвечали нормативам (в 2017 г. удельный вес нестандартных проб составил 97,7%). По бактериологическим показателям отобрано 52 пробы, из которых 30 проб ( 57,7 %) не отвечали требованиям санитарных правил (в 2017 г. – удельный вес нестандартных проб составил 52,3%.(табл. 1).

Таблица 1 – Удельный вес нестандартных проб воды источников децентрализованного водоснабжения

Микробиологические показатели			
Год	Общее количество проб	Отклонения	Процент отклонений
2018	52	30	57,7(+5,4)
Санитарно-химические показатели.			
2018	46	42	91,3(-6,4)

Как видим, отклонения по бактериологическим показателям довольно велики, что делает воду источников потенциально опасной для питья вследствие высокой степени микробного загрязнения и опасности возникновения острых кишечных заболеваний. Обращалось внимание на то, что в отобранных пробах питьевой воды из источников децентрализованного водоснабжения выявлено повышенное содержание токсикологического показателя нитратов.

Наиболее вероятными причинами загрязнения воды местных источников являются, помимо отсутствия регулярной очистки и дезинфекции водосборников, также подъем шахтных вод, которые в низменных местах (поймах) р. Н. Камышеваха могут вызвать подтопление водоносных горизонтов, питающих колодцы и каптажи, а также смешивание грунтовых и шахтных вод.

Как видим, складывается довольно неприглядная ситуация с водоснабжением. Поэтому работы по охране имеющихся источников водоснабжения, их рациональному пользованию, обеспечению эпидемиологической безопасности населения в связи с дефицитом питьевой воды поставлены правительством нашей молодой Республики в ряд первоочередных задач.

Понятия «качество воды» и «здоровье населения» неразрывно связаны. Вредным для здоровья человека может быть не только использование загрязненной воды, а ее влияние через такие трофические

ценности как «вода – почва – растения – животные – человек» или «вода – планктон – рыба – человек».

Химические загрязнения могут накапливаться в водных экосистемах вследствие т.н. кумулятивного эффекта, который заключается в прогрессирующем увеличении содержания вредных веществ в каждом последующем элементе цепи питания.

Из природных вод на состояние здоровья людей влияет их жесткость, определяющаяся содержанием солей магния и кальция. Уровень сердечно-сосудистых заболеваний зависит от уровня содержания в питьевой воде хлоридов. Увеличение их числа вызывает развитие гипертонической болезни. Повышенная и пониженная минерализация питьевой воды неблагоприятно сказывается на здоровье человека. Выявлено существование прямой зависимости между уровнем жесткости питьевой воды и частотой таких заболеваний как язвенные болезни желудка, гастрит.

Биологическое загрязнение воды происходит при попадании коммунальных или животноводческих стоков в водные объекты. Особенно опасным является загрязнение воды в местах массового отдыха населения. Бактериальное загрязнение воды может вызывать такие эпидемиологические заболевания как холера, тиф, дизентерия и др.

Использование загрязненной воды может вызвать инфекционный гепатит, а также заболевания, вызываемые амебами, гельминтами и т. п. Так, исследованиями установлено, что решающее значение в распространении гепатита «А» имеет водный фактор. Применение существующего метода обеззараживания воды – хлорирования – относительно гепатита «А» неэффективно.

Для улучшения экологического состояния водных ресурсов, что позволит решить экологические проблемы водоснабжения города, следует осуществить ряд мероприятий.

В области охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения:

- прекращение загрязнения и очистка от мусора прибрежных защитных полос рек Лугань и Н. Камышеваха;
- упорядочение существующего водоотведения на объектах ЖКХ с целью полного прекращения сброса в водные объекты неочищенных и недостаточно очищенных вод;
- усовершенствование технологических процессов водоподготовки.

В областях рационального использования водных ресурсов такими мероприятиями являются:

- разработка системы мероприятий по улучшению технического состояния городских сетей водоотведения, своевременная ликвидация аварийных ситуаций на водопроводных сетях;
- обеспечение круглосуточной подачи населению города, питьевой воды соответствующей требованиям ГСанПиН 2.2.4-171-10;



- обеспечение привозной питьевой водой населения в достаточном количестве и гарантированного качества в случае отсутствия подачи водопроводной воды по городским сетям водоснабжения;
- назначение ответственного хранителя источников децентрализованного водоснабжения (общественных колодцев и каптажей);
- организация проведения ежегодных работ по санации общественных колодцев.

Отличным выходом из сложившейся ситуации в городском водоснабжении является разработка собственных источников водоснабжения города. С этой целью городские власти Стаханова планируют решить вопрос бесперебойного водоснабжения, используя альтернативные источники воды: рассматривается возможность бурения артезианских скважин для снабжения водой проблемных районов города. Предлагаемые мероприятия помогут улучшить качество воды природных водоемов, снизить уровень загрязнения, повысить самоочищающую способность водоемов, позволят снизить уровень экологической напряженности в сфере водообеспечения города водой.

### Список литературы

1. Стольберг Ф. В. Экология города. – К.: Либра, 2000. – 476 с.: ил.
2. Мирзаев Г. Г., Иванов Б. А. и др. Экология горного производства. – М.: Недра, 1993. – 421 с.
3. Валуконис Г. Ю., Алейников Д. В., Кононов Ю. А., Мурадов Ш. О. Экология и энергетика: возможен ли компромисс? – Луганск: Книжковий світ, 2001. – 164 с.: ил.
4. Валуконис Г. Ю., Алейников Д. В., Кононов Ю. А., Штанько Л. Будущая сила: проблемы Донецкого угольного бассейна. – Луганск: Книжковий світ, 2001. – 76 с.: ил.
5. Годовой отчет ГС «Стахановская городская СЭС» МЗ ЛНР .

УДК 504.61

Семенов В.В., гр. МЧМ-15-2м, магистрант,  
 ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР,  
 Смирнова И.В., к.х.н., зав. КМНИЛ НЦМОС  
 ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## КУДА ДЕВАЕТСЯ АТМОСФЕРНЫЙ КИСЛОРОД

*Работа посвящена проблеме снижения концентрации кислорода в атмосфере, в том числе в связи с использованием его больших объемов для производства стали. Рассмотрены последствия снижения концентрации кислорода в атмосфере, влияние на климат, человека и окружающую среду в целом.*

**Ключевые слова:** атмосферное давление, кислородный конвертер, расход кислорода, металлургический комбинат, содержания кислорода в атмосфере, кислородное голодание.

Атмосферный уровень кислорода напрямую связан с эволюцией жизни на нашей планете. В различные геологические эпохи его величина серьезно изменялась из-за различных катаклизмов. Например, около 300 миллионов лет назад концентрация кислорода в атмосфере составляла 36 %, 150 лет назад – 26 %, в настоящее время – 20,9 %. Такие данные получены геохимиками из Принстонского университета на основе исследований проб льда Гренландии и Антарктиды, сформировавшихся в те периоды. Замерзая, вода сохранила пузырьки воздуха, и их анализ позволяет делать вывод о концентрации кислорода в атмосфере. В публикации по итогам исследования ученые говорят о том, что причины для паники пока нет, тем не менее, следует заглянуть правде в глаза и разобраться, как влияет на содержание кислорода в атмосфере антропогенная деятельность.

Известно, что без пищи человек может жить примерно месяц; без воды – неделю; без воздуха – минуты.

По современным данным воздух содержит 78 % азота, 21 % кислорода, 1 % аргона. Стандартное содержание кислорода в воздухе – 20,94 % – наиболее благоприятно для живых организмов. К сожалению, такое содержание кислорода в наше время в природных условиях реализуется лишь в городских парках (20,8 %), загородных лесах (21,6 %), на берегах морей и океанов (21,9 %). В городских помещениях (квартирах и офисах) содержание кислорода в воздухе значительно меньше (20 % и ниже), что приводит к возникновению у людей кислородной недостаточности (гипоксии).

За последние 60 лет из атмосферы выведено безвозвратно около 4 % кислорода. В результате этого среднее атмосферное давление на уровне моря снизилось с 760 мм до 746 мм ртутного столба, т. е. мы потеряли 16 мм или около 20 км атмосферы (высота атмосферы уменьшилась со 101 до 80 км). Численные значения этих оценок можно корректировать, однако тенденции очевидны. Азот атмосферы не исчезает, значит, мы понизили атмосферное давление только за счёт снижения содержания кислорода.

Кислород из атмосферы забирают люди, переводя его в состояние воды и оксидов. Основные процессы, уничтожающие кислород, – это сжигание топлива и производство металлов.

Например, процесс производства стали связан с использованием больших объёмов кислорода. Сталь получают путём окисления примесей жидкого чугуна [1] и металлического лома в кислородном конвертере за счёт подачи технически чистого кислорода 99,50 % через кислородную фурму [2, 3]. Во время продувки кислородного конвертера

происходит окисление основных компонентов (C, Si, Mn, S, P), а также частичное окисление Fe. Продувка – основная технологическая операция – занимает большую часть плавки (около 20 мин.) и продолжается до достижения необходимого химического состава стали, после чего вдувание кислорода прекращают [4]. Кислород для продувки берётся из воздуха, но т.к. его содержание составляет всего ~ 21 %, производится увеличение его концентрации с помощью специального оборудования до необходимого показателя.

Расход технически чистого кислорода на окисление примесей и железа зависит от марки стали, которую необходимо выплавить, и соответственно от её химического состава.

Мы рассчитали расход кислорода на окисление 1 кг каждой из примесей, содержащихся в стали. Результаты расчёта приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Расчёт расхода кислорода, на окисление 1 кг каждой из примесей стали

Химическая реакция окисления	Расчёт расхода кислорода, м <sup>3</sup> / кг	Объем расходуемого кислорода, м <sup>3</sup> O <sub>2</sub>
$[C] + 0,5\{O_2\} = \{CO\}$ $[C] + \{O_2\} = \{CO_2\}$	$X = 11,2 \times 1 / 12 = 0,933$ $X_1 = 22,4 \times 1 / 12 = 1,867$	при 90% CO и 10% CO <sub>2</sub> $X_c = 0,933 \times 0,9 + 1,867 \times 0,1 = 1,026$
$[Si] + \{O_2\} = (SiO_2)$	$X_2 = 22,4 \times 1 / 28 = 0,800$	$X_{si} = 0,800$
$[Mn] + 0,5\{O_2\} = (MnO)$	$X_3 = 11,2 \times 1 / 55 = 0,204$	$X_{Mn} = 0,204$
$2[P] + 2,5\{O_2\} = (P_2O_5)$	$X_4 = 56 \times 1 / 62 = 0,903$	$X_p = 0,903$
$[S] + \{O_2\} = \{SO_2\}$	$X_5 = 22,4 \times 1 / 32 = 0,700$	$X_s = 0,700$
$[Fe] + 0,5\{O_2\} = (FeO)$ $2[Fe] + 1,5\{O_2\} = (Fe_2O_3)$	$X_6 = 11,2 \times 1 / 56 = 0,200$ $X_7 = 33,6 \times 1 / 11,2 = 0,300$	$X_{Fe} = 1/3 \times 0,300 + 2/3 \times 0,200 = 0,233$

Примерный расход кислорода составляет 60 м<sup>2</sup> / т стали. Нелегко посчитать, что годовой расход кислорода на производство стали (5 млн. т/год) в условиях нашего металлургического комбината составляет около 300 млн. м<sup>3</sup>. Т.е. наше градообразующее предприятие наносит непоправимый ущерб атмосфере Земли, ежегодно безвозвратно поглощая на производство стали огромные объемы кислорода!

Миллиарды тонн железа, которые были выплавлены на Земле за последние 100 лет, на 70 % давно окислились! Люди разбросали по Земле со ржавчиной огромную массу кислорода, вернуть который в атмосферу уже практически невозможно.

Активно сжигают кислород и созданные человеком технические средства. Например, автомобиль, проехавший 500 км, съедает годовую дыхательную норму человека; один автомобиль за 2 часа работы погло-

щает столько кислорода, сколько дерево выделяет за 2 года; самолёт, пролетевший 10 тыс. км, сжигает 30–50 т кислорода, что составляет суточное производство кислорода лесным массивом площадью 15–20 тыс. Га [5].

Уменьшение содержания кислорода в атмосфере – одна из возможных причин потепления климата. В результате снижения толщины атмосферы улучшилась проницаемость воздуха для солнечного излучения, Земля стала получать больше солнечной энергии, сократилась высота и плотность озонового слоя, защищающего все живое на Земле от губительных ультрафиолетовых лучей. Повышенное ультрафиолетовое излучение угнетает растительность и вызывает заболевания людей и животных [6].

Уровень кислорода в воздухе ниже 10 % смертелен для человека. Динамика роста потребления кислорода создаёт реальную возможность его полного истощения на Земле. Кроме этого, выбросы в атмосферу миллиардов тонн химических соединений и твёрдых частиц и аэрозолей делают атмосферный воздух всё менее пригодным для дыхания.

Известно, что кислород необходим живым организмам для окисления продуктов питания с целью выработки энергии для работы мышц, умственной деятельности и т.д. Около 90 % энергии человек получает благодаря кислороду. Без кислорода снижается иммунитет, устойчивость организма к стрессам, рассогласовывается работа внутренних органов, повышается вес, нарушается сон. В молекуле воды кислорода 90 %, а организм содержит 65–75 % воды. Без кислорода клетки не растут – умирают.

Головной мозг, составляя 2 % общей массы тела человека, потребляет 20 % кислорода, поступающего в организм. Медиками доказано, что кислородное голодание ведёт к ослаблению умственной деятельности. Напрашивается вывод: тотальное слабоумие человечества, которое мы наблюдаем сегодня, в числе прочих причин вызвано и снижением содержания кислорода в атмосфере.

Атмосфера Земли едина. От снижения содержания кислорода одинаково страдают и нищий, и миллиардер. Перед лицом Природы все дышащие равны, следовательно, спасение кислорода – забота всех и каждого.

Ради спасения кислорода людям придётся пересмотреть функции мировой экономики, всю мировую политику, придётся остановить производство вооружения, что резко снизит кислородоёмкое производство металлов. Землянам придётся прекратить вражду и войны и научиться любить друг друга, иначе мы все дружно задохнёмся. И в этом будет высшая кислородная справедливость.

### **Список литературы**

1. Вегман Е. Ф. Металлургия чугуна / Е. Ф. Вегман – М.: ИКЦ «Академкнига», Metallurgy. 2004. – 774 с.

2. Воскобойников В. Г. Общая металлургия / Воскобойников В. Г., Кудрин В. А., Якушев А. М. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2005. – 768 с.

3. Кудрин В. А. Теория и технология производства стали / Кудрин В. А. – М.: Мир, ООО «Издательство АСТ», 2003. – 528 с.

4. Дюдкин Д. А. Производство стали. Том 4. Непрерывная разливка металла. / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко, А. Н. Смирнов. – М.: Теплотехник, 2009. – 528 с.

5. Национальный доклад о кадастре выбросов из источников и абсорбции парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом за 1990–2006 гг. – М.: Гидромет. 2011. Ч. 1. – 386 с.

6. Замолодчиков Д. Г. Естественная и антропогенная концепции современного потепления климата / Д. Г. Замолодчиков // Проблемы экологии. – 2013. – №3. – С. 227–229.

УДК 543.552:502

Филатова Н.А., инженер 1 кат. НЦМОС  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГУ», г. Алчевск, ЛНР,  
Смирнова И.В., к.х.н., зав. КМНИЛ НЦМОС  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГУ», г. Алчевск, ЛНР

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ ПРИ АНАЛИЗЕ ОБЪЕКТОВ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Рассмотрены некоторые аспекты проблемы аналитического контроля объектов окружающей среды. Основное внимание уделено возможностям одного из электрохимических методов анализа: инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Показана важная роль этого метода в эколого-аналитическом мониторинге окружающей среды.*

**Ключевые слова:** объекты окружающей среды, электрохимические методы анализа, инверсионная вольтамперометрия (ИВА), предварительное концентрирование.

В настоящее время человечество озабочено проблемой охраны окружающей среды. Обостренное внимание к этой проблеме является следствием резко возросшей человеческой деятельности, которая обусловлена быстрым ростом населения планеты. В результате быстро расходуются ресурсы Земли, производится слишком много отходов, истощаются недра, чрезмерно эксплуатируются леса, пастбища и пахотные земли, загрязняется природная среда, сокращается видовое разнообразие животного и растительного мира.

Учитывая важность экологических проблем, для их решения привлекаются современные методы аналитической химии: газовая хрома-

тография и масс-спектрометрия, электроаналитические, радиохимические, флуоресцентные методы, атомно-эмиссионная и атомно-абсорбционная спектрометрия [1].

Электрохимические методы анализа (электроанализ), в основе которых лежат электрохимические процессы, занимают достойное место среди методов контроля состояния окружающей среды, поскольку они способны обеспечить определение огромного числа как неорганических, так и органических экологически опасных веществ. Для них характерны высокая чувствительность и селективность, быстрота отклика на изменение состава анализируемого объекта, легкость автоматизации и возможность дистанционного управления. И, наконец, они не требуют дорогостоящего аналитического оборудования и могут применяться в лабораторных, производственных и полевых условиях.

При мониторинге окружающей среды в первую очередь контролируются вещества – загрязнители (токсиканты), которые встречаются практически повсюду [2]. К числу наиболее опасных для здоровья человека относятся полихлорированные диоксины и дифенилы, полиароматические углеводороды, хлор- и фосфорсодержащие пестициды. Многие хлорорганические пестициды являются стойкими к действию внешней среды и сохраняются в ней длительное время после применения (до 12 лет), накапливаясь в живых организмах. Крайне опасными токсикантами являются тяжелые металлы и их соединения [3 – 8]. Поэтому необходимо осуществлять постоянный аналитический контроль (мониторинг) поверхностных, морских, речных и озерных вод, воздуха (в т. ч., аэрозолей, пыли, туманов, дымов), почв и донных отложений, растений, сельскохозяйственной продукции, пищевых продуктов, кормов, тканей животных и человека.

Основная задача аналитического контроля заключается в получении объективной информации о содержании вредных компонентов в среде обитания. Химический анализ позволяет выявить загрязненный объект окружающей среды, вещества-загрязнители, оценить степень загрязненности, дает сведения об источниках и путях попадания загрязнителей в воды, почву и воздух. Возможность управления чистой окружающей средой и определения момента необходимого вмешательства могут обеспечить только данные аналитического контроля.

Из сказанного становится очевидным, насколько универсальными должны быть методы анализа содержания токсикантов в объектах окружающей среды.

Требованиям универсальности наиболее соответствуют электроаналитические методы, поскольку область их применения необычайно широка – от определения следов тяжелых металлов в водах или атмосферных аэрозолях до идентификации органических веществ, с которыми мы постоянно контактируем в среде обитания. Именно поэтому

электрохимические методы анализа чаще других используют в анализе вод, атмосферы, почв и пищи. За последние годы сформировалась новая область химического анализа – аналитическая химия окружающей среды, составной частью которой является электроаналитическая химия окружающей среды.

Начало развития электроанализа связывают с возникновением классического электрогравиметрического метода (около 1864 г., У. Гиббс). Открытие М. Фарадеем в 1834 г. законов электролиза легло в основу метода кулонометрии, однако применение этого метода началось с 30-х годов XX века. Настоящий перелом в развитии электроанализа произошел после открытия в 1922 г. Я. Гейровским метода полярографии (электролиз с каплющим ртутным электродом). Этот метод остается одним из основных методов аналитической химии. В конце 50-х – начале 60-х годов прошлого века проблема охраны окружающей среды стимулировала бурное развитие аналитической химии, и в частности электроаналитической химии, включая полярографию. В результате были разработаны усовершенствованные полярографические методы: переменноточковая и импульсная полярография, которые значительно превосходили по своим характеристикам классический вариант полярографии. При использовании твердых электродов из различных материалов, вместо ртутных, используемых в полярографии, соответствующие методы стали называться вольтамперометрическими. В конце 50-х годов работы В. Кемули и З. Кублика положили начало методу инверсионной вольтамперометрии (ИВА).

Инверсионная вольтамперометрия является одним из вариантов электрохимических методов анализа, основанных на предварительном концентрировании определяемого компонента на поверхности индикаторного электрода с последующим электрохимическим растворением концентрата и регистрацией величины тока электрорастворения.

Предварительное концентрирование определяемого компонента обеспечивает повышение чувствительности метода ИВА (снижение предела обнаружения органических веществ до  $10^{-10}$  –  $10^{-9}$  моль/дм<sup>3</sup>, неорганических веществ – до  $10^{-11}$  моль/дм<sup>3</sup>). Поскольку концентрация определяемого компонента в концентрате на несколько порядков выше, чем в растворе, то величина регистрируемого тока тоже возрастает. Наиболее важными и часто используемыми способами накопления определяемого вещества на электроде являются следующие [9]:

1. Катион металла электрохимически восстанавливают до металла с образованием амальгамы на ртутном электроде или пленки металла на поверхности твердого электрода. Выделенный на электроде металл анодно растворяют (окисляют), поэтому данный вариант называют анодной ИВА.

2. Определяемое вещество (например, серосодержащее органическое соединение) концентрируют на поверхности ртутного электрода в виде осадка с ионами ртути, образующимися при потенциале анодного растворения ртутного электрода. Осадок затем катодно растворяют, поэтому этот вариант назван катодной ИВА.

3. Соединения, обладающие поверхностно-активными свойствами (органические вещества или комплексы металлов с органическими реагентами), концентрируют на поверхности индикаторного электрода за счет адсорбции и затем электрохимически восстанавливают или окисляют. Этот вариант называют адсорбционной ИВА.

Инверсионная вольтамперометрия используется во всех областях химического анализа и наиболее полезна при решении проблем охраны окружающей среды. Методом инверсионной вольтамперометрии чаще всего пользуются для определения следов тяжелых металлов в водах и биологических материалах. Важным достоинством вольтамперометрии является возможность идентифицировать формы нахождения ионов металлов в водах. Это позволяет оценивать качество воды, так как разные химические формы существования металлов обладают разной степенью токсичности [6]. Из органических веществ можно определять соединения с функциональными группами, способными восстанавливаться (альдегиды, кетоны, нитро-, нитрозосоединения, ненасыщенные, галогенсодержащие, азосоединения) или окисляться (ароматические углеводороды, амины, фенолы, алифатические кислоты, спирты, серосодержащие соединения). Возможности определения органических веществ методом инверсионной вольтамперометрии существенно расширяются при использовании химически модифицированных электродов. Модификацией поверхности электрода полимерными и неорганическими пленками, включающими реагенты со специфическими функциональными группами, в том числе и биомолекулы, можно создать для определяемого компонента такие условия, когда аналитический сигнал будет практически специфичным. Использование модифицированных электродов обеспечивает избирательное определение соединений с близкими окислительно-восстановительными свойствами (например, пестицидов и их метаболитов) или электрохимически неактивных на обычных электродах. Вольтамперометрию применяют для анализа растворов, но она может быть использована и для анализа газов. Сконструировано множество простых вольтамперометрических анализаторов для работы в полевых условиях.

Химико-аналитический контроль окружающей среды необходим для получения объективных данных о содержании вредных для здоровья человека веществ в среде обитания. Среди методов и средств, которыми располагает современная электроаналитическая химия, метод ИВА занимает одно из первых мест по частоте применения и широко



используется в анализе вод, почв, атмосферы, биологических объектов и пищевых продуктов.

### Список литературы

1. Будников Г.К. Определение следовых количеств веществ как проблема современной аналитической химии // Соросовский Образовательный Журнал. 2000. Т. 6, № 3. С. 45-51.
2. Эйхлер В. Яды в нашей пище. М.: Мир, 1993. 189 с.
3. Золотов Ю.А., Кимстач В.А., Кузьмин Н.М. и др. // Рос.хим. журн. 1993. Т. 37, № 4. С. 20-27.
4. Майстренко В.Н., Хамитов Р.З., Будников Г.К. Эколого-аналитический мониторинг супертоксикантов. М.: Химия, 1996. 319 с.
5. Будников Г.К. Диоксины и родственные соединения как экотоксиканты // Соросовский Образовательный Журнал. 1997. № 8. С. 38-44.
6. Будников Г.К. Тяжелые металлы в экологическом мониторинге водных систем // Соросовский Образовательный Журнал. 1998. № 5. С. 23-29.
7. Пурмаль А.П. Антропогенная токсикация планеты // Соросовский Образовательный Журнал. № 9. С. 39-51.
8. Некоторые вопросы токсичности ионов металлов / Под ред. Х. Зигеля, А. Зигель. М.: Мир, 1993. 368 с.
9. Электроаналитические методы в контроле окружающей среды / Под ред. Р. Кальвода. М.: Химия, 1990. 240 с.

УДК 349.6:332.3 (477.61)

Соколова Е.И., к.б.н., доц.,  
Дикарева А.А., магистрант 2 курса  
ГОУ ЛНР «ЛНАУ», г. Луганск, ЛНР

## ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ЛНР

*Нами были разработаны таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами следующими действиями: незаконной вырубке или повреждения деревьев и кустарников; уничтожением или повреждением сеянцев, саженцев в лесных питомниках и на плантациях; уничтожением или повреждением газонов и цветников; самовольной заготовки сена или выпаса скота; незаконным сбором или уничтожением дикорастущих травянистых растений, лесной подстилки, лекарственных растений, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод, вто-*

*ростепенных лесных ресурсов; приобретением, хранением, перевозкой, переработкой в целях сбыта или сбытом заведомо незаконно заготовленной древесины.*

**Ключевые слова:** гражданско-правовая ответственность, таксы, особо охраняемые природные территории.

Анализ правовой базы в области юридической ответственности за правонарушения в сфере охраны и рационального использования особо охраняемых природных территорий показал, что на настоящий момент уже приняты необходимые нормативно-правовые акты в рамках уголовной (Уголовный кодекс ЛНР), административной (Кодекс ЛНР «Об административных правонарушениях») и дисциплинарной ответственности (Трудовой кодекс ЛНР). На наш взгляд, все перечисленные выше документы в обсуждавшейся области в настоящее время в каких-либо корректировках не нуждаются.

Между тем, правовой механизм в рамках гражданско-правовой ответственности не достаточно разработан. Недавно был принят Гражданский кодекс ЛНР (2018). Кроме того, при оценке вреда, причиненного ПЗФ, до принятия специального акта ЛНР действующим считается Постановление Кабинета Министров Украины от 24.07.2013 г. «Об утверждении такс для подсчета размера вреда, причиненного нарушением законодательства о природно-заповедном фонде» [1]. Очевидно, что необходимо введение аналогичных нормативно-правовых актов ЛНР.

С учетом опыта, накопленного в украинском и российском законодательстве, нами были разработаны следующие таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами следующими действиями: незаконной вырубке или повреждению деревьев и кустарников (табл. 1); уничтожением или повреждением сеянцев, саженцев в лесных питомниках и на плантациях (табл. 2); уничтожением или повреждением газонов и цветников (табл. 3); самовольной заготовки сена или выпаса скота (табл. 4); незаконным сбором или уничтожением дикорастущих травянистых растений, лесной подстилки, лекарственных растений, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод, второстепенных лесных ресурсов (табл. 5); приобретением, хранением, перевозкой, переработкой в целях сбыта или сбытом заведомо незаконно заготовленной древесины (табл. 6).

Таблица 1 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие незаконной вырубki или повреждения деревьев и кустарников

Диаметр деревьев у коры около шейки корня, сантиметров	Размер такс, российских рублей	
	за каждое дерево, срубленное или поврежденное до степени прекращения роста	за каждое дерево, поврежденное до степени прекращения роста
10 и меньше	312	93
10,1–14,0	621	186
14,1–18,0	1743	522
18,1–22,0	3483	1044
22,1–26,0	4728	1419
26,1–30,0	7962	2388
30,1–34,0	9954	2985
34,1–38,0	14184	4257
38,1–42,0	19410	5823
42,1–46,0	22398	6720
46,1–50,0	25383	7614
За каждое 1-сантиметровое превышение 50-сантиметрового диаметра	507	153
За каждый кустарник	621	186

Примечания.

1. За незаконную вырубку или повреждение плодовых деревьев, орехов всех видов, хвойных деревьев в возрасте до 41 (сорока одного) года в декабре – январе размер ущерба исчисляется по данным таксам, увеличенным втрое (в три раза);

2. За незаконную вырубку сухостойных деревьев размер ущерба исчисляется по данным таксам, уменьшенным вдвое (в два раза).

3. К поврежденным до степени прекращения роста относят деревья с переломанным либо срубленным (спиленным) ниже кроны стволом, с ободранной более 30 (тридцати) % периметра ствола корой (независимо от высоты ствола), ободранной более чем наполовину длины кроной, ободранными и сломанными (срубленными, спиленными) скелетными корнями более чем на половине периметра ствола, а также деревья поваленные и с наклоном более 30 (тридцати) градусов, чей повал или наклон вызван действием лесонарушителя, деревья с кроной, обгоревшей более чем на 50% (пятьдесят), деревья с ожогом (обпалом) корневой шейки более чем на  $\frac{3}{4}$ , деревья с высотой нагара на стволе более 2 (двух) метров.

4. К поврежденным до степени прекращения роста относятся деревья со сломанной вершиной или охлестаной кроной от трети до половины ее длины, ободранной корой от 10 (десяти) до 30 (тридцати) процентов периметра ствола (независимо от длины и высоты повреждения ствола), ободранными и сломанными скелетными корнями от одной четвертой части до половины периметра ствола, а также деревья с наклоном, вызванным действием лесопользователя, до 30 (тридцати) градусов от вертикальной оси без отрыва корней, деревья с кроной, обгоревшей менее чем на 50% (пятьдесят), деревья с ожогом (обпалом) корневой шейки не более  $\frac{3}{4}$ , деревья с высотой нагара на стволе менее 2 (двух) метров.

5. В случае невозможности определения разряда высот насаждений по фактическим измерениям (деревья или насаждения вырублены полностью и вывезены с места рубки и т.п.), а также определения категорий технической годности деревьев (деловые, полуделовые, дровяные), их материальная стоимость определяется наивысшим разрядом высот для древостоев вырубленной породы согласно материалам лесоустройства для данного выдела. При этом все вырубленные стволы считаются деловыми.

Диаметр пня в коре принимается как среднее арифметическое значение между наибольшим и наименьшим замерами его диаметра. Измерение диаметра пня, срезанного ниже корневой шейки (вровень с землей, углубленного в землю) выполняется по фактическому срезу.

6. За незаконную рубку или повреждение деревьев и кустарников на территории государственного природного заповедника размер ущерба исчисляется по данным таксам, увеличенным втрое (в три раза).

Таблица 2 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях уничтожением или повреждением семян, саженцев в лесных питомниках и на плантациях

Единица исчисления	Размер таксы (российских рублей)
В питомниках:	
За каждый гектар семян	560883
За каждую тысячу саженцев основных лесных пород в возрасте до 3 (трех) лет	28044
За каждый саженец плодовых, декоративных и технических пород	141
На плантациях:	
За каждый элитный саженец	1410
За каждый другой саженец	141

Таблица 3 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие уничтожения или повреждения газонов и цветников

Объект растительного мира	Единица исчисления	Размер таксы (российских рублей)
Газон:		
партерный	за 1 кв. метр	350
обыкновенный	за 1 кв. метр	280
луговой	за 1 кв. метр	220
Цветник:		
пион, георгина, роза	За 1 куст	180
оранжерейный (горшковый)	за 1 куст или 1 луковичу	150
луковичный или клубнелуковичный	за 1 куст или 1 луковичу	120
другие цветы, которые зимуют и не зимуют в почве	за 1 куст или 1 луковичу	100

Таблица 4 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие самовольной заготовки сена или выпаса скота

Вид нарушения	Единица исчисления	Размер таксы (российских рублей)
Самовольная заготовка сена:		
на сенокосах и пастбищах:		
сеяные травы	за 1 гектар	12342
природные травы	за 1 гектар	18150
территории за пределами сенокосов и пастбищ	за 1 гектар	54450
Самовольный выпас скота:		
на сенокосах и пастбищах:		
крупный рогатый скот, кони	за 1 голову	546
молодняк крупного рогатого скота, коней, мелкий скот	за 1 голову	273
за пределами сенокосов и пастбищ:		
крупный рогатый скот, кони	за 1 голову	819
молодняк крупного рогатого скота, коней, мелкий скот	за 1 голову	399
Козы	за 1 голову	420

Таблица 5 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие незаконного сбора или уничтожения дикорастущих травянистых растений, лесной подстилки, лекарственных растений, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод, второстепенных лесных ресурсов

Объекты растительного мира	Единица исчисления	Размер таксы (российских рублей)
Папоротниковидные (кроме орляка обыкновенного)	за 1 растение	147
Орляк обыкновенный	за 1 растение	33
Цветковые травянистые растения:		
Наземные	за 1 растение	132
Водные	за 1 растение	165
Заготовка тростника	за 0,01 гектара	411
Выжигание сухой водно-болотной растительности:		
на площади до 10 гектаров	за 1 гектар	8250
на площади от 10,1 до 100 гектаров	за 1 гектар	4950
на площади больше, чем 100,1 гектара	за 1 гектар	1650
грибы (плодовое тело)	за 1 экземпляр	81
сбор (заготовка) дикорастущих:		
Цветов	за 1 одиночный цветок или соцветие	33
ягод	за 1 килограмм	411
других плодов, в том числе орехов	за 1 килограмм	1254
сбор (заготовка) лекарственного сырья:		
корневищ и корней	за 1 кг сырья природной влажности	1401
цветов, почек	-	825
коры		1236
Листьев		495
Побегов		495
Плодов		444
Наростов		495
заготовка технического сырья		1401
заготовка лесной подстилки	за 1 кв. метр	663
заготовка второстепенных лесных материалов (пней, луба, коры, древесной зелени, хвои)	за 1 кв. метр	по действующей закупочной цене, увелич. в 7 раз

Таблица 6 – Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие приобретения, хранения, перевозки, переработки в целях сбыта или сбытом заведомо заготовленной древесины

Единица исчисления	Размер таксы (российских рублей)
За кубический метр заготовленной древесины	39285

Размер такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие незаконной рубки или повреждения деревьев, кустарников и уничтожением или повреждением сеянцев, саженцев в лесных питомниках и на плантациях (табл. 1, 2) разработаны на основе действующих такс для исчисления размера ущерба, причиненного лесу (утверждены Постановлением Совета Министров ЛНР от 23 августа 2016 г. № 447) [2], с учетом внесенных изменений [3], увеличенными в три раза.

Данное предложение основано на аналогичной норме в российском законодательстве, которое также устанавливает увеличение размера ущерба за вред, причиненный вследствие нарушение законодательства об особо охраняемых природных территориях, увеличенный по сравнению с территориями, не имеющими такого статуса, в три раза (Таксы для исчисления размера взысканий за ущерб, причиненный лесному фонду и не входящим в лесной фонд лесам нарушением лесного законодательства Российской Федерации, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 21 мая 2001 г. № 388) [2].

Размер такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях вследствие уничтожения или повреждения газонов и цветников, самовольной заготовки сена и выпаса скота, а также незаконного сбора или уничтожения дикорастущих травянистых растений, лесной подстилки, лекарственных растений, дикорастущих плодов, орехов, грибов, ягод, второстепенных лесных ресурсов разработан на основе аналогичной нормы в украинском законодательстве (Таксы для вычисления размера вреда, причиненного природно-заповедному фонду, утвержденные Постановлением Кабинета Министров Украины от 24 июля 2013 г. № 541) [1]. В данном нормативном документе размер таксы определен в гривнах, нами в соответствии с курсом российского рубля по отношению к гривне и с учетом инфляции предлагается коэффициент 3 (три) (табл. 3–5).

Для учета существующей инфляции нами был разработан Порядок проведения индексации такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях, который основан на действующем Порядке проведения индексации временных такс для исчисления размера ущерба, причиненного лесу предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами (утвержден Постановлением Совета Министров ЛНР от 23 августа 2016 г. № 447) [2].

#### ПОРЯДОК

проведения индексации такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях

1. Индексация такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях, будет проводиться, начиная с 01 января 2019 года.

Индексация проводится по формуле:

$$T_u = T_n \times I / 100,$$

где  $T_u$  – проиндексированный размер такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами в текущем году, в рублях с копейками (с округлением до двух десятичных знаков) за одну единицу;

$T_n$  – проиндексированный размер такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях предприятиями, учреждениями, организациями и гражданами в предыдущем году, в рублях с копейками (с округлением до двух десятичных знаков) за одну единицу;

$I$  – индекс потребительских цен (индекс инфляции) за предыдущий год, в процентах.

2. В случае если индекс потребительских цен (индекс инфляции) за предыдущий год не превышает 100 процентов, индексация такс не проводится.

3. Во время проведения индексации базовым считается значение такс для исчисления размера ущерба, причиненного нарушением законодательства об особо охраняемых природных территориях, которое установлено по состоянию на 31 декабря 2018 года, а для нововведенных такс – на 31 декабря года их введения.

4. Индекс потребительских цен применяется согласно статистическим данным Луганской Народной Республики.

Дальнейшими шагами на пути дальнейшего совершенствования законодательной базы в области охраны и рационального использования природно-заповедного фонда должны также стать принятие нормативно-правовых документов, которые раскроют механизм открытия новых и расширения существующих заповедных территорий. За основу могут быть взяты методические указания [4–6].

### Список литературы

1. Постановление Кабинета Министров Украины от 24 июля 2013 г. № 541 «Об утверждении такс для вычисления размера вреда, причиненного природно-заповедному фонду» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/КР130541.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/КР130541.html).

2. Постановление Совета Министров ЛНР от 23 августа 2016 г. № 447 «Об утверждении Временных такс для исчисления размера ущерба, причиненного лесу и Порядка проведения индексации временных



такс для исчисления размера ущерба, причиненного лесу» [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://mprlnr.su/docs/docs15/page/2/>.

3. Постановление Совета Министров ЛНР от 06.06.17 г. № 317/17 «О внесении изменений в Постановление Совета Министров ЛНР от 23.08.16 г. № 447 «Об утверждении Временных такс для исчисления размера ущерба, причиненного лесу» [Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://docs.google.com/viewer?url>.

4. Подобайло, А. В. Методика оголошення заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ [Текст] / А. В. Подобайло. – К. : Фітосоціоцентр, 2001. – 28 с.

5. Стеценко, М. П. Положення про порядок оголошення заказників, пам'яток природи та заповідних урочищ [Текст] / М. П. Стеценко, В. Є. Борейко, О. В. Гуцал, Л. В. Пархисенко тв ін. – К. : Держ. служба заповід. справи, 2004. – 8 с.

6. Рекомендації Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Луганській області щодо порядку створення територій та об'єктів природно-заповідного фонду [Текст]. Луганськ: Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Луганській області. 2007. – 3 с.

УДК 681.5.015

Клименный А.Б., магистрант гр. АКТ-14м,  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР,  
Ткачев Р.Ю., к.т.н., доц. каф. АУТП  
ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## ИССЛЕДОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОМПЛЕКСНОЙ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ

*Приведены результаты экспериментальных исследований процесса электрохимической очистки сточных вод, получены зависимости, описывающие влияние различных возмущающих воздействий.*

**Ключевые слова:** безреагентные методы, сточные воды, электрокоагуляция, электрокоагулятор, отстойник, объект управления.

С развитием промышленного сектора всё чаще встает вопрос об очистке промышленных сточных вод и утилизации отходов. Ухудшающаяся экологическая ситуация вынуждает ужесточать требования к сбору отходов и сточных вод предприятий. Как известно практически ни одно предприятие не может работать без образования отходов и стоков.

Перспективными следует считать безреагентные методы обработки воды, не требующие доставки реагентов, устройств и емкостей для их хранения и приготовления, а также капитальных очистных сооружений и больших производственных площадей. К таким методам, в

частности, относится электрохимическая коагуляция, которая позволяет улучшить с экологической точки зрения характеристики в широком диапазоне концентраций дисперсной фазы жидких систем. Этот метод обеспечивает высокий эффект удаления из воды загрязнений в виде взвесей (минерального, органического и биологического происхождения), коллоидов (соединений железа, веществ, обуславливающих цветность воды и т. д.), а также отдельных веществ, находящихся в молекулярном и ионном состоянии [1].

Поскольку эксплуатация таких систем очистки может быть значительно упрощена вследствие того, что электрохимические процессы поддаются механизации и автоматизации, то для автоматического управления процессом очистки необходимо определить математическую модель процесса.

Большие исследования по электролитической очистке промышленных стоков проведены на полупроизводственных установках, состоящих из электролизера, аэратора и отстойника [2, 3]. Исследованиями выяснено, что на очистку сточных вод и обработку осадка влияют расход железа, плотность тока, время очистки, расход электроэнергии, состав сточной воды. Также установлены различные влияния физико-химических, электрических и гидродинамических факторов на процесс электрокоагуляции, однако при этом отсутствует какая-либо информация о математических моделях и системах автоматического управления данного процесса.

Итак, перед нами была поставлена задача – разработать информационную схему системы комплексной очистки сточных вод, и определить адекватную математическую модель по каждому каналу, т.е. определить существующие каналы основных управляющих и возмущающих воздействий, а также переменных состояния.

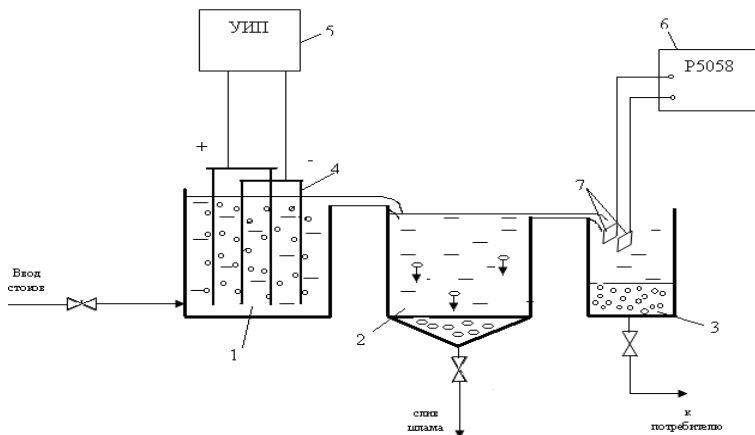
Схема пилотной установки, представляет собой каскадное соединение нескольких емкостей (рис. 1).

Сточная вода подается в проточный электрокоагуляционный отсек 1 объемом  $0,02 \text{ м}^3$ , затем в отстойник 2 (объем  $0,02 \text{ м}^3$ ), из которого образовавшийся коагулянт периодически сбрасывается в дренаж, а осветленная вода через ионообменный фильтр 3 (объем  $0,01 \text{ м}^3$ ) подается к потребителю.

Данная система комплексной очистки промышленных сточных вод является оптимальной для многих производств, например в угольной промышленности при осветлении шламовой воды угольных шахт, для подготовки воды в котельных небольшой производительности [2].

Принцип действия установки основан на электролизе с применением растворимых электродов. В результате электролиза происходит процесс восстановления и окисления компонентов, составляющих электролит. В воду переходят ионы двухвалентного железа, которые,

соединяясь с гидроксильными группами, образуют гидроксид железа (II)  $Fe(OH)_2$ , являющийся хорошим коагулянтom. В присутствии кислорода воздуха гидроксид железа (II) окисляется до гидроксида железа (III)  $Fe(OH)_3$ .



1 – электрокоагулятор; 2 – отстойник; 3 – ионообменный фильтр (ИОФ); 4 – электроды коагулятора; 5 – управляемый источник питания (УИП); 6 – автоматический мост переменного тока Р5058; 7 – измерительные электроды

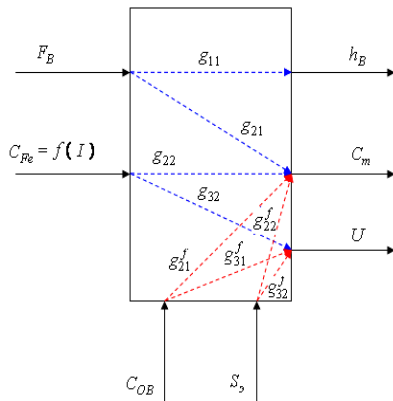
Рисунок 1 – Схема пилотной установки

При электрохимической обработке сточных вод в них разрушаются, флотируются и сорбируются вредные примеси хлопьями  $Fe(OH)_3$  и  $Fe(OH)_2$ , которые удаляются отстаиванием и фильтрованием.

В качестве модели рассматриваемой системы комплексной очистки, можно использовать ячеичную [4]. В данной работе были использованы экспериментальные методы исследования, ввиду сложности описания процессов протекающих в каждой емкости. По проведенным экспериментальным исследованиям была определена информационная структура объекта управления, приведенная на рис. 2.

Сущность экспериментальных методов исследования заключалась в том, что в поток на входе аппарата, вводится индикатор, а на выходе замеряется концентрация этого индикатора как функция времени. Индикатор вводился на вход потока в электрокоагулятор в виде стандартного сигнала: ступенчатого и импульсного. В качестве индикаторов использовались насыщенные раствор соли  $NaCl$ , которые вводились практически мгновенно, в виде дельта-функции в количест-

ве 300 мл. Ступенчатое возмущение наносилось путем изменения скачком тока питающего напряжения и поддержания его на заданном уровне, для обеспечения постоянной концентрации железа, растворяемого с электродов электрокоагулятора.



$F_B$  – расход исходной воды;  $h_B$  – уровень воды в электролизере;  $I$  – ток, протекающий через пластины электрокоагулятора;  $C_{Fe}$  – концентрация ионов железа, растворенного с электродов;  $C_m$  – концентрация примесей (контроль по сопротивлению очищенной воды);  $C_{OB}$  – общая концентрация загрязнений в сточной воде;  $U$  – напряжение на электродах;  $g_{ij}^f(p)$ ,  $g_{ij}^j(p)$  – передаточные функции по соответствующему каналу;  $S_s$  – степень пассивации электродов;

#### Рисунок 2 – Информационная схема объекта

Для измерения концентрации был выбран контактный кондуктометрический метод, поскольку сточные воды представляют собой разбавленные растворы (не выше 0,002Н) при этом обеспечивается линейная зависимость электропроводности от концентрации.

Определено, что для обеспечения материального баланса по очищаемой воде, уровень в коагуляторе необходимо регулировать расходом исходной сточной воды.

Проведенными экспериментальными исследованиями установлено, что на процесс электрохимического растворения электродов движение жидкости в межэлектродном пространстве существенного влияния не оказывает.

На рис. 3 приведены экспериментальные пронормированные временные характеристики объекта управления на соответствующие возмущающие воздействия.

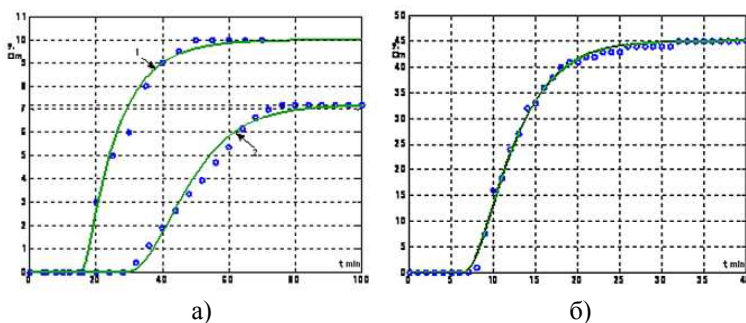
Идентификация объекта управления была проведена параметрическим методом, основанным на использовании нелинейной регрессионной зависимости [6].

Изменение параметров в этих случаях указывают на то, что объект является нестационарным. Также выявлено, что с повышением тока (плотности тока) возрастают поляризационные явления и пассивация электродов, что приводит к возрастанию потребляемого напряжения и потерям электроэнергии на побочные процессы. Наряду с процессом уменьшения выхода железа по току резко возрастает напряжение на электродах, что приводит к нагреванию раствора и перерасходу электроэнергии.

Передаточные функции по вектору возмущения соответственно изменению общей концентрации загрязнений в сточной воде и степени пассивации электродов имеют одинаковый характер, но различные значения параметров.

Аппроксимирующая кривая рис. 3-б, соответствует передаточной функции по каналу « $C_{ОВ} \rightarrow C_m$ » которая является нестационарной.

Поскольку контролируемое напряжение  $U$  на электродах электрокоагулятора является не управляемым параметром, то необходимость определения передаточных функций отсутствует. Однако по данному параметру можно оценить экономичность процесса и снизить потребление энергии, осуществляя переполюсовку электродов коагулятора каждые 10–15 мин.



о – экспериментальная кривая; — — аппроксимирующая кривая

Рисунок 3 – Графики изменения сопротивления: а) на ступенчатое увеличение тока на электродах электрокоагулятора с 1) 2А до 3А; 2) 2А до 1А; б) на импульсное изменение концентрации входного потока насыщенным раствором  $NaCl$  при постоянном токе на электродах электрокоагулятора 2А.

Определение передаточных функций по каналам «степень пассивации электродов – сопротивление» и «степень пассивации электродов – напряжение» не представляется возможным поскольку «степень пассивации электродов» является не контролируемым, влияние, которого существенно уменьшается переполусовкой электродов.

Таким образом, экспериментальными исследованиями была полностью определена информационная структура объекта управления и его математическая модель по каждому каналу. При этом установлено, что объект управления по каналу «ток – электропроводность» является нестационарным, т.е. имеются параметрические неопределенности, связанные с различными химическими свойствами объекта.

Направления дальнейших исследований могут быть связаны с разработкой робастной системы управления электрокоагуляционной установкой очистки сточных вод.

### Список литературы

1. Кульский Л.А. Очистка воды электрокоагуляцией. / Л.А. Кульский, П.П. Строкач, В.А. Слипченко, Е.И. Сайгак. К.: Будівельник, 1978. – 112с.

2. Кульский Л.А. Комплексный электрохимический метод подготовки воды. /Л.А. Кульский, П.П. Строкач, В.А. Слипченко. К.: Наукова думка, 1972. – 150с.

3. Шантарин В. Д. Оптимизация процессов электрокоагуляционной доочистки питьевых вод./ Шантарин В. Д., Завьялов В. В.// Научные и технические аспекты охраны окружающей среды. Сб. обзорной информации.– М.: ВИНТИ, № 5, 2003. – С.62-85.

4. Кафаров В.В. Математическое моделирование основных процессов химических производств. / В.В. Кафаров, М.Б. Глебов. М.: Высшая школа, 1991. – 400с.

5. Шаталов А. Я. Практикум по физической химии. / А.Я. Шаталов, И.К. Маршаков, М.: Высшая школа, 1968. – 224с.

6. Скурихин В.И., Шифрин В.Б., Дубровский В.В. Математическое моделирование К.: Техника, 1983, – 270с.

УДК.502.5+678.5

Черная А.П., студентка 1 курса,  
ГОУ СПО ЛНР «СПЭТ», г. Стаханов, ЛНР

## ДОСТИЖЕНИЯ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ В ОБЛАСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ПОЛИМЕРНЫХ ОТХОДОВ

*В последние десятилетия на нашей планете огромными темпами увеличивается количество полимерных отходов, наносящих экологический ущерб окружающей среде. И эту проблему успешно решают уче-*

*ные-химики, разрабатывая технологии переработки таких отходов, позволяющие снизить антропогенную нагрузку на окружающую среду и одновременно приносить человечеству экономическую выгоду. В статье автор рассматривает вопросы переработки полимерных отходов в топливо с помощью современных химических методов и технологий.*

**Ключевые слова:** полимерные материалы, углеводородное топливо, нефтепродукты, высококачественная синтетическая нефть, гидротермальное сжижение, конверсия.

Жизнедеятельность человека связана с появлением огромного количества разнообразных отходов. Резкий рост потребления за последние десятилетия во всем мире привел к существенному увеличению объемов образования твердых бытовых отходов (ТБО). Эти отходы загрязняют естественные ландшафты, а также являются источником поступления различных вредных химических, биологических и биохимических веществ в окружающую среду.

Накопление отходов на определенных территориях создает угрозу здоровью и жизни населения, будущим поколениям, нарушает экологическое равновесие. С другой стороны, отходы следует рассматривать как техногенные образования, которые характеризуются содержанием в них ряда материалов, пригодных для использования в народном хозяйстве.

На данное время реализованные в мировой практике технологии переработки ТБО имеют ряд недостатков, основным из которых является их неудовлетворительная экологическая переработка, связанная с образованием вторичных отходов, которые содержат высокотоксичные органические соединения, а также с высокой ценой переработки.

Усилия ученых-химиков многих стран направлены в последние десятилетия на то, чтобы разработать технологии, которые позволили бы перерабатывать твердые отходы, получая при этом ценное и дешевое сырье для химической промышленности, тепловую и электрическую энергию, углеводородное топливо, не загрязняя при этом окружающую среду.

Многие из нас часто задают себе вопрос: «Куда деваются все те многочисленные бутылки, банки, контейнеры и другая полимерная тара, которые сегодня в избытке можно видеть в киосках, магазинах, да и на собственной кухне, которые люди используют и выбрасывают каждый день?» Ответ на этот вопрос носит, скорее всего, экологическую направленность, так как ведь ресурсы природы безграничны. Сжигать или закапывать полимерную тару вредно, да и просто немисливо – земли не хватит. Увеличение объема потребления пластиковых материалов ведет к накоплению неразлагающегося мусора из отслуживших свой срок пластмассовых изделий, что в итоге приводит к за-

грязнению воздуха, почвы, грунтовых вод продуктами неполного разложения.

Объемы полимерных отходов с каждым годом возрастает. По подсчетам ученых, только в странах СНГ количество полимерных отходов составляет свыше 25,4 млн. т/год.

Основной удельный вес в общей массе полимерных отходов занимают такие вещества как полиэтилен, полипропилен, полиэтилентерефталат. Эти отходы являются ценным вторичным сырьем, из которого могут быть регенерированы исходные мономеры. В настоящее время их перерабатывают в ценные химические продукты методами гликолиза, метанолиза, аммонолиза. Новейшим способом переработки отходов является гидролиз с использованием суперкритической воды, осуществляемый при температуре 350 – 400°C и давлении 25 – 30 МПа.

Переработка полимерных отходов дает возможность решить еще одну проблему современности – получение новых альтернативных источников энергии, т.к. мировые запасы нефти и газа постепенно истощается, что приводит к неизменному росту стоимости данных энергоносителей.

Что же мы имеем сегодня? Как правило, все предлагаемые технологии получения альтернативного топлива требуют либо огромных капиталовложений, благодаря чему окупаемость подобных проектов составляет десятилетия, либо таких крупных затрат иных видов энергии, что в итоге производство такого топлива становится совершенно нерентабельным, в особенности по сравнению с затратами, необходимыми для обычной перегонки нефти.

Экологи утверждают, что около 5 млрд. тонн пластиковых отходов скопилось за последние 50 лет на свалках и в природной среде. Проведя огромную исследовательскую работу, ученые ведущих научных центров мира доказали, что скопившиеся пластиковые отходы можно переработать таким образом, чтобы в конечном итоге получилось топливо, ничем не уступающее по составу нефти. Превращение полимерных отходов, в частности, полипропилена, в полезные продукты поможет уменьшить количество отходов и снизить связанные с ними риски для окружающей среды и здоровья человека.

Чем привлекательна идея получения топлива из пластиковых отходов, накопленных человечеством за долгие годы, – так это дешевизной и широчайшей доступностью этих самых «энергетических ресурсов». И действительно, в сравнении с нефтью, для получения «сырья» для переработки не нужны многомиллионные вложения на геологическую разведку месторождений, разработку глубоких шахт либо бурение глубоких скважин.

Группа исследователей из Purdue University (США) представила технологию, позволяющую преобразовывать пластик в топливо. Разработка не только способна обеспечить потребности в бензине или ди-



зеле, но также поможет улучшить экологическую ситуацию на планете. По словам руководителя данного проекта профессора Линды Ван (Linda Wang), «...данная технология конверсии способна увеличить прибыль перерабатывающей промышленности и сократить мировые запасы пластиковых отходов».

Процесс переработки получил название «гидротермальное сжижение» (hydrothermal liquefaction). Полипропилен преобразуется в нефть с использованием сверхкритической воды при 380 – 500°C и 23 МПа в течение 0,5 – 6 ч. До 91% массовой доли полипропилена было превращено в масло при 425°C со временем реакции 2 – 4 часа или при 450°C со временем реакции 0,5 – 1 часа. Более высокие температуры реакции (> 450°C) или более длительное время реакции (> 4 ч) привели к большему количеству продуктов газа. Полученные в результате такой переработки нефтепродукты состояли из олефинов, парафинов, циклических и ароматических соединений. Около 80–90% массовой доли масляных компонентов имели тот же диапазон температур кипения (25–200°C), что и нефть (т.е. смесь углеводородов), а также значения нагрева 48 – 49 МДж/кг. Этот процесс конверсии является положительным для чистой энергии и потенциально имеет более высокую энергоэффективность и более низкие выбросы парниковых газов, чем при сжигании и механической переработке. Масло, полученное из полипропилена, потенциально может быть использовано в качестве смеси бензина или сырья для получения других химических веществ (к примеру, растворителей). По оценкам команды исследователей, горючее, получаемое из полиолефина, сможет ежегодно удовлетворять примерно четыре процента от мирового спроса на бензин и дизельное топливо.

На сегодняшний день стало появляться все больше компаний в экономике, которые внедряют прогрессивные методы переработки вторичного сырья. Этот процесс свидетельствует о том, что происходят глобальные изменения в экономике, реализация которых преобразует ее из сырьевой экономики в высокотехнологичную «зеленую» экономику, которая будет рационально использовать природные ресурсы и не загрязнять окружающую среду.

К примеру, американские установки компании Envion Oil Generator, работая по замкнутому циклу и без применения каких-либо катализаторов, способны перерабатывать любые сорта пластикового мусора без предварительной его сортировки. Особенность технологического процесса Envion заключается в том, что в процессе конвертации пластика в нефть не производится массовое сжигание какого-либо дополнительного топлива, необходима лишь минимальная энергетическая подпитка. Поскольку питание установки производится от электрического источника, процесс переработки полностью автоматизирован. На месте требуется присутствие лишь двух операторов, при этом один

из них управляет процессом загрузки предварительно измельчённой пластиковой массы в приёмный бункер, а второй просто «следит за лампочками» системы контроля безопасности. Таким образом, появляется возможность постоянно избавляться от значительных объёмов пластикового мусора без необходимости его транспортировки на дальние расстояния, получая взамен постоянный источник превосходного топлива.

Кстати упомянуть, что получаемая в результате переработки синтетическая нефть изначально очищена и на 99% лишена осадков, что позволяет беспрепятственно использовать её для производства бензинов, дизельного топлива, керосина и авиационного топлива. Судя по характеру получаемого продукта, обычным нефтеперерабатывающим заводам вряд ли потребуются существенные изменения технологии для переработки такого сырья.

Согласно данным Envion, стоимость переработки пластикового мусора в синтетическое топливо составляет менее \$10 за баррель получаемого продукта. Иными словами, при полной ежегодной загрузке одной установки EOG 10 тыс. т пластика, цена переработки мусора составляет примерно \$17 за тонну. Сравните эти данные с расходами порядка \$70-\$200 за тонну при традиционной переработке мусора, или с расходами порядка \$50 - \$150 за тонну по специальной программе вторичного использования пластика, по которой перерабатывается в среднем не более 6,8% всего пластмассового мусора.

Не отстают от своих американских коллег и российские химики. Специалисты компании «Аист-Т» из г. Томска разработали установку для переработки углеродосодержащих отходов в синтетическое моторное топливо. Действие установки заключается в разрушении углеродосодержащих веществ под воздействием высоких температур, после чего в реакторе синтеза из углерода и водорода получают молекулы бензина. По словам главного конструктора предприятия, из 1 кг измельченного пластика получается около 900 г качественного топлива.

Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что пластиковые отходы следует отнести к категории самых настоящих возобновляемых ресурсов – как ветер, солнце или урожай рапса и кукурузы, поскольку в обозримом будущем от использования пластика и, соответственно, «генерирования» мегатонн пластикового мусора, никто отказываться не собирается.

### Список литературы

1. Envion нашла способ переработки пластиковых бутылок в нефть // Abercadeconsulting. URL: [http://abercade.ru/research/industry\\_news/2889.html](http://abercade.ru/research/industry_news/2889.html).
2. Михайлова К. В. Современные технологии по переработке пластмассовых отходов // Молодой ученый. – 2016. – №9.1. – С. 49-50. – URL <https://moluch.ru/archive/113/29056/>.

3. Никитин Д. П., Новиков, Ю. В. Окружающая среда и человек. – М., 1986. – 415 с.

4. Соловьев, Л. П., Булкин, В. В., Шарапов, Р. В., Существование человека в рамках техносферы // Машиностроение и безопасность жизнедеятельности. – 2012 – № 1(11). – С. 31 – 39.

УДК 349.6

Чудакова А.В.,  
студентка IV курса ФИЭиГХ СПбГАСУ, г. Санкт-Петербург, Россия

## ПРЕДОСТАВЛЕНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ПОД ПОЛИГОНЫ ТБО

*В статье рассмотрены правовые и экологические особенности предоставления земельных участков под полигоны твердых бытовых отходов (ТБО). Данный вопрос является актуальным в связи с повышенной экологической опасностью данных объектов, а также в связи с особым правовым положением полигонов ТБО. Несогласованность процедуры выбора пункта и площадки размещения полигона ТБО и противоречия в установлении границ санитарно-защитной зоны приводят к ухудшению экологического благополучия населения.*

**Ключевые слова:** санитарно-защитная зона, разрешенное использование, негативное воздействие, рекультивация полигонов, полигон ТБО.

Согласно п.3 ст.1 ЗК РФ негативное воздействие объектов на окружающую среду должно быть предотвращено, даже если это потребует больших затрат [1]. Это является основным принципом осуществления деятельности по использованию земель на территории России. Вместе с тем, процедура выбора земельного участка, размер СЗЗ (санитарно-защитной зоны) полигона на данный момент вызывают определенные вопросы. В теле полигона и в зоне его воздействия (в толще отходов, зоне аэрации под полигоном и сфере взаимодействия фильтра с подземной гидросферой) проходит комплекс химических, биологических и физических процессов.

Основными последствиями воздействия твердых бытовых отходов (ТБО) на окружающую среду могут быть: вынос загрязняющих веществ за границу полигона и их повышенная концентрация в воздухе, поверхностных и грунтовых водах, почве, что будет являться нарушением основных принципов земельного законодательства.

Предоставление земельных участков под размещение промышленных объектов выполняется в строгом соответствии с п.8 ст.1 и п.3 ст.7 Земельного кодекса РФ [1]. Размещение полигонов ТБО на землях промышленности производится в связи с установлением вида разре-

шенного использования 12.2 – в соответствии с Классификатором видов разрешенного использования земельных участков [2].

Выбор земельного участка под размещение полигона ТБО осуществляется в соответствии с инструкцией по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов, согласно которой: «в выборе земельных участков учитываются геологические, гидрогеологические и санитарные аспекты, а также производится согласование с компетентными органами» [3].

Таким образом, можно полагать, что определен порядок инженерных изысканий, которые необходимо произвести для определения характеристик участка, а именно площадки для размещения тела полигона. Однако процедура определения района, где этот участок будет находиться, остаётся на усмотрение различных органов и комитетов. Это значит, что нет нормативно установленного порядка определения пункта размещения объекта. Данный вопрос не приведён к единому образцу на территории всей страны. В итоге происходит выбор наиболее удобного земельного участка по техническим и экономическим факторам, а затем внесение изменений в градостроительные регламенты путем осуществления процедуру внесения изменений в ПЗЗ (правила землепользования и застройки) через общественные слушания.

На практике происходит следующее:

1) Генеральный план определяется на 25 – 30 лет.

2) Время жизни полигона можно примерно посчитать, до 3 лет на согласование документов и строительство, 25 – 30 лет на эксплуатацию, 10 лет на рекультивацию, также инструкцией не определено время на усадку тела полигона до начала рекультивации.

Итого около 38 – 43 лет на полный цикл. Следовательно, если проект строительства полигона начнут разрабатывать сразу после утверждения генерального плана, то городская застройка подойдет к месту размещения полигона к моменту его активной эксплуатации. Все населенные пункты столкнутся с данной проблемой, причем крупные населенные пункты гораздо быстрее [4].

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно-Защитные зоны и Санитарная классификация предприятий» [3] СЗЗ полигонов ТБО составляет 500 м с возможностью увеличения до 1000 м. Если нет порядка определения пункта размещения объектов хранения ТБО и существует возможность внесения изменений в градостроительный регламент, то не будет являться нарушением законодательства размещение жилой застройки на расстоянии 1100 м от полигона после введения его в эксплуатацию. Потому что определение негативного воздействия объекта на границе жилой застройки происходит до начала эксплуатации полигона.

Вместе с тем, границы СЗЗ полигонов твердых бытовых отходов вызывают определенные вопросы. Общеизвестно, что в процессе консервации и закрытия полигонов ТБО выполняется процедура дегазации свалочного газа [6, 7]. В соответствии с нормативным актом [5] данная процедура может осуществляться как активным, так и пассивным способом. При активной дегазации полигонов производится добыча газа с высоким содержанием метана, что в ряде стран используется для обеспечения электроэнергией. Последние 10 лет этот способ активно использует и в России [3]. Если на данном объекте производится добыча газа, то границы защитной зоны должны быть соответствующими для данного типа объектов. Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200–03 «Санитарно-Защитные зоны и Санитарная классификация предприятий» [3] для промышленных объектов по добыче природного газа составляет 1000 м. Причем для промышленных объектов по добыче природного газа с высоким содержанием сероводорода (более 1,5 – 3 %) и меркаптанов размер СЗЗ устанавливается не менее 5000 м, а при содержании сероводорода 20 % и более до 8000 м. Однако до взятия проб свалочного газа достоверно определить состав газа невозможно [8]. Фактически после установления допустимых границ и ровно к тому моменту, как развитие городских территорий подойдет к границам санитарно-защитной зоны объекта, потребуется ее увеличение, в худшем случае в 16 раз. Увеличение СЗЗ через 20 лет после начала эксплуатации полигона не представляется возможным.

Экологическая опасность объектов размещения твердых бытовых отходов неоспорима. Представляется целесообразным законодательно ввести понятие зоны влияния полигона, определить ее границы и факторы, способствующие ее изменению, и производить наблюдения по ее изменению в течение всего срока эксплуатации полигона от проектирования до окончания рекультивации. Для того чтобы снизить возможное влияние таких объектов на окружающую среду предлагается на стадии размещения полигонов выбирать максимально возможную зону влияния. Также в процессе мониторинга необходимо определять показатели превышения предельно допустимой концентрации и состав свалочного газа. Только после проведения данных процедур и отсутствия превышений показателей возможно уменьшение зоны влияния полигона.

### Список литературы

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ (ред.от 31.12.2017)
2. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об отходах производства и потребления» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2018)

3. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов» (утв. Минстроем России 02.11.1996)

4. Акбалина З. Ф., Минигазимов Н. С. Экологически безопасная технология ликвидации полигонов ТБО // Уральский экологический вестник. – 2015. – № 1. – С. 7.

5. Приказ Минэкономразвития России от 01.09.2014 N 540 (ред. от 06.10.2017) «Об утверждении классификатора видов разрешенного использования земельных участков» (Зарегистрировано в Минюсте России 08.09.2014 № 33995)

6. Бояркин Д. В. Анализ критериев выбора участка для размещения полигона ТБО // ВЕЛИКИЕ РЕКИ 2015 труды конгресса 17-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет. – Нижний Новгород: Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 2015. – С. 230 – 233.

7. Газизов Р. Р. Особенности рекультивации полигонов ТБО // Аграрная наука в инновационном развитии АПК. Материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVI Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2016". – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2016. – С. 277 – 281.

8. Глушанкова И. С. Моделирование состава фильтрационных вод санитарных полигонов захоронения твердых бытовых отходов // Геоэкология. – 2004. – № 4. – С. 334 – 341.

УДК 349.6

Бурдина Н. О., студентка 2 курса,  
Колледж ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА

*Проблемы качества здоровья населения издавна волновали ученых и политиков во всем мире. Во Всеобщей декларации прав человека, принятого в 1948 году определено, что «каждый человек имеет право на такой жизненный уровень, включая пищу, одежду, медицинский уход и социальное обслуживание, который необходим для поддержания здоровья и благосостояния его самого и его семьи...» [1]. Поэтому нужно предполагать, что хорошее здоровье человека является главным критерием качества жизни и социально-экономического развития общества. Целью исследования является изучение некоторых экологических проблем, которые влияют на здоровье человека, населения в целом; совершенствование нормативно-правовой базы, касающихся этой проблемы. Материалами исследования являются научные рабо-*

*ты ученых, нормативно-правовые документы ЛНР; применяются методы анализа и синтеза. В Конституции Луганской Народной Республики сказано, что высшими ценностями нашего государства являются человек, его жизнь, права и свободы [2]. Но в современном обществе много экологических факторов, которые влияют на здоровье человека. Это вода, воздух, пища и т.д.*

**Ключевые слова:** Конституция ЛНР, нормативно-правовые документы ЛНР, Экологический кодекс, отходы, проблемы.

Одной из проблем современного общества являются проблемы с твердыми бытовыми отходами. Эта проблема в настоящее время является актуальной и приоритетной.

Отходами называются продукты деятельности человека в быту, на транспорте, в промышленности, не используемые непосредственно в местах своего образования и которые могут быть реально или потенциально использованы как сырье в других отраслях хозяйства или в ходе регенерации.

Отходы бывают промышленные и твердые бытовые.

Твердые бытовые отходы – это предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления. Твердые бытовые отходы делятся также на отбросы (биологические ТО) и собственно бытовой мусор (небиологические ТО искусственного или естественного происхождения), а последний часто на бытовом уровне именуется просто мусором.

Промышленные отходы – это остатки материалов, сырья, полуфабрикатов, образовавшихся в процессе изготовления продукции и утратившие полностью или частично свои полезные физические свойства. Отходами производства могут считаться продукты, образовавшиеся в результате физико-химической переработки сырья, добычи и обогащения полезных ископаемых, получение которых не является целью данного производства.

Обычно производственные отходы по объему бывают меньше, но содержание в них опасных веществ, которые опасны для жизни и здоровья человека велико, и удаление их представляет серьезную проблему [2]. Эти опасные отходы заражают и землю, и грунтовые воды вследствие неадекватного или безответственного применения мер по удалению отходов.

В обыденной нашей жизни мы встречаемся с такими фактами, как вывоз мусора, т. е. твердых бытовых отходов на свалку, это специально выделенное на окраине города место, где происходит его захоронение при этом протекают процессы разложения и фильтрации. Иногда свалки возгораются, а продукты горения разносятся ветром.

Горящие пластиковые бутылки и пакеты при сгорании выделяют ядовитый газ, который вредно влияет на организм человека.

Помимо этого, длительно хранящиеся твердые бытовые отходы могут превращаться в другие опасные вещества, которые представляют серьезную угрозу для природы и человека [2].

Вместе с этим, свалки загрязняют как землю, так и воду, а также могут быть благоприятным местом для размножения грызунов, насекомых и микроорганизмов, которые являются распространителями инфекции и бактерий.

То есть, твердые бытовые отходы могут превращаться в химические и биологические загрязнители, которые пагубно влияют на здоровье человека. Химические вещества находятся в различных отходах, попадают в почву, воду и воздух. Химические вещества, загрязняющие природную среду, очень разнообразны и, попадая в организм человека, вызывают различные неблагоприятные последствия. Примером подобного действия могут являться смоги, образующиеся в крупных городах в безветренную погоду, или аварийные выбросы токсичных веществ промышленными предприятиями в атмосферу [3].

Кроме химического загрязнения существуют и биологические загрязнения. Примером биологических загрязнителей являются болезнетворные микроорганизмы, вирусы, простейшие и т.д. Они могут находиться в атмосфере, воде, почве. В атмосфере находится много возбудителей инфекционных заболеваний, которые имеют различную продолжительность жизни, от нескольких часов до нескольких дней и лет. Эти возбудители могут находиться и в почве. Например, в почве обитают возбудители столбняка, ботулизма и т.д. Эти возбудители попадают в организм человека через поврежденную кожу, с немывыми продуктами питания, при нарушении правил гигиены [3].

Таким образом, твердые бытовые отходы загрязняют воздух, землю и водоемы. Поэтому другой проблемой современного общества является загрязнение атмосферного воздуха. Воздух в городе сильно загрязнен различными газами, тяжелыми металлами и прочими вредными компонентами. Источниками загрязнения в основном являются выбросы автомобилей в атмосферный воздух токсических веществ [4]. Низкое качество используемого топлива и отсутствие фильтров по очистке выхлопных газов, плохое состояние подвижного состава автохозяйств, увеличение количества автомобилей в городах, приводит к тому, что в атмосферу выбрасывается огромное количество окислов углерода, соединений свинца и др. Выбросы могут в виде тяжелых металлов накапливаться в организме человека и вызывают болезни органов дыхания, кровообращения и нервной системы. Поэтому в больших крупных городах необходимо создавать искусственные лесопарки и почаще выбираться за город.



Общеизвестно, что зеленые насаждения обладают хорошими свойствами как санитарно-гигиеническими, рекреационными, декоративно-художественными свойствами, все они способствуют улучшению здоровья населения. Зеленые насаждения очищают воздух от газов, тяжелых металлов, насыщают воздух кислородом, поглощают шум, выделяют вещества, убивающие бактерии. [5]. Поэтому целесообразно, обязать каждое юридическое лицо сажать зеленые насаждения на закрепленной за ним территорией и принять региональную Программу по посадке зеленых насаждений юридическими лицами. В Программе необходимо предусмотреть ответственность юридических лиц за неисполнение этой обязанности, высаживание зеленых насаждений вдоль дорог, обсаживать лесополосами территории предприятий и организации, с каждым годом число зеленых насаждений необходимо увеличивать.

Третьей проблемой является загрязнение водоемов промышленными отходами, недостаточность их очищения. Вода при воздействии внешних факторов заражается радиоактивными веществами, может содержать в себе соли тяжелых металлов. Загрязненная вода заражает человека и вызывает болезни пищеварительного тракта, мочеполовых органов [5]. В этой связи в современном обществе необходимо несколько раз фильтровать воду, даже в домашних условиях. Помимо этого, соглашаясь с мнением ученого С. Бегичевой необходимо в Экологическом кодексе предусмотреть права граждан на предъявление иска к государству по возмещению вреда, причиненного их здоровью и жизни. По ее словам иск нужно предъявлять к государству, когда неизвестно непосредственное лицо, причинившее вред. Потому что, именно государство отвечает за состояние защищенности своих граждан, за некачественное выполнение государственными органами своих функциональных обязанностей по выявлению лиц, виновных в причинении экологического вреда.

### **Выводы и заключение**

Все эти экологические факторы оказывают влияние на здоровье человека. Поэтому для избегания негативных последствий необходимо предусмотреть ряд организационных и правовых мер.

Во-первых, необходимо детей с детства приучать к личной гигиене, постоянно мыть руки, не есть что попало, пить очищенную или кипяченую воду.

Во-вторых, приучать население и обязать юридические лица сажать зеленые насаждения и вести бережный уход за ними. Ведь зеленые насаждения выделяют кислород, необходимый как человеку, так и населению в целом. Поэтому необходимо создавать искусственные лесозоны.

В-третьих, общество должно бороться за свое здоровье, поэтому каждый человек общества должен проявлять нетерпимость к загрязне-

нию экологии. В этой связи необходима активность общества по отношению к экологическим проблемам.

В-четвертых, на законодательном уровне необходимо решить проблему твердых бытовых отходов. То есть принять специальный Закон «О твердых бытовых отходах» с усиленными мерами ответственности.

В-пятых, дополнить Экологический кодекс нормами в следующих редакциях: первое – «Государство несет ответственность за невыполнение государственными органами своих обязанностей по выявлению непосредственных виновников экологического вреда»; второе – «Физические лица имеют право предъявлять иск к государству при причинении вреда их здоровью».

### Список литературы

1. Жусупбекова М.К., Сейлханов А.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1-3. – С. 447-449;

2. Конституция ЛНР <https://www.nslnr.su/zakonodatelstvo/konstitutsiya/>

3. Архангельский, В. И. Гигиена и экология человека: Учебник / В. И. Архангельский, В. Ф. Кириллов. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 176 с.

4. Бродский, А. К. Общая экология: Учебник для студентов вузов / А. К. Бродский. – М.: Изд. центр «Академия», 2016. – 256 с.

5. Воронков, Н. А. Экология: общая, социальная, прикладная. Учебник для студентов вузов / Н. А. Воронков. – М.: Агар, 2016. – 424 с.

УДК.502.5

Кашеева А.В., преподаватель,  
Колледж ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», г. Алчевск, ЛНР

## ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ

*В статье представлен анализ основных правовых документов, касающихся вопросов безопасности, в частности вопросов экологической безопасности. Дано заключение о необходимости создания единой правовой базы в области экологической безопасности и экологических рисков.*

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, экологическая доктрина, правовая база деятельности, безопасность государства, ответственность, принципы биологической безопасности.

В настоящее время все больше и больше внимания уделяется вопросам эффективного и стабильного развития нашего государства. И в этой связи одним из приоритетных направлений развития является достижение и сохранение надлежащего уровня безопасности государства. Безопасность рассматривается как комплекс мер, направленных на защиту первоочередных интересов государства и человека. Безопасность – это состояние защищенности жизненно важных интересов личности, общества и государства от внешних и внутренних угроз. [3]

Экологическая безопасность – это состояние защищенности жизненно важных экологических интересов человека, прежде всего его прав на чистую, здоровую, благоприятную для жизни окружающую среду [6]. В то же время экологическая безопасность – это достижение условий и уровня сбалансированного сосуществования окружающей природной среды и хозяйственной деятельности человека, когда уровень нагрузки на среду не превышает способности ее к восстановлению; это система регулирования, комплекс упреждающих мероприятий, направленных на недопущение развития чрезвычайных ситуаций не только в пределах антропогенной деятельности, но и в условиях предсказуемости развития экстремальных ситуаций в самой природной среде [1, 4].

Структура безопасности государства складывается из следующих составляющих:

- военная безопасность;
- информационная безопасность;
- экономическая безопасность;
- политическая безопасность;
- экологическая безопасность;
- санитарно-эпидемиологическая безопасность;
- научно-техническая безопасность [5].

На сегодняшний день и политики, и экономисты, и законодатели выделяют три главные угрозы национальной безопасности: военные угрозы, такие как, глобальная ядерная война, распространение оружия массового уничтожения, крупные войны и локальные конфликты; экономические и социальные угрозы – безработица, инфляция (гиперинфляция), порождающие голод; массовая нищета; экономические кризисы, дестабилизация и перемещение (концентрация) капитала, чрезмерный рост населения, урбанизация; экологические угрозы, к которым относятся изменения состава атмосферы и литосферы, последствия загрязнения природных пресных и океанических вод, уничтожение лесов и опустынивание; эрозия почв и потеря плодородия земель; выбросы опасных веществ, загрязняющих воздух, воду и почву; производство, перевозка и применение токсичных химических веществ и

материалов; передача опасных технологий и экспорт опасных отходов; риски, связанные с использованием биотехнологий; манипуляции с генами (клонирование и генно-модифицированные продукты) [4, 6].

В основе управления экологической безопасностью находятся следующие принципы:

- принцип платности;
- принцип научной обоснованности;
- принцип экономической ответственности;
- принцип комплексности;
- принцип хозяйственного расчета [2].

В основе принципа платности лежит экономическая (стоимостная) оценка природных ресурсов. Более пятнадцати лет назад появились предложения оценивать земельные угодья в денежной (стоимостной) форме. Природные земельные фонды участвуют в процессе производства наряду с другими средствами производства – материально-техническими и трудовыми. Денежная оценка земли позволяет сопоставить ее роль в производстве с ролью других видов ресурсов. Как следствие, удастся препятствовать необоснованному отводу ценных земель для несельскохозяйственных целей, а также более точно определять ущерб, причиняемый земельным угодьям при их нерациональном использовании.

Установление платности пользования природными ресурсами направлено на решение важных социальных, экономических и экологических задач повышения заинтересованности в эффективном использовании природных ресурсов, формирования дополнительных финансовых источников для воспроизводства ограниченных ресурсов окружающей природной среды [4].

Принцип научной обоснованности управления экологической безопасностью и охраны окружающей среды означает разумное, основанное на научных исследованиях сочетание экологических и экономических интересов общества, обеспечивающих реальные гарантии прав человека на здоровую и благоприятную для жизни окружающую среду.

Строгая научная обоснованность требуется при совместном использовании различных составляющих экономического механизма. Остро стоят проблемы научности экономической оценки природных ресурсов и ценообразования, а также расчетов экономического ущерба, причиняемого среде. Необходимы научные рекомендации при определении оптимального сочетания затрат на обеспечение экологической безопасности и охрану природной среды из различных источников – бюджетных, собственных средств предприятий, средств экологических фондов, других каналов [3, 5].

Принцип экономической ответственности находит свое выражение в обязанности природопользователей возмещать ущерб, причиняемый природной среде, здоровью людей и имуществу физических и юридических лиц в результате совершения экологических правонарушений [1].

Принцип комплексности (другими словами, системности, всестороннего охвата ситуации) означает, в частности, стремление к многоцелевому использованию ресурсов, развитию малоотходных и безотходных производств, глубокой переработке сырья. Этому принципу должны соответствовать все элементы механизма управления экологической безопасностью. Именно отсутствие комплексности является одной из причин несовершенства такого механизма в реальных ситуациях [6].

Принцип хозяйственного расчета требует увязки экологизации производства на каждом конкретном предприятии с его экономической эффективностью, прибыльностью. Этот принцип должен стать основополагающим при формировании системы управления всей производственной сферы, так как он отвечает интересам хозяйствующих объектов и общества в целом. Нет проблем с выполнением экологических требований тогда, когда их выполнять выгодно [2, 4].

Можно сделать следующие выводы:

- на общегосударственном уровне отсутствует понимание того, что представляет собой экологическая опасность и, как следствие, отсутствует действенная концепция экологической безопасности и, тем более, принципы ее создания;

- документы носят декларационный характер, предполагают разработку значительного количества конкретизирующих подзаконных актов [5].

В существующей структуре управления охраной окружающей среды и антропогенным воздействием на нее невозможно организовать эффективную работу не только по обеспечению экологической безопасности, но и в области охраны окружающей среды.

Обеспечение безопасности достигается проведением единой государственной политики как системы мер экономического, политического, организационного и иного характера, адекватных угрозам жизненно важным интересам личности, общества и государства. Безопасность можно обеспечить устранением источников опасности и повышением защищенности, что предполагает: выявление опасностей; оценка риска и прогнозирование чрезвычайных ситуаций; уменьшение риска и повышение эффективности защиты населения и территорий; государственное регулирование в области снижения рисков и смягчения последствий техногенных аварий и стихийных бедствий; развитие

и совершенствование сил и средств ликвидации чрезвычайных ситуаций [3, 6].

### Список литературы

1. Концепция национальной безопасности РФ (в редакции Указа Президента РФ от 10 января 2000г.).
2. Закон РФ №2446-1 от 05.03.92 «О безопасности» (с изменениями от 25.12.92 и 25.07.02).
3. О принципах экологической безопасности в государствах содружества. Рекомендательный законодательный акт // Материалы конференции. Самара – 2007. Экосинформ № 2, 1993.
4. Экологическая доктрина РФ. Распоряжение Правительства РФ от 31 августа 2002 года за № 1225-р. – М: Государственный центр экологических программ, 2002.
5. Космическое земледование: диалог природы и общества. Устойчивое развитие / Под ред. В. А. Садовниченко. – М: Изд-во Московского Университета, 2000.
6. Концепция перехода РФ на путь устойчивого развития. – М.: Всероссийский съезд по охране природы, 1995.

Формат 60×84<sup>1/16</sup> Бумага офс. Печать RISO

Издательство не несет ответственность за содержание  
материала, предоставленного автором к печати

Изготовитель:

Донбасский государственный технический университет

пр. Ленина, 16, г. Алчевск, ЛНР, 94204

(ИЗДАТЕЛЬСКО-ПОЛИГРАФИЧЕСКИЙ ЦЕНТР,

ауд. 2113, т/факс 2-58-59)

Свидетельство о государственной регистрации издателя,  
изготовителя и распространителя  
средства массовой информации МИ-СГР ИД 000055 от 05.02.2016



*Collection of conference materials*

*"Planet is our home"*

*Alchevsk*

