



ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

# *Сборник тезисов*

*Всероссийской молодёжной научной конференции  
с международным участием*

## *"Планета – наш дом"*



*22 марта 2024 г.*

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАУЧНЫЙ ЦЕНТР МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

## **ПЛАНЕТА — НАШ ДОМ**

Сборник тезисов

Всероссийской молодёжной научной конференции с международным участием

22 марта 2024 г.

Алчевск, 2024

УДК 004 + 177 + 338 + 379 + 502 + 504 + 52 + 61 + 62 + 662

ПЗ7

**Редакционная коллегия**

Смирнова И. В. — канд. хим. наук, рук. КМНИЛ

Долгих В. П. — канд. техн. наук, доц.

Брежнева Л. П. — инженер НЦМОС

*Рекомендовано Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГТУ»  
(Протокол № 9 от 27.03.2024)*

**ПЗ7**

**Планета — наш дом** : сборник тезисов Всероссийской молодёжной научной конференции с международным участием (22 марта 2024 г.). — Алчевск : ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2024. — 89 с.

Сборник посвящен актуальным проблемам мониторинга окружающей среды, региональным экологическим проблемам, вопросам изменения климата, экологическим аспектам горного и металлургического производств, медико-экологическим проблемам здоровья человека, проблемам утилизации жидких и твёрдых промышленных и бытовых отходов, вопросам использования искусственного интеллекта в исследованиях состояния объектов окружающей среды. Подняты вопросы необходимости формирования экологического сознания посредством экологического образования и воспитания молодого поколения.

В сборник вошли тезисы докладов обучающихся образовательных организаций среднего и высшего образования различного уровня, научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, магистрантов, работников различных предприятий и организаций. Взгляды, изложенные в материалах, являются исключительно позицией авторов и могут не совпадать с мнением редакционной коллегии.

УДК 004 + 177 + 338 + 379 + 502 + 504 + 52 + 61 + 62 + 662

© ФГБОУ ВО «ДонГТУ», 2024

© Чернышова Н. В., художественное оформление обложки, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Балицкая Н. Е., Алиакбарова Т. В.</i> ШКОЛЬНЫЙ ДВОР — «ВИЗИТКА» УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ .....	5
<i>Ваез Н.</i> ЭКОЛОГИЯ ДОНБАССА ДО И ПОСЛЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ.....	9
<i>Васильева Д. С., Алиакбарова Т. В.</i> РАННЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ НАШЕГО КРАЯ.....	12
<i>Верех-Белюсова Е. И., Бараниченко А. А.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫЧИ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ .....	15
<i>Сантуш В.</i> МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ АНГОЛЫ .....	17
<i>Гайнутдинов Ф. Р., Саакян С. Д., Гайнутдинова Д. Ф.</i> ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ .....	19
<i>Долгих В. П.</i> ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД.....	22
<i>Дрозд М. А.</i> КАЛЕНДАРЬ И ДНИ СИЛЫ .....	24
<i>Евгранова Л. В., Михалёва М. А., Подлипенская Л. Е.</i> ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РОССИИ .....	28
<i>Егоров Е. А., Мамсуй Р. В.</i> ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА .....	31
<i>Зубкова Е. А.</i> ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПАРК «ЗУЕВСКИЙ» — ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ОБЪЕКТ И РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЫХА НАСЕЛЕНИЯ .....	34
<i>Каллахан Н.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ДИАГНОСТИКЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО- ФИЗИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЧЕЛОВЕКА.....	38
<i>Капранов С. В., Капранова Г. В., Тур Е. Д.</i> ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ ШКОЛЬНИКАМИ НА СОБЛЮДЕНИЕ ИМИ РЕЖИМА ДНЯ .....	42
<i>Константинова Ю. А., Ситанов Р. Д., Романова Ю. А., Корнева В. А., Извекова Т. В.</i> КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ УВОДЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА.....	45
<i>Кузко Т. П., Фролов Т. Д.</i> ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ .....	48
<i>Куксов Д. К., Ноженко А. А.</i> АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОГО ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ .....	51
<i>Левченко Э. П., Павленко А. Т., Ноженко А. А., Левченко М. Э.</i> ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛУГАНСКОЙ НОРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНОГО МУСОРА.....	54
<i>Левченко Э. П., Кучеренко Л. Э.</i> ГИПОТЕЗА О НООСФЕРНОМ УПРАВЛЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫМ ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА ЗЕМЛИ.....	57
<i>Левченко Э. П., Левченко О. А., Павленко А. Т., Тумин А. Н., Грунис Ф. А.</i> ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ РУЧНОГО ТРУДА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ .....	60
<i>Павлов К. М., Гришкова Е. А.</i> ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА ИСТОРИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ.....	63

<i>Паневина М. А.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА ООО «ЮГМК» .....	68
<i>Роменская П. Ю., Роменская Н. С.</i> ФОНТАН ГЕРОНА .....	70
<i>Савостиков В. М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	74
<i>Самойленко Д. А.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ.....	77
<i>Тараканова Е. С.</i> ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА .....	80
<i>Черников А. О.</i> АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ NO <sub>x</sub> В ГАЗОТВОДЯЩЕМ ТРАКТЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ .....	84
<i>Шейх А. А.</i> АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ .....	87

**Балицкая Н. Е.**

ученица 6-го класса

*Алчевский информационно-технологический лицей, г. Алчевск, ЛНР, Россия,*

**Алиакбарова Т. В.**

педагог дополнительного образования

*Алчевский эколого-биологический центр детей и юношества, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ШКОЛЬНЫЙ ДВОР — «ВИЗИТКА» УЧРЕЖДЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

Каждый ученик мечтает о том, чтобы его школа была самая лучшая, современная. Начинать надо со школьного двора, который является лицом, «визиткой» учебного заведения (рис. 1).

Школьный двор — это место, которое требует постоянной и целенаправленной работы по благоустройству. Актуальность исследований состоит в том, что успешность работы по благоустройству и озеленению зависит не только от усилий детей и взрослых, но и их творчества и инициативы. Большое значение имеет экологическое состояние территории школы и города в целом. Знание влияния экологических факторов на растения, степени загрязненности воздуха, почвы позволит правильно подобрать видовой состав деревьев, кустарников, цветковых растений, организовать проведение агротехнических мероприятий.

Цель: оценка экологического состояния территории школьного двора.

В ходе проведенной работы были решены следующие задачи:

- изучена санитарно-гигиеническая роль зеленых насаждений в городском ландшафте и на территории школьного двора;
- исследован видовой состав древесно-кустарниковых и цветочно-декоративных растений, используемых в озеленении, дана оценка их экологического состояния;
- проведена оценка экологического состояния школьной территории методами лихеноиндикации.

В ходе выполнения работы проведен анализ состояния озеленения территории школьного двора и его соответствие нормам СанПин [1].

По результатам оценки древостоя состояние зеленых насаждений можно оценить как хорошее и удовлетворительное. При визуальном осмотре не выявлено серьезных повреждений вследствие бактериальных, грибковых или иных поражений. Отмечены случаи механического повреждения (сломанные ветви в результате деятельности человека или от сильных ветров, снегопадов).



Рисунок 1 — Наш школьный двор

Площадь озеленения земельного участка составляет 46,5 % общей площади школьного участка (40–50 % по нормам). Площадь зеленой зоны территории лицея — 4369 м<sup>2</sup>, из них древесно-кустарниковые посадки занимают 1354 м<sup>2</sup>. Высажено около 20 видов различных деревьев и кустарников, есть и фруктовые деревья, и представители голосеменных, и декоративные кустарники.

Изучив и проанализировав видовой состав деревьев и кустарников, используемых в озеленении школьного двора, можно выделить основные группы [2, 3]:

- растения с выраженными фитонцидными свойствами;
- растения — основные поглотители пыли;
- растения — живая изгородь;
- лекарственные растения;
- растения с высокими декоративными качествами.

Наш лицей был построен в 1990 году (тогда назывался Алчевская информационно-технологическая гимназия) в 60 квартале города, на юго-востоке. Микрорайон удален от промышленных объектов города, лицей расположен в центре квартала.

Коллекция древесно-кустарниковых растений подбиралась на протяжении нескольких лет с учетом морфологических, физиологических и экологических особенностей растений. Коллекция насчитывает более 180 видов декоративных растений и включает все жизненные формы покрытосеменных и голосеменных растений.

Проведена инвентаризация зеленых насаждений, визуальная оценка состояния зеленых насаждений, составлены инвентаризационные карточки.

Древесно-кустарниковая флора дополняется газонами, цветниками. Используются многолетники (ирисы, пионы, мальвы (просвирник) и другие), однолетники (петунии, цинерарии, аггератум, сальвия и другие).

Для исследований состояния древесных пород в школьном дворе мы воспользовались методом визуальной оценки состояния деревьев и сравнили полученные данные со «Шкалой категорий состояния древостоя», утвержденной «Санитарными правилами в лесах Российской Федерации» (2005) [4]. Методика предполагает оценку состояния кроны дерева, ствола и веток (рис. 2).



Рисунок 2 — Оценка состояния древостоя

Оценивалась ажурность кроны, ее симметричность, прирост, состояние листьев и их окраска, наличие механических и биологических повреждений и пр. Мы исследовали три породы деревьев — тополь, вяз и черемуха. Они чаще встречаются в нашем дворе. Были получены коэффициенты: 2,4 (тополь), 2,2 (вяз), 1,7 (черемуха). Из этого следует, что деревья в нашем дворе можно оценить как ослабленные. Основная причина — механическое повреждение ветвей. Это происходит в основном после обильных снегопадов. Под тяжестью снега ветви обламываются. Ну, и конечно, человеческий фактор — просто обламывают ветви. Необходимо отметить, что поврежденные ветви своевременно удаляются. Школьники совместно с педагогами и родителями участвуют в ежегодной весенней санитарной расчистке зеленой зоны, в посадке новых деревьев и кустарников, декоративной и санитарной обрезке, в уходе за насаждениями

Весной и осенью 2023 года проведена оценка экологического состояния территории школьного двора с помощью методов лишеноиндикации (рис. 3). Был использован метод определения проективного покрытия по шкале Браун-Бланке; метод лишеноиндикационных индексов (рассчитывали индекс атмосферной чистоты ОЧА) [2, 5, 6].



Рисунок 3 — Определение проективного покрытия

Нами были обнаружены как накипные, так и листовые виды лишайников на вязах, тополях, абрикосах, черемухе, на бетонном ограждении, на фундаменте школы, на декоративных камнях, используемых в оформлении рокариев. Кустистые лишайники не выявлены.

Показатель ОЧА (относительная чистота атмосферы) по нашим наблюдениям и расчетам составил 0,4 (средний показатель). Существует закономерность: чем выше показатель ОЧА (ближе к единице), тем чище воздух местообитания. Я не первая, кто проводил исследования по лишайникам на территории нашего двора. Сравнивая свои результаты с предыдущими (в 2012 — ОЧА 0,33, в 2014 году — ОЧА 0,3), можно отметить, что покрытие лишайников увеличилось. И это хорошая новость.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

– растения находятся в хорошем и удовлетворительном состоянии, двор выглядит ухоженным, уютным, красивым; в группах растения отличаются окраской листьев, размерами, дополняют друг друга, цветковые растения гармонично дополняют такие группы;

– на территории двора есть еще участки, которые требуют иного подхода: на заднем дворе растет много плодовых деревьев, но эта территория требует некоторых изменений и дополнений (здесь можно спланировать и разбить фруктовый сад);

– в восточной части, напротив футбольного поля, зеленая зона представлена только газоном с небольшими клумбами с многолетниками, которые требуют дополнительного ухода;

– в озеленении школьного двора рекомендуется использовать не только новые виды растений, но и современные формы ландшафтной архитектуры и дизайна.

Летом-осенью 2024 года планируется продолжение данной работы в части проведения анализа почвы школьного двора.

#### **Список источников**

1. СП2.4.3648-20. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи. URL: [https://base.garant.ru/75093644/#block\\_1000](https://base.garant.ru/75093644/#block_1000).
2. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. М. : АГАР, 2000. 230 с.
3. Зверев И. Д. Человек в социоприродной среде. М. : Вентана-Граф, 2000. 301 с.
4. Алексеев В. А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев / Лесоведение. 1989. № 4. С. 51–57. URL: [https://www.studmed.ru/alekseev-v-a-diagnostics-zhiznennogo-sostoyaniya-derevev-i-drevostoev\\_f134f139007.html](https://www.studmed.ru/alekseev-v-a-diagnostics-zhiznennogo-sostoyaniya-derevev-i-drevostoev_f134f139007.html).
5. Боголюбов А. С., Кравченко М. В. Оценка загрязнения воздуха методом лишеноиндикации: метод. пособие. М. : Экосистема, 2001. 15 с.
6. Егорова Е. И., Сынзыныс Б. И. Биотестирование объектов окружающей среды : лабораторный практикум по курсу «Биотестирование». Обнинск : ИАТЭ, 1997. 88 с.

## **ЭКОЛОГИЯ ДОНБАССА ДО И ПОСЛЕ БОЕВЫХ ДЕЙСТВИЙ**

Война — это не только массовая неизбежная гибель людей и разрушение инфраструктуры, но и серьёзный ущерб экологии. Выбросы вредных веществ в атмосферу при разрывах снарядов, попадание тяжёлых металлов в почву, лесные и степные пожары, загрязнение пресных вод в результате разрушения химических предприятий и очистных сооружений — вот далеко не полный список угроз, с которыми пришлось столкнуться жителям Донбасса [1].

До начала войны Донбасс был одним из крупнейших промышленных центров. Здесь находились многочисленные угольные шахты, заводы и предприятия, которые обеспечивали промышленное развитие региона. Однако во время вооружённых конфликтов многие из этих предприятий были разрушены, что привело к серьёзному загрязнению окружающей среды.

Боевые действия стали причиной разрушения инфраструктуры региона, что усложнило процесс охраны природных ресурсов и восстановления экосистем. Частые обстрелы и взрывы привели к загрязнению почвы, воды и воздуха, что привело к серьёзным последствиям для здоровья людей и животных.

Одно из негативных последствий боевых действий — загрязнение атмосферы опасными газами, которые высвобождаются в процессе артиллерийских обстрелов и детонации взрывчатки. Один килограмм взрывчатки после детонации создаёт несколько десятков кубометров токсичных газов. Вследствие этого в зоне боевых действий могут выпадать кислотные дожди, которые вызывают ожоги растений и обостряют заболевания дыхательных путей у людей. При вдыхании ароматические углеводороды ослабляют ночное зрение, приводят к расстройству нервной системы, поражению печени, органов внутренней секреции и помутнению хрусталика. Экологи предупреждают, что во время обстрелов очень важно не выходить на улицу, а дышать через влажную повязку, которая связывает кислотные газы и препятствует их попаданию в дыхательные пути [2].

Военные действия в Донбассе длятся уже десять лет. Это вдвое дольше, чем Великая Отечественная война, оценки потерь, ущерба, человеческого горя от которой учеными давно приведены, но постоянно уточняются на протяжении десятилетий. Однако экологические последствия той войны освещены довольно скромно. Люди старшего поколения помнят, что в 1946–1947 гг. в СССР был «послевоенный голод». Историки выделяют несколько основных причин голода 1946–1947 годов: разруха, вызванная войной, сильная засуха 1946 года в регионах европейской части СССР и затяжные дожди на востоке, упадок сельского хозяйства в виде нехватки рабочих рук, техники, скота, удобрений и экономической политикой руководства страны. Обращают на себя внимание формулировки «засуха», «упадок сельского хозяйства» — косвенно характеризующие экологическую составляющую последствий Великой Отечественной войны. Подобная ситуация разворачивается сегодня на наших глазах и имеется уникальная возможность изучить это явление на имеющихся фактах и наблюдениях.

Военная деятельность человечества, как и любой вид техногенной деятельности, приводит к негативным изменениям окружающей среды. Использование боеприпасов различного вида и интенсивность боевых действий влияют на масштаб наносимого ущерба, однако вред окружающей среде наносится при любых обстоятельствах, даже при проведении мероприятий по минимизации ущерба. С тех пор, как появился военно-промышленный комплекс, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало многообразнее, и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества. В данном исследовании проанализировано экологическое состояние Донбасса до и после военных действий, а также рассмотрены экологические последствия, которые являются серьёзным фактором, влияющим на состояние мировой экосистемы [3].

С помощью спутника учёные подсчитали количество воронок от артиллерийских снарядов в районе регионального ландшафтного парка «Донецкий кряж». На территории площадью 225 квадратных километров они насчитали 15505 артиллерийских воронок. В результате разрыва 15505 снарядов было вывернуто как минимум 91407 м<sup>3</sup> грунта — столько грунта вмещает 11425 грузовых автомобиля. Кроме того, по статистике, около трёх процентов снарядов не разрываются. Это означает, что на данной территории находится около 480 снарядов, готовых взорваться в любую минуту. Такая высокая концентрация осколков делает невозможной рекультивацию данной территории в ближайшем будущем.

Более того, по мнению учёных, любое место попадания снаряда непригодно для ведения сельского хозяйства, так как почва в зоне боевых действий, скорее всего, содержит большое количество тяжёлых металлов, опасных для здоровья. Попадая в организм человека, эти металлы почти не выводятся, а только накапливаются, вызывая заболевания нервной, репродуктивной, сердечно-сосудистой систем, поражая печень и почки. Если на вашем огороде разорвался снаряд, ракета или мина, экологи настоятельно рекомендуют, как минимум, снять верхний слой грунта перед посадкой овощей [4].

От огня пострадало 18 % всех лесов и 23 % степных территорий. Важно отметить, что речь идёт о степи, где создание новых лесных насаждений усложнено: молодые культуры плохо приживаются, и в первый год после посадки гибнет более половины деревьев. Это означает, что высадить новые леса в степной зоне Донбасса практически невозможно. Следует сказать, что исторически насаждение лесов в Донбассе осуществлялось с целью создания благоприятного, более влажного и прохладного микроклимата, в сравнении с естественным климатом степной зоны. Поэтому экологи уверены, что потеря лесов неминуемо станет причиной ухудшения условий жизни местного населения.

В военных действиях использовано более 3,1 млн т топлива (керосина, бензина, дизельного топлива), объем выбросов в атмосферу от сжигания которого только по CO<sub>2</sub> составляют 367 км<sup>3</sup>.

Суммарная масса загрязнений воздушного бассейна газообразными продуктами взрывов и сжигания топлива составляет около 8 млн т, что в 97 раз превышает годовые выбросы металлургического производства, такого как Алчевский металлургический комбинат.

Более 51000 км<sup>2</sup> территории Донбасса загрязнены твердой частью газовой-дымовых выбросов плотностью 90 т/км<sup>2</sup>, около 3000 км<sup>2</sup> территории имеет загрязнения поверхностного слоя грунта объемом 275000000 м<sup>3</sup> металлическими осколками с концентрацией 0,24 кг/м<sup>3</sup>, а порядка 1000 км<sup>2</sup> территории захлаплены обломками и строительным мусором, плотность которого достигает 1000 т/км<sup>2</sup> [5].

Около 900 км<sup>2</sup> лесов и лесозащитных полос Донбасса пострадали от военных действий, пожаров, уничтожения, вырубки для создания фортификационных сооружений, что, безусловно, сказывается на самоочищении воздушного бассейна.

Экстраполирование и осознание всех негативных последствий для окружающей среды, вызванных годовыми боевыми действиями, на все десять лет войны дают основание констатировать, что регион находится в состоянии экологического бедствия.

Боевые действия и вызванные ими экологические последствия могут привести к региональному изменению климата, что, вероятно, и произошло после окончания Великой Отечественной войны.

После окончания боевых действий, экологическая ситуация в Донбассе останется критической. Продолжаются проблемы с выбросами вредных веществ, загрязнением водоемов и отсутствием контроля над промышленными предприятиями. Все это создает серьезные угрозы для жизни и здоровья жителей региона [6].

Для того, чтобы восстановить экологию Донбасса, необходима комплексная программа по очистке почвы, воды и воздуха от загрязнений, а также контроль над промышленными предприятиями и восстановление инфраструктуры. Только таким образом можно вернуть региону благоприятные условия для жизни и улучшить качество окружающей среды.

Таким образом, экология Донбасса до и после боевых действий претерпела серьезные изменения, которые требуют немедленного вмешательства и решительных действий для восстановления природной среды и обеспечения благоприятных условий для жизни и развития региона.

#### Список источников

1. Волков И. М. Засуха, голод 1946–1947 годов // История СССР. 1991. № 4. С. 3–19.
2. Харьковская М. «Ищите броню сами!». Что происходит со снабжением армий республик Донбасса [Электронный ресурс] // Антифашист : [сайт]. [2024]. URL: <https://antifashist.com/item/ishhite-bronyu-sami-chto-proishodit-so-snabzheniem-armij-respublik-donbassa.html>.
3. Современные артиллерийские снаряды [Электронный ресурс] // Современная армия : [сайт]. URL: <http://www.modernarmy.ru/article/465/artilleriyskie-snariadi>.
4. Маржецкий С. Как на ход СВО в Украине повлияет «снарядный голод» [Электронный ресурс] // Репортёр : [сайт]. [2024]. URL: <https://topcor.ru/29453-kak-na-hod-svo-v-ukraine-povlijaet-snarjadnyj-golod.html>.
5. Щавелев Н. А., Тюрина С. Г., Френкель Е. Э. Изучение экологических последствий военных действий на планете в рамках дисциплины «экология» // Студенческий научный форум — 2015 : материалы VII международной студенческой научной конференции. URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017504>.
6. Алчевск: Хоть труба не дыми... [Электронный ресурс] // А. S. D. Агентство стратегических исследований : [сайт]. URL: <http://sd.net.ua/2012/07/17/alchevsk-hot-truba-ne-dymi.html>.

**Васильева Д. С.**

ученица 8-го класса

Алчевская средняя школа № 6, г. Алчевск, ЛНР, Россия,

**Алиакбарова Т. В.**

педагог дополнительного образования

Алчевский эколого-биологический центр детей и юношества, г. Алчевск, ЛНР, Россия

## РАННЕЦВЕТУЩИЕ РАСТЕНИЯ НАШЕГО КРАЯ

Раннецветущие растения — это не просто красота. Они играют важную роль в природных сообществах. Во-первых, эти растения выделяют в почву и воздух целебные вещества, необходимые для окружающих растений, в том числе для деревьев. Во-вторых, в теплые дни начинают летать насекомые (медоносная пчела, шмели, бабочки), и единственная еда для них в такие дни — пыльца и нектар первоцветов. Цветы сохраняют жизнь насекомым-опылителям, а они, в свою очередь, — другим растениям: и травам, и кустарникам, и деревьям. Так «работает» главный закон экологии — все связано со всем.

**Цель:** исследование раннецветущих растений в загородной зоне города для сохранения их видового многообразия, повышения уровня экологической культуры населения.

### **Задачи:**

- исследование и описание раннецветущих растений;
- метод геоботанического описания, работа с определителями растений;
- анализ наблюдений в сравнении с прошлыми годами.

Исследования раннецветущих растений в 2023 году проводились в районе биостанции Алчевского эколого-биологического центра на берегу Орлового пруда 2 в северо-восточной части города. Территория удалена от жилых застроек, но является одним из любимых мест отдыха горожан. Для проведения исследований были определены три видовых точки (рис. 1). Здесь представлены и открытые степные участки, и балки.

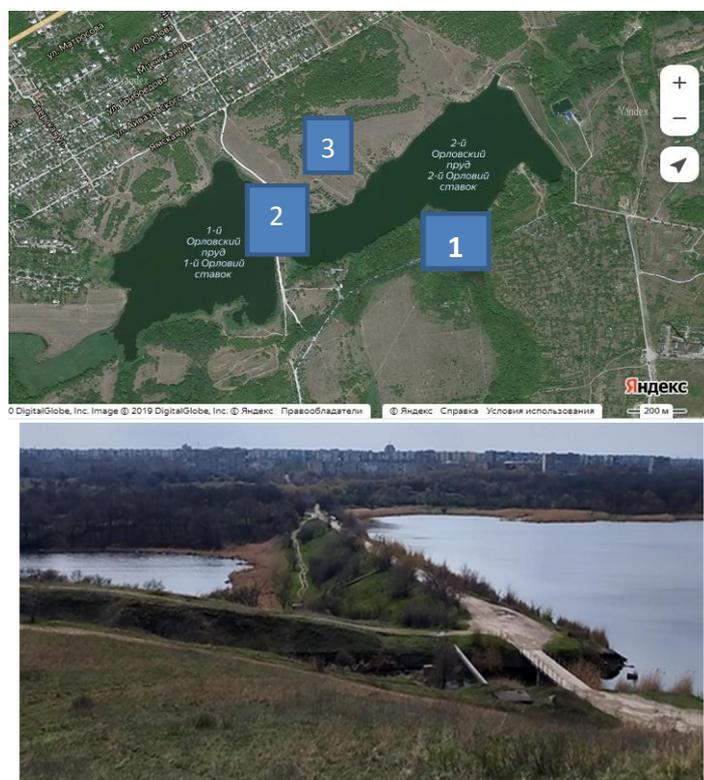


Рисунок 1 — Видовые точки проведения исследований

Было дано геоботаническое описание этих территорий: местонахождение, рельеф, степень увлажнения и т. д. [1]. Характеристика выявленных раннецветущих растений включает описание по таким показателям: обилие, проективное покрытие, фенофазы и жизненность [2, 3].

Обилие определяли визуально по шкале Друде. Жизненность — по шкале Браун-Бланке и Павияр (1922).

Ниже приведены таблицы и фото с результатами наблюдения (табл. 1–3, рис. 2–4).

Состояние природных растительных сообществ в окрестностях города — напряженное. Это связано с достаточно большой антропогенной нагрузкой: выпас скота, несанкционированная вырубка деревьев, отсутствие санитарной вырубki (отсюда — наличие сухостоя, поврежденной древесины), исхоженность и изъезженность, использование загородной зоны для отдыха (вытаптывание, кострища, бытовой мусор и т. д.), ведение огородничества на исследуемых территориях. Все перечисленные факторы могут привести к постепенной деградации растительных сообществ, если не предпринимать природоохранных мер.

Таблица 1 — Растения, выявленные на участке 1

Название растения	Обилие	Проективное покрытие	Фенофаза	Жизненность
шафран сетчатый	cop1	10–20 %	плодоношение	3 а
чистяк весенний	cop3	70–80 %	массовое цветение	3 а
хохлатка плотная	cop2	50–60 %	массовое цветение	3 а
фиалка душистая	cop3	50–60 %	массовое цветение	3 а
гусиный лук	cop2	30–40 %	массовое цветение	3 а



Рисунок 2 — Исследования на участке 1

Таблица 2 — Растения, выявленные на участке 2

Название растения	Обилие	Проективное покрытие	Фенофаза	Жизненность
тюльпан дубравный	cop2	50–60 %	вегетация, бутонизация	3 а
чистяк весенний	cop3	70–80 %	массовое цветение	3 б
гусиный лук	cop2	30–40 %	массовое цветение	3 а



Рисунок 3 — Исследования на участке 2

Таблица 3 — Растения, выявленные на участке 3

Название растения	Обилие	Проективное покрытие	Фенофаза	Жизненность
тюльпан змеелистый	cop2	40–50 %	начало цветения	3 а
фиалка душистая	cop3	50–60 %	массовое цветение	3 а
гусиный лук	cop2	30–40 %	массовое цветение	3 а
миндаль низкий	cop2	30–40 %	начало цветения	3 а
ирис карликовый	cop1	10–20 %	начало цветения	3 а
адонис весенний	sol		массовое цветение	3 а
фиалка полевая	cop1	10–20 %	массовое цветение	3 а
медуница	sp		массовое цветение	3 а
бельвалия сарматская	sol		массовое цветение	3 а



Рисунок 4 — Исследования на участке 3

По результатам исследований видового состава раннецветущих растений можно сформулировать следующие выводы:

- в ходе исследования было описано 11 видов, относящихся к 8 семействам;
- растения встречались как в начале, так и в фазе полного цветения, покрытие составило от 10 до 80 % в зависимости от вида; обилие менялось с течением времени и зависело от места произрастания;
- из выявленных и описанных растений Адонис весенний занесен в Красную книгу ЛНР, статус — 3 категория, Редкий вид (встретился единственный экземпляр в хорошем состоянии);
- отмечено исчезновение растений сон-травы, хотя в прошлые годы единичные экземпляры встречались.

С целью привлечения внимания к проблеме сохранения видового разнообразия раннецветущих растений, были разработаны различные игровые и познавательные материалы — игры, буклеты, презентации. Материалы используются на занятиях кружков, во внеурочной деятельности по биологии, экологии, краеведению.

#### Список источников

1. Фисуненко О. П., Жадан В. И. Природа Луганской области. Луганск : ЛГПИ имени Т. Г. Шевченко, 1994. 235 с.
2. Школьный экологический мониторинг : учебно-методическое пособие / под ред. Т. Я. Ашихминой. М. : АГАР, 2000. 387 с.
3. Боголюбов А. С., Лазарева Н. С. Методы геоботанических исследований : методическое пособие. М. : Экосистема, 1996. URL: <https://ecosystema.ru/04materials/manuals/22.htm>.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ОТХОДОВ УГЛЕДОБЫЧИ НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ**

Луганщина относится к регионам с интенсивной антропогенной нагрузкой на природные объекты. В результате деятельности угледобывающих и углеобогатительных предприятий загрязняются почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух и, как следствие, ухудшается здоровье людей.

Однако почвы, в отличие от других природных сред, характеризуются особой накопительной способностью и поэтому являются наиболее уязвимыми при загрязнении тяжелыми металлами. Чрезмерное накопление тяжелых металлов в почвах, прилегающих к предприятиям, ведет к негативному влиянию на почвенную биоту, растения, качество урожая и впоследствии — на здоровье человека. В связи с этим всегда будет актуальной необходимость проведения регулярного мониторинга качества почв, определение природного содержания в ней микроэлементов и токсичных веществ в соответствии с типом почв, закономерностей их географического распространения и распределения в почвенном профиле. Решение поставленных задач должно быть основой мероприятий по охране и восстановлению почв, а также определения техногенного риска при геохимическом обследовании загрязненных территорий.

**Цель** — исследование и анализ влияния отходов угледобычи на загрязнение почв тяжелыми металлами на примере угледобывающих районов Луганщины.

Добыча угля на территории Луганщины осуществляется с полным обрушением кровли углесодержащей породы. Поднятая на поверхность порода отсыпается в породные отвалы и терриконы, которых только в Луганщине насчитывается около 556, они занимают площадь 49 тыс. га, а объем складированной породы составляет приблизительно 69 млн м<sup>3</sup> [1, 2]. Попадая на поверхность, отвальная порода испытывает значительные преобразования. Это связано с процессами выветривания, биохимического и химического окисления, с последующей ветровой и водной эрозией. Значительная часть компонентов пород выщелачивается водными или природными кислотными растворами и мигрирует в окружающую среду, локализуясь на различных барьерах в почвах, растительном покрове, в почвах зоны аэрации и водовмещающих породах [2, 3]. Все это создает особенную геохимическую ситуацию и приводит к накоплению в почвах повышенного содержания таких элементов, как: Ti, Zn, Cu, Pb, Co, Sr. Немаловажную роль в накоплении металлов играет также и гранулометрический состав отсыпанной породы и прилегающих почв: в более мелких фракциях определяются наивысшие концентрации, а в обломочных кварцах — наименьшие [1].

На примере типичного породного отвала шахты «Луганская» проведено комплексное исследование негативного влияния химических и биохимических процессов на прилегающие к отвалам почвы. Санитарно-защитная зона исследуемого отвала занята преимущественно пашней (озимая пшеница). Спектральный анализ образцов складированной породы показал, что в ее химическом составе преобладают: As, Cr, Mn, Co, Ba, Ni, Zn и Pb. По своему содержанию в отвальной породе геохимический фон региона превысили: Co, Cu, Zn и Ni. Анализ образцов почвы установил, что валовое содержание по Cr превысило ПДК<sub>n</sub> в 1,5 раза, Mo — в 1,4 раза, содержание Zn находилось на грани допустимой концентрации. Оценка опасности загрязнения почв комплексом металлов составила 4,03, что в свою очередь оценивает ситуацию по загрязнению как опасную. Однако, фоновые данные общего распределения микро- и макроэлементов в почвах Донбасса за последние 20 лет показывают большие фоновые показатели по Cu, Cr, Sr, Zn, Mo, Co, B, а также значительное превышение содержания Ti [1].

Результаты спектрального анализа проб озимой пшеницы показали превышение допустимой концентрации меди и хрома (табл. 1).

Результаты показали, что в пробах пшеницы наблюдается превышение ПДК<sub>пр</sub> таких тяжелых металлов, как Сг и Сu. Концентрация Рb колеблется на грани допустимой.

В результате проведенных исследований нами установлен тип экологической ситуации по валовой и подвижной формам тяжелых металлов в пробах озимых (табл. 2).

Таблица 1 — Результаты спектрального анализа озимой пшеницы

Элемент	Cu	Pb	Mn	Ni	Cr	Zn	Mo
Содержание, мг/кг	15	0,5	11	0,3	0,7	26	0,4
ПДК <sub>пр</sub> (зерновые культуры), мг/кг	10	0,5	40	0,5	0,2	50	1

Таблица 2 — Оценка экологической ситуации по загрязнению озимых тяжелыми металлами

Элемент	Отношение фактического содержания к ПДК зерновых культур	Экологическая ситуация
Cu	1,5	предкризисная
Pb	1	предкризисная/удовлетворительная
Mn	0,3	благополучная
Ni	0,6	удовлетворительная
Zn	0,5	благополучная
Cr	3,5	кризисная
Mo	0,4	благополучная

Рассчитанные коэффициенты концентраций и суммарные показатели загрязнения почвы на исследуемом участке по этим элементам с учетом фоновых показателей загрязнения для черноземов обыкновенных составили соответственно:  $K_{Cr} = 1,4$ ;  $K_{Zn} = 1,9$ ;  $K_{Cu} = 0,53$ ;  $K_{Mo} = 0,2$ . Все эти негативные факты могут привести к увеличению уровня общей заболеваемости людей, которые будут употреблять в пищу продукцию, выращенную на данной территории.

**Вывод.** В Луганщине на загрязнение почв тяжелыми металлами не последнюю роль оказывает складирование отходов добычи и обогащения угля. Рассчитанная оценка опасности загрязнения почв комплексом тяжелых металлов охарактеризовала экологическую ситуацию как опасную. Регулярный мониторинг почв и решение проблемы утилизации отходов угледобычи помогут значительно улучшить экологическую ситуацию в регионе.

#### Список источников

1. Фоновое содержание микроэлементов в почвах Украины / под. ред. А. И. Фатеева. Харьков : ННЦ «ИПиА им. О. Н. Соколовского», 2003. 117 с.
2. Особенности распространения тяжелых металлов, микро- и радиоактивных элементов в ландшафтах Донбасса / М. В. Болотских [и др.]. Луганск : ОАО «ЛОТ», 2004. 196 с.
3. Сургай М. С., Кулиш В. А., Кузин Ю. С. Угольная промышленность и окружающая природная среда — основные аспекты взаимоотношений // Уголь Украины. 2008. № 10. С. 35–41.

## **МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЗЛИВОВ НЕФТИ НА ПОБЕРЕЖЬЕ АНГОЛЫ**

В настоящее время основным источником энергии является нефть. Спектр товаров и услуг, предоставляемых ее производственной цепочкой, очень широк. По данным Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК) [1] первым по величине производителем нефти в странах Африки к югу от Сахары является Нигерия. Ангола занимает второе место среди нефтедобывающих стран африканского континента и так же, как многие страны, зависящие от нефти, находится во власти экологических и социальных последствий из-за интенсивной эксплуатации этого природного ресурса. Предприятия нефтедобывающей отрасли оказывают серьезное негативное воздействие не только на окружающую среду в глобальном понимании, но и на окружающую среду в прибрежных районах, население которых живет в основном за счет рыболовства.

Приведу пример: провинция Кабинда, а именно регион Каконго (многочисленные случаи разливов нефти в Каконго-Кабинда в 2011–2017 гг.).

Этот регион славится богатым разнообразием рыб и мангровых зарослей с обширной зеленой зоной, где особо выделяются пляж Каконго и река Чилоанго. По данным администрации, в последние годы Каконго сильно пострадало от разливов нефти, что привело к уничтожению мангровых зарослей. А ведь мангровые заросли — это уникальные и богатейшие экосистемы, в которых водятся моллюски, крабы, устрицы и огромное разнообразие рыб. Мангровые заросли предоставляют своим подводным обитателям защиту и пищу, а жителям этих районов — средства к существованию, поскольку они зарабатывают на жизнь в основном рыбной ловлей [2]. Кроме того, мангровые деревья способствуют размножению рыб и очистке речной воды.

Как показали полевые исследования, разливы нефти на пляже Каконго, помимо уничтожения экосистемы мангровых зарослей, внесли в реку Чилоанго недопустимое количество нефтепродуктов. А это в свою очередь вызвало серьезные проблемы со здоровьем жителей прибрежной зоны, поскольку река Чилоанго снабжает водой большую часть населения муниципалитета.

Количество разливов нефти с каждым годом увеличивается, но в официальные инстанции сообщается только о крупных разливах — небольшие разливы остаются незамеченными. Поэтому случаи и количество нефтяных разливов в провинции Кабинда-Какконго не отслеживаются и не каталогизируются.

Наш департамент разработал и выводит на национальный рынок сервис «Технология-Экология», который, используя радиолокационные спутниковые изображения, отслеживает возникновение разливов, осуществляет оповещение и оценивает масштабы загрязнения. Сервис «Технология-Экология» предоставляет своим пользователям веб-инструментарий с визуализацией и графическим интерфейсом, позволяющим быстро и просто получить доступ к информации об обнаруженных разливах, к отчетам мониторинга в формате PDF, а также к статистическим данным. Сервис позволяет идентифицировать суда, которые могут заниматься незаконной деятельностью: загрязнением моря и сбросом токсичных отходов, а также незаконным рыбным промыслом [3].

Сервис «Технология-Экология» полностью работоспособен и может использоваться компаниями нефтяной отрасли, экологами, неправительственными организациями, а также регулирующими органами или экологическими группами, которые предполагают отслеживать и определять источники разливов нефти, пластовой воды и естественных просачиваний.

Данный продукт необходим операторам морских нефтегазовых активов, которые осуществляют контроль своей деятельности и демонстрируют соблюдение законов, нормативных актов, обязательств по экологической и корпоративной социальной ответственности.

«Технология-Экология» помогает операторам практически в реальном времени доказать, что они не несут ответственности за природные разливы нефти или ущерб, причиненный этими разливами.

Услуга приложения «Технология-Экология» соответствует Целям устойчивого развития Организации Объединенных Наций (ЦУР), а именно ЦУР 13 (Действия против глобального изменения климата), ЦУР 14 (Жизнь в воде) и ЦУР 15 (Жизнь на суше) [4].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод о том, что непрерывный экологический мониторинг не только побережья Анголы, но и всего мирового океана, играет огромную роль. Особенно в случаях, когда необходимо посчитать экологический ущерб, причиненный разливами нефти. С помощью разработанного нашим департаментом приложения «Технология-Экология» можно контролировать даже самые незначительные разливы нефти. Таким образом, сервис «Технология-Экология» — это беспристрастный инструмент аргументированной оценки экологического ущерба от разливов нефти. Его использование даст возможность контролирующим природоохранным службам применять санкционные меры к нефтяным компаниям, которые своей деятельностью негативно воздействуют на человеческое общество и окружающую среду.

#### **Список источников**

1. Patterson R. The OPEC monthly oil market report (MOMR), February 2024 [Electronic resource] / Seeking Alpha : [website]. [2024]. URL: <https://seekingalpha.com/article/4671533-opec-update-february-2024>.
2. Корвин Даллас. Мангровые леса: где находятся, важность для человечества, проблемы сохранения [Электронный ресурс] / geekometr : [сайт]. URL: [https://geekometr.ru/statji/mangrovye-lesa-gde-nahodyatsya.html#google\\_vignette](https://geekometr.ru/statji/mangrovye-lesa-gde-nahodyatsya.html#google_vignette).
3. Soluções por Sensoriamento Remoto [Electronic resource] / GGPEM : [website]. [2024]. URL: [https://ggpem.gov.ao/?page\\_id=6238](https://ggpem.gov.ao/?page_id=6238).
4. Организации Объединенных Наций. Ангола : [сайт]. [2024]. URL: <https://Angola.un.org/pt/> (дата обращения: 11.03.2024).

*Гайнутдинов Ф. Р.*  
*магистрант,*  
*Саакян С. Д.*  
*магистрант,*  
*Гайнутдинова Д. Ф.*  
*к.х.н., доц.*

*Казанский государственный энергетический университет, г. Казань, Россия*

## ОСОБЕННОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ВОДОРОДА НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

Для удовлетворения потребностей человечества в энергии производство энергии должно осуществляться непрерывно. Но это, как правило, пагубно влияет на окружающую среду. Лучшим альтернативным экологически чистым и возобновляемым источником энергии является водород. Водородное топливо используется в качестве источника тепла и электричества во многих областях, от транспорта до промышленности [1].

Для производства водорода одни системы требуют тепловой энергии, а другие – и тепловой, и электрической. Атомные электростанции (АЭС) являются хорошими источниками тепла, электричества и производства водорода. Особенности производства водорода на АЭС приведены в таблице 1.

Производство водорода на атомных станциях реализуется в двух вариантах:

1) энергия, вырабатываемая атомной станцией, используется для осуществления электролиза воды;

2) высокотемпературные ядерные реакторы производят достаточно тепла для термохимического разложения воды на водород и кислород без использования электричества.

В литературе рассматриваются различные аспекты производства водорода на атомных электростанциях [2].

К термохимическим циклам разложения воды относятся ванадий-хлорные (V–Cl), магний-хлорные (Mg–Cl), медь-хлорные (Cu–Cl), железо-хлорные (Fe–Cl) и другие (см. табл. 2).

При сравнении эффективности технологий V–Cl-цикла и Mg–Cl, а также Cu–Cl-цикла и Fe–Cl установлено, что ванадий-хлорные и железо-хлорные термохимические циклы требуют дополнительных исследований для повышения эффективности [3].

Подробно изучен термохимический цикл Fe–Cl с учетом влияния давления и температуры системы. Теоретические расчёты выполнены для температур 1198 К и 923 К. После сравнения результатов расчётов установлено увеличение энергетической эффективности с 24–28 % до 32–37 % [4].

Авторами показана возможность использования высокотемпературного реактора в качестве источника тепла для производства водорода при использовании термохимических циклов S–I [5].

Таблица 1 — Характеристики производства водорода на АЭС

Преимущества	Недостатки
Атомные станции не выделяют CO <sub>2</sub> при производстве электроэнергии	Риски радиационных аварий, проблемы управления ядерными отходами
Производство большого количества электроэнергии, эффективно используемого для электролиза воды	Значительные капиталовложения для строительства и обслуживания АЭС
Непрерывное производство электроэнергии, обеспечивающее стабильный источник энергии для производства водорода	Создание новой атомной станции — это процесс, который может занять десятилетие или даже больше, что затрудняет быстрое масштабирование производства водорода

Таблица 2 — Термохимические циклы разложения воды на АЭС

Термохимические циклы, особенности	Основные проблемы
Ванадий-хлорный цикл (V–Cl). Высокие температуры приводят к образованию Cl <sub>2</sub> и H <sub>2</sub> на разных этапах цикла. V — катализатор.	Экстремальные температуры усложняют материалы и конструкцию реакторов; хлорные соединения вызывают коррозию; многоступенчатость и химическая сложность требуют продвинутого контроля.
Магний-хлорный цикл (Mg–Cl). Высокие температуры для химических реакций, в ходе которых происходит выделение H <sub>2</sub> .	Mg–Cl цикл экономически невыгоден без значительных технологических улучшений и масштабирования.
Медь-хлорный цикл (Cu–Cl). Протекает в несколько стадий: производство гидроксида меди, затем его разложение для получения H <sub>2</sub> . Более энергоэффективный, чем другие термохимические циклы.	Cu–Cl цикл находится в стадии исследований и разработок, для его коммерциализации требуется дополнительная работа по оптимизации и масштабированию.
Железо-хлорный цикл (Fe–Cl). Fe — катализатор, многостадийный процесс разложения воды на H <sub>2</sub> и O <sub>2</sub> .	Необходимы дальнейшие исследования и разработки для улучшения железо-хлорного цикла с точки зрения материаловедения, инженерии и экономики.
Серо-йодный цикл (S–I). Три основные химических реакции, использующие S и I <sub>2</sub> для расщепления воды. Достигает высокой термической эффективности и потенциально может быть интегрирован с ядерными реакторами высоких температур.	Отделение S и I <sub>2</sub> от полученного H <sub>2</sub> — сложная задача, особенно с учетом их высокой реакционной способности и возможности образования токсичных соединений, представляющих экологические риски.
Цинк-оксидный цикл. Термохимический процесс, включающий разложение ZnO при высоких температурах, с последующим реагированием Zn с H <sub>2</sub> O для получения H <sub>2</sub> .	После получения H <sub>2</sub> необходимо восстановить ZnO для замыкания цикла, что представляет собой дополнительный энергоёмкий шаг. Цинк является тяжелым металлом, и обращение с ним требует соблюдения определенных мер безопасности и экологических стандартов.
Цезий-диспрозиевый цикл (Cs–Dy). Галогениды цезия и диспрозия расщепляют воду на водород и кислород при высоких температурах.	Цезий и диспрозий являются довольно редкими и дорогими элементами, хранение и обращение с ними требуют специальных мер безопасности. Цикл находится на ранней стадии разработки.
Кадмиевый цикл. Химические реакции Cd для производства H <sub>2</sub> .	Кадмий — высокотоксичный металл, представляет серьезную опасность для здоровья и окружающей среды. Отходы, содержащие кадмий, требуют разработки безопасных и эффективных методов утилизации.
Сернокислотный цикл. Комбинация термохимического и электрохимического процессов для выделения водорода из воды.	Необходимо разработать безопасные методы хранения и обращения с агрессивными химическими веществами (например, H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ).
Цикл с использованием металлического брома.	Бром — токсичный элемент, создаются риски для здоровья и окружающей среды при его хранении, транспортировке и использовании.

Термохимические циклы потенциально могут быть более эффективными, чем электролиз, но требуют значительного количества энергии, особенно тепловой. Источник тепла, не являющийся устойчивым или экологически чистым, приводит к снижению экологической ценности технологии. Высокие требования к материалам и энергии, а также многостадийность процессов экономически невыгодны, особенно на начальных этапах разработки и масштабирования технологии. Значение эффективности термохимического цикла зависит от множества факторов и сильно варьируется в зависимости от конкретного дизайна процесса, используемых материалов и условий эксплуатации. Многие из этих циклов находятся в стадии исследований и разработок, поэтому точные значения их эффективности не определены и не представлены в доступной литературе.

Теоретически термохимические циклы способны достигать термической эффективности до 40–50 % и выше, но практические значения обычно ниже из-за энергетических потерь на каждом этапе процесса. Существенные потери могут происходить из-за необходимости поддержания высоких температур, тепловых потерь в реакторе, неполных химических превращений и других операционных проблем.

Данное исследование подтвердило высокий потенциал атомных электростанций при производстве экологически чистого водорода в условиях возрастающих экологических вызовов и потребности в устойчивой энергии. Водород, произведенный с использованием АЭС, может обеспечить непрерывную и мощную энергию для электролиза, хотя возникают проблемы, связанные с радиационной безопасностью и долгосрочными инвестициями. Различные термохимические циклы для производства водорода обладают явными преимуществами в области эффективности по сравнению с электролизными циклами. Однако возможные технические и экономические проблемы использования термохимических циклов при производстве водорода требуют дальнейших исследований и разработок.

#### Список источников

1. Гайнутдинова Д. Ф. Водород в глобальной энергетической повестке // Актуальные вопросы и достижения современной науки : материалы Международной (заочной) научно-практической конференции, Нур-Султан, 13 апреля 2022 г. Нефтекамск : Научно-издательский центр «Мир науки», 2022. С. 11–14.
2. Аминов Р. З., Байрамов А. Н. Оценка эффективности комбинирования АЭС водородным комплексом в условиях безопасного использования водорода в паротурбинном цикле // Известия вузов. Проблемы энергетики. 2021. Т. 23. № 2. С. 57–68.
3. Аминов Р. З., Байрамов А. Н. Современное состояние и перспективы производства водорода на АЭС // Теплоэнергетика. 2021. № 9. С. 3–13. DOI: 10.1134/S0040363621080014
4. Özkaya M., Adem A., Şenay Y. Investigation of the hydrogen production of the PACER fusion blanket integrated with Fe–Cl thermochemical water splitting cycle // Nuclear Engineering and Technology. 2023. Vol. 55. № 11. P. 4287–4294.
5. Петрунин В. В. Водородная энергетика и крупномасштабное производство водорода на атомных энерготехнологических станциях с высокотемпературными реакторами // Современные проблемы теплофизики и энергетики. 2020. С. 638–639.

## **ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ВЕДЕНИЯ ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Качественное планирование и обоснованное выполнение мероприятий по использованию водных ресурсов региона и защите проживающего на рассматриваемой территории населения от неблагоприятных и опасных явлений, которые вызваны изменением водного режима рек, требует разработки эффективных оценок ожидаемой водности рек [1]. Немаловажным фактором является приток воды в водохранилища в течение рассматриваемого периода времени. На современном уровне технического развития одним из ограничивающих факторов гидрологического прогнозирования выступает уровень мониторинга подземных водных объектов. С его помощью обеспечивается рациональное использование подземных вод, контроль состояния подземных вод и взаимосвязь с различными компонентами окружающей природной среды. Получаемая информация используется для обоснования и принятия управленческих решений, направленных на создание мер по своевременному снабжению технической водой промышленных предприятий непрерывного цикла и обеспечение нормальной жизнедеятельности населения.

Создание системы и проведения мониторинга месторождений подземных вод (МПВ) является одним из наиболее эффективных методов решения поставленной задачи. Процесс мониторинга должен включать систему наблюдений и сбора информации, возможности оценки и прогнозирования пространственно-временных изменений состояния месторождений, которые зависят от воздействия антропогенных и природных факторов [2].

Специфичность проведения мониторинга месторождений подземных вод предопределяет своеобразие в понятии запасов подземных вод. В отличие от запасов твердых полезных ископаемых (статических запасов) или извлекаемых запасов нефти и газа в месторождениях углеводородов, в гидрогеологии принято понятие эксплуатационных запасов. Данное понятие характеризуется количеством подземных вод, которое может быть получено в пределах месторождения с помощью водозаборных сооружений, размещение которых обосновано с геологотехнических позиций при заданном режиме и условиях эксплуатации, а также количества воды, удовлетворяющего требованиям ее целевого использования, с учетом природоохранных ограничений.

Необходимо также учитывать, что эксплуатационные запасы подземных вод (ЭЗПВ) не только формируются естественным путем за счет использования части естественных запасов и ресурсов или искусственных запасов и ресурсов при изменении водохозяйственной обстановки в зоне влияния МПВ, но могут формироваться в процессе эксплуатации месторождений (привлекаемые ресурсы). Поскольку ЭЗПВ могут возобновляться и формироваться в процессе эксплуатации МПВ, их количественная оценка определяется в соответствии с заявленной потребностью в воде и на определенный срок эксплуатации МПВ.

Учитывая взаимосвязь эксплуатируемого водоносного горизонта с сопредельными водоносными горизонтами, поверхностным стоком и атмосферными осадками, а также возможность трансформации естественных граничных условий при вводе месторождения в эксплуатацию, необходима организация проведения наблюдений за режимом подземных вод. Это позволит сформировать модель эксплуатируемого месторождения, обеспечивающее количественную оценку эксплуатационных запасов и предоставляющее возможность прогнозирования соответствия качества добываемых подземных вод их целевому назначению на весь срок эксплуатации месторождения [3].

Вполне очевидно, что эксплуатация месторождений подземных вод является комплексной задачей. При ее выполнении задействуются экономика, геология, гидрогеология,

современные средства проведения изысканий и обработки исходных данных, применение методов математического моделирования при выполнении расчетов, по результатам которых принимаются оптимальные решения и инженерные рекомендации. Наиболее актуальны вопросы рационального использования подземных вод в регионах, где запасы их ограничены, например водосборные территории малых рек Восточного Донбасса [4].

Под рациональным использованием ресурсов подземных вод понимается выбор на основе выявленных критериев (зависящих от ряда факторов, в том числе и экономических) такого варианта размещения и режима работы водозабора (или водозаборов), при котором достигается поставленная цель водоотбора и заданная гидрогеологическая и экологическая обстановка. В этом случае, в задачи мониторинга и эксплуатации подземных вод входят следующие положения:

- определение предельных понижений уровней воды в водозаборных скважинах на расчетный срок эксплуатации;

- определение планируемого суммарного водоотбора из скважин водозабора.

На режим подземных вод оказывают влияние природные и антропогенные факторы. По данным мониторинга подземных вод можно получить общие рекомендации по среднегодовому оптимальному режиму работы водозабора. На стадии эксплуатации месторождения одной из важных задач является переоценка эксплуатационных запасов подземных вод, основными данными для выполнения которой являются анализ опыта эксплуатации месторождения и результаты мониторинга подземных вод месторождения в период эксплуатации. При проведении работ по переоценке возможно расширение водозабора путем бурения новых скважин на месте старых, с увеличением производительности участка или участков добычи. Новые условия водоотбора, совместное использование других водоносных горизонтов, изменение граничных условий в процессе расширения депрессионной воронки и другие факторы приводят к изменению выработанного долгосрочного оптимального варианта эксплуатации месторождения. Возникает необходимость в обеспечении оптимального режима эксплуатации при заданном суммарном водоотборе. В таких случаях управление месторождением осуществляется на основе информации, полученной путем создания геоинформационной системы и математической модели месторождения подземных вод.

В условиях технического перевооружения и разработки программных средств, позволяющих учитывать большое число факторов и закономерности их взаимного влияния, под гидрогеологическим мониторингом месторождений подземных вод должна пониматься система, охватывающая как собственно водозаборы месторождения, так и зону существенного влияния от их эксплуатации, а также и другие компоненты природной, в том числе геологической, среды, оказывающие влияние на формирование эксплуатационных запасов подземных вод и (или) испытывающие воздействие их отбора. Основное внимание должно уделяться оценке пространственно-временных изменений состояния подземных вод и компонентов окружающей природной среды на основе полученных в процессе мониторинга данных прогнозирования изменения состояния подземных водных объектов под влиянием водоотбора и других антропогенных и природных факторов, а также предупреждение о вероятных изменениях состояния подземных вод и необходимой коррекции режима эксплуатации.

#### Список источников

1. Борщ С. В., Симонов Ю. А., Христофоров А. В. Прогнозирование стока рек России. М. : Гидрометцентр России, 2023. 200 с.
2. Боровский Б. В., Грабовников В. А. Достоверность гидрогеологических прогнозов при оценке эксплуатационных запасов подземных вод. Мифы и реальность // Разведка и охрана недр. 2010. № 10. URL: <https://hydrogeoecology.ru/index.php/biblioteka-gidek/zhumaly/razvedka-i-okhrana-nedr-10-2010-g/51-dostovernost-gidrogeologicheskikh-prognozov-pri-otsenke-ekspluatatsionnykh-zapasov-podzemnykh-vod>.
3. Аликин Э. А. Методология изучения месторождений подземных вод на основе системного подхода. Пермь : ПГУ, 2009. 98 с.
4. Павлов В. И., Кусайко Н. П., Сергейчук О. В. Климатические особенности формирования стока малых рек ЛНР // Экологический вестник Донбасса. 2022. № 4. С. 31–40.

## КАЛЕНДАРЬ И ДНИ СИЛЫ

Как известно, издревле календари основывались на природных циклах. Официальная история утверждает, что первые из них появились в связи с необходимостью отслеживать предсказуемые изменения погоды в рамках определённых временных циклических промежутков, которые сейчас принято называть годами. В зависимости от того, в каких территориально-климатических условиях находились «пользователи» того или иного календаря, за точку отсчёта (то есть, за начало года) принимались разные, преимущественно астрономические события.

Например, в Древнем Египте годом считался промежуток времени между двумя последовательными гелиакическими восходами Сириуса, знаменовавшими начало разлива Нила (рис. 1) [1]. Китайский солнечный (он же — сельскохозяйственный) календарь (рис. 2) с древних времён и по наши дни начинается в момент наступления сезона под названием «Начало весны» (по-китайски — «Личунь»), который в настоящее время приходится на период с 3-го по 5-е февраля каждого года и связан с достижением Солнцем 315-го градуса эклиптической долготы [2]. Древнерусская традиция — одна из многих, считавших началом года день весеннего равноденствия (рис. 3). Многие традиции основывались на лунных циклах.

Итак, разнообразных систем летосчисления в древности сложилось много. Но все эти древние системы объединялись тем, что они основывались на естественных циклах природы.

Ситуация изменилась, когда 1 января 45 года до н.э. Юлий Цезарь ввёл календарь, который установил среднюю продолжительность года в 365,25 суток. Этот календарь, хоть и претендовал на большую точность, а главное — удобство, так как начало года и начало каждого месяца стали теперь фиксированными датами, с течением времени всё же утратил всякую связь с солнечными и лунными циклами. Григорианский календарь, введённый в конце 16-го века, являющийся развитием юлианского календаря, несколько не исправил эту тенденцию.

Конечно, современный человек мог бы выдвинуть аргумент, что поскольку сельское хозяйство перестало быть основным занятием человечества, то незачем привязывать календари к природным циклам. Да и с появлением электричества уже можно не обращать особого внимания на восходы и заходы Солнца. Но, даже если не принимать во внимание тот факт, что человек — это часть природы и, следовательно, он не может полноценно функционировать в отрыве от её естественных циклов, многочисленные исследования в различных областях показывают, что, например, в соблюдении режима дня есть большой смысл: живя в соответствии с солнечными и лунными циклами — то есть, вовремя просыпаясь и вовремя отходя ко сну, вовремя принимая пищу и вовремя редуцируя физическую активность, человек как минимум сохраняет здоровье и поддерживает хорошее самочувствие.

А если учесть, что человек — это не только физическое тело, это многомерная структура, включающая более тонкие элементы, которые управляют грубыми (по крайней мере, современная наука признаёт ключевую роль психики в развитии любых процессов, связанных с человеком — от физиологических до событийных), то синхронизация с природными циклами приобретает колоссальное значение.

Таким образом, современный календарь, оторванный от природных циклов, в результате чего даты сместились, ритмы сбились, а тонкочувствование природных процессов затухло, превратился в инструмент заморачивания человечества.

По счастью, источники об истинном понимании времени, в том или ином виде сохранились до наших дней. Народные традиции, отражающие устои наших предков, древние тексты, Священные Писания и многое другое всё ещё хранит память о том, как жить в гармонии и согласии с природой. И в этой статье планируется выделить особые даты в году, опираясь на которые, появляется возможность сонастроиться с природными ритмами и сделать свою деятельность максимально эффективной.



Рисунок 1 — Египетский календарь

час	день	месяц	год
甲 $\frac{7}{9}$ Дерево-Ян	癸 $\frac{4}{8}$ Вода-Инь	丁 $\frac{6}{9}$ Огонь-Инь	甲 $\frac{3}{2}$ Дерево-Ян
寅 Тигр Дерево-Ян 水	未 Овца Почва-Инь 木	卯 Кролик Дерево-Инь 火	辰 Дракон Почва-Ян 火
戊 丙 甲	丁 乙 己	甲 乙	乙 癸 戊

Рисунок 2 — Китайский календарь



Рисунок 3 — Древнерусский календарь

Несмотря на официальную версию римского происхождения слова «календарь» (лат. «долговая книга»), нельзя не заметить сходства этого слова с санскритским «Кала — да» — «дающий или дарующий время», или с древнерусским «коло-дар», «коло-ход» (он же — «коло-год») — «дар времени», «дар Коляды» (рис. 4). Коляда у славян — воплощение годового цикла, а также — молодое Солнце, рождённое в день зимнего солнцестояния.



Рисунок 4 — Кологод

Собственно, с зимним солнцестоянием и связано начало годового цикла. Это точка отсчёта. В эти дни Солнце находится в максимальном удалении от Земли, преобладает пассивная энергия, но её много, и она обладает колоссальным потенциалом. Это некое ментальное начало. Поэтому в эти дни (обычно их пять, когда Солнце как бы «стоит на месте») особенно благоприятно работать со своим подсознанием, доставать из глубин своей психики свои истинные желания, ставить перед собой цели, строить планы, и главное — пребывать в хорошем настроении, потому что наши мысли и состояния фиксируются на весь последующий год. Именно поэтому древние славяне праздновали этот период, отмечая его шумными карнавальными (всем известное «ряжение») плясками в домах и на улицах, песнями-колядками, молодежными играми, гаданиями, одариванием колядовщиков [3].

Точка весеннего равноденствия символизирует весну и возрождение. Со времён глубокой древности многие народы особенно почитали этот день, потому что в этот момент природа пробуждается от зимнего сна, утверждается равновесие света и тьмы, после которого свет берёт верх. Наступают теплые дни, распускаются листья на деревьях, расцветают цветы, щебечут птицы, а люди чувствуют прилив сил, желание любить, творить и созидать. Этот момент можно считать психологическим началом года. Эти дни как нельзя лучше подходят для новых начинаний, символических жестов и всевозможных ритуалов, направленных на улучшение нашей жизни.

Дни летнего солнцестояния знаменуются тем, что в это время Солнце достигает своей высшей точки над горизонтом и дарит нам самый длинный световой день. Сила Солнца в эти дни максимальна. Это три дня (день до, день солнцестояния и день после), когда соединяются вместе силы всех стихий, и человек получает мощную энергетику для медитации и действий, направленных на увеличение, достижение, преумножение всего хорошего, а также на преодоление препятствий, которые появились на пути к поставленной цели.

И, наконец, осеннее равноденствие. В этот момент день становится равен ночи, и пространство наполняется энергией равновесия, баланса и гармонии. Точка осеннего равноденствия традиционно и естественно связана с темой изобилия: середина сентября — это то время, когда мы получаем наибольшее количество даров земли, это время сбора урожая во всех смыслах, поэтому хорошо в эти дни подводить итоги предыдущих девяти месяцев года. Начинать что-то новое в этот период уже не рекомендуется. Вместо этого лучше спланировать и вплоть до зимнего солнцестояния осуществлять свои действия по сохранению «урожая».

Очередное зимнее солнцестояние запустит новый годовой цикл.

Итак, на протяжении года у всех процессов есть возможность родиться, вырасти, достигнуть максимума/пика, дать плоды и экологично сойти на нет.

Экология — это естественная наука о взаимодействии живых организмов между собой и со своей средой обитания, поэтому если жить в согласии с природой, придерживаться её естественных циклов, ритмов, следовать естественному ходу событий, то для достижения целей не потребуется сверхусилий, всё станет гораздо легче и приятней, и, как говорил Паоло Коэльо, тогда вся Вселенная будет способствовать тому, чтобы желания наши сбывались.

#### **Список источников**

1. Миронова А. В. Календари и праздники Древнего Египта. М. : Москва, 2022. 368 с.
2. Воробьев А. Н. Традиционный китайский календарь : Ежегодник. 2002 год. М. : Восток, 2001. 102 с.
3. Шангина И. И. Русский народ: будни и праздники : Энциклопедия. СПб. : Азбука-классика, 2003. 552 с.

*Евганова Л. В.*  
*магистрант гр. Э-22м,*  
*Михалёва М. А.*  
*магистрант гр. Э-22м,*  
*Подлипенская Л. Е.*  
*к.т.н., доц.*

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ПРОБЛЕМЫ СБОРА И УТИЛИЗАЦИИ РТУТЬСОДЕРЖАЩИХ ОТХОДОВ В РОССИИ**

На сегодня проблема сбора и утилизации ртутьсодержащих отходов одна из самых актуальных проблем России. Правительством поставлена задача урегулирования сбора данных отходов надзорными органами местного самоуправления.

В погоне за экономией население активно использует энергосберегающие люминесцентные лампы. Однако, многие люди не задумываются, как правильно утилизировать вышедший из строя данный источник освещения. Энергосберегающие люминесцентные лампы, отслужившие свой срок, относят к чрезвычайно опасным отходам. Они содержат ртуть, которая при повреждении освобождается и может вызвать хроническое отравление. Пары ртути в высоких концентрациях наносят непоправимый вред здоровью человека, а в особо тяжелых случаях приводят к летальному исходу. Особая проблема во время оказания медицинской квалифицированной помощи при отравлении парами ртути заключается в том, что в мире современной технологической революции нет единых методов лечения, а все мероприятия направлены на уменьшение симптоматических явлений [1].

В Луганской Народной Республике утилизация отработанных ртутьсодержащих ламп является актуальной проблемой. До недавнего времени переработкой всех ртутьсодержащих ламп в Республике занималось предприятие «ФЛП Высоцкий» (г. Алчевск). В настоящее время предприятие не утилизирует данный вид отходов, в результате чего сложилась критическая ситуация в сфере обращения и утилизации отработанных ртутьсодержащих ламп.

**Целью данной работы** является анализ проблем, связанных с утилизацией ртутьсодержащих отходов, в частности, отработанных энергосберегающих люминесцентных ламп.

Люминесцентные лампы обычно содержат от 30 до 300 мг ртути, причем некоторые из них могут содержать до 600 мг ртути. По нормам максимально допустимая концентрация ртути в атмосферном воздухе составляет 0,0003 мг/м<sup>3</sup>. Ежегодно около 100 миллионов ламп становятся непригодными к использованию, и многие из них отправляются на свалку, не проходя утилизации как ртутьсодержащие отходы. В результате стеклянные колбы разрушаются, и ртуть попадает в окружающую среду [2]. Аккуратное обращение с ртутными лампами крайне важно, так как они представляют опасность для местной экосистемы и здоровья людей из-за содержания токсичной ртути.

Согласно приказу министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.09.2011 г. № 792 «Об утверждении порядка ведения государственного кадастра отходов», такие отходы, как отработанные и бракованные ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки относятся к отходам 1 класса опасности и имеют код 35330100 13 01 1.

Отходы 1 класса опасности являются чрезвычайно опасными для окружающей среды. Они создают высокий уровень вредного воздействия на экологическую систему, причиняют непоправимые последствия. Восстановление окружающей среды, подверженной воздействию таких отходов, является весьма трудоемким и экономически затратным процессом.

В таблице 1 приведена характеристика отхода «Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» по составу и процентному содержанию.

Таблица 1 — Характеристика отхода «Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства»

Компоненты	Процентное содержание, %
Медь	0,382
Сталь никелированная	0,089
Платинит	0,011
Вольфрам	0,025
Ртуть	0,032
Алюминий	2,727
Латунь	0,831
Гетинакс	0,327
Припой оловянно- свинцовый	0,319
Стекло СЛ 97-1	91,883
Люминофор	1,727
Мастика цоколевочная	1,636
Свинец	0,003
Шестивалентный хром	0,008

Соблюдение требований по хранению и утилизации ртутных ламп является не только правовой обязанностью, но и важным шагом в обеспечении безопасности окружающей среды. Управляющие компании, жители и другие участники процесса должны сотрудничать и выполнять свои обязанности, чтобы минимизировать воздействие ртути на окружающую среду и обеспечить ее сохранность для будущих поколений.

Согласно природоохранному законодательству, ответственность за сбор и утилизацию ртутных ламп лежит на управляющих компаниях. Каждый житель обязан сдавать перегоревшие лампы в специальные пункты приема, организованные компаниями. После этого лампы направляются в специализированную организацию для демеркуризации.

В случае несоблюдения указанных требований, предусмотрены штрафы и санкции, которые могут быть применены не только к юридическим, но и к физическим лицам. В соответствии со статьей 8.2 КоАП РФ, неправильное хранение и утилизация ртутных ламп влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от 2000 до 3000 рублей. Должностным лицам грозит штраф в размере от 10000 до 30000 рублей, а лицам, осуществляющим предпринимательскую деятельность без образования юридического лица, — штраф в размере от 30000 до 50000 рублей или административное приостановление их деятельности на определенный срок.

На предприятиях разбитые градусники, люминесцентные лампы и другие подобные изделия собирают в герметичные полиэтиленовые мешки и отправляют на утилизацию ртутьсодержащих отходов. Главная цель этого процесса — нейтрализовать пары ртути и сделать их безопасными.

В настоящее наиболее популярными являются следующие способы утилизации ртутьсодержащих отходов [3]:

– термическая демеркуризация с получением ртутьсодержащего шлама. Под воздействием высокой температуры в печи пары опасного вещества конденсируются в виде ступпы — смеси капель ртути с пылью руды. После обжига ртутьсодержащего шлама он становится мелкодисперсным. Этот шлам очищают и разливают по баллонам. Далее полученный продукт перерабатывается для производства хлорида или фосфата ртути и других соединений. Термическая демеркуризация является самым дешевым и популярным способом утилизации в нашей стране;

– реагентная демеркуризация с использованием растворов перманганата калия, хлорного железа, препаратов на основе йода, сульфида натрия и других. Раздробленные ртутьсодержащие изделия обрабатываются химическими демеркуризаторами, которые превращают ртуть в труднорастворимые соединения;

– вакуумная дистилляция с криоконденсацией паров и получением металлической ртути с чистотой не менее 95 %. Отходы попадают в вакуумную камеру, где опасный пар конденсируется. Затем этот пар вымораживается жидким азотом. Собранная металлическая ртуть размораживается и стекает в специальный приемник;

– противоточная продувка с получением концентрата ртути.

В результате использования данных технологий ртутьсодержащие отходы могут быть безопасно переработаны и использованы для производства различных соединений и материалов.

Ртутьсодержащие фракции поступают в специальную печь, а газовые выбросы из нее направляются в систему очистки. Благодаря противоточной продувке отходы полностью очищаются от остаточных загрязнений ртутью. В итоге получается конечная продукция — цементно-люминесцентные блоки, которые упаковываются в мешки из полиэтилена, а также ртутный концентрат и стеклобой [4].

Однако рассмотренные технологии утилизации ртути не являются безупречными. Поэтому на данный момент продолжается разработка новых способов обезвреживания этого опасного металла и его паров.

Существует еще проблема недобросовестного отношения многих жителей к ртутьсодержащим отходам. Не все задумываются о том, что такие отходы нельзя выбрасывать в мусорный бак, и спокойно отправляют туда разбитые стеклянные термометры и люминесцентные лампы. Чтобы ртутьсодержащие отходы попали на место переработки, а не оказались на полигонах твердых бытовых отходов (ТБО), их необходимо правильно собирать и сдавать в специальные точки приема.

Таким образом, организация комплекса мер по предотвращению загрязнения окружающей среды ртутьсодержащими отходами является актуальной задачей как для предприятий, так и для широких слоев населения, использующих ртутьсодержащие лампы и приборы. Только благодаря общим усилиям и сотрудничеству предприятий и общества в целом можно минимизировать загрязнение окружающей среды и предотвратить серьезные негативные последствия для окружающей среды и человека. Экологическая проблема требует немедленного вмешательства и скоординированных действий, чтобы обеспечить нашей планете чистое и здоровое будущее.

#### Список источников

1. Подлипенская Л. Е., Федорова В. С. Эколого-токсикологическое воздействие на организм человека ртутьсодержащих ламп и проблемы их утилизации в Луганской Народной Республике // Механизмы управления экономическими, экологическими и социальными процессами в условиях инновационного развития : сборник материалов V международной научно-практической конференции, г. Алчевск, 28–29 ноября 2018 г. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2019. С. 353–360.

2. Проблемы утилизации ртутьсодержащих ламп / М. В. Андрюхова [и др.] // Ползуновский вестник. 2014. № 3. С. 205–208.

3. Тимошин В. Н., Кочуров А. В. Утилизация энергосберегающих ртутьсодержащих ламп // Экология производства. 2010. № 5. С. 49–51.

4. Янин Е. П. Ртутные лампы: опасность для окружающей среды // Экология производства. 2010. № 2. С. 53–55.

*Егоров Е. А.  
магистрант,  
Мамсуй Р. В.  
магистрант*

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ВЛИЯНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА СОЗНАНИЕ ЧЕЛОВЕКА**

Ни для кого не секрет, что ежедневно мы потребляем множество информации с помощью мобильных телефонов, телевизоров, компьютеров и прочих цифровых гаджетов.

Действительно, 21 век подарил человечеству колоссальное преимущество перед нашими предками: мы можем с помощью информационных технологий практически побывать в разных уголках мира, не выходя из дома, можем узнавать новости по всему земному шару. Это сделало нашу жизнь более комфортной и безопасной, и это — безусловно! — огромный потенциал для дальнейшего развития.

Но так ли все на самом деле?

Многие не задумываются о том, как информация влияет на наш мозг.

Пример из жизни одного из авторов:

*“Если пользоваться гаджетами бесконтрольно, то это может породить разного рода зависимости и психические расстройства. Лично на себе я провел эксперимент, в ходе которого минимизировал потребление информации до 4 часов в день. Я решился на это только потому, что мог проводить до 8–12 часов в сутки (рекорд 16 часов), не отводя взгляда от экрана и играя в игры. Естественно, это не привело ни к чему хорошему. Я чувствовал усталость и выгорание, моя голова была тяжелой, а мозг отказывался адекватно воспринимать информацию, из-за чего мысли часто путались и наблюдалась заторможенность перед какими-либо действиями. А еще плохое настроение, постоянный пессимизм, плохой сон и разбитость по утрам, потому что организм не отдыхал должным образом. Но когда мой мозг стал потреблять в 3 раза меньше неправильной информации, я снова почувствовал себя человеком. Появилась жизненная энергия и желание вставать по утрам с улыбкой.”*

Таким образом, мы должны четко дозировать время и качество потребляемой информации. Безусловно современные технологии подарили нам океан возможностей и удобств: мы можем изучать иностранные языки, IT-технологии, программирование, читать онлайн книги, общаться с людьми на расстоянии тысяч километров и многое другое.

А вот если непрерывно смотреть развлекательный контент, то уж тут наш мозг работает избирательно — он выделяет гормон счастья дофамин. У человека создается иллюзия, что он сделал что-то полезное и при этом потратил много энергии. На самом деле он попадает в информационную ловушку, так как данный способ — это лёгкий источник счастья, когда человек уходит в виртуальную реальность, забывая даже о естественных потребностях.

Подрастающее поколение уже с пеленок в руках держит смартфоны. Зачем? Что трехлетний человечек может там делать?!

Если мы хотим, чтобы наши дети росли без психических расстройств и без апатии к жизни, пусть лучше они гуляют на улице, а с помощью гаджетов изучают что-то полезное.

Информационные технологии — это прогресс, и в то же время бич человечества. Только ВАМ решать, как их использовать. Один из авторов этой работы потратил годы жизни на игры и развлекательные передачи. Осознав бессмысленность такого времяпрепровождения, стал менять жизнь в лучшую сторону и социализироваться в обществе. А всего-то нужно было снизить потребление неправильной информации и научиться фильтровать то, что хотят нам преподнести рекламодатели и информационные предприниматели.

В истории человечества множество примеров весомых открытий, изобретений, находок, которые призваны улучшить качество жизни человека. Внедрение передовых информационных технологий в повседневную жизнь является одним из них.

Земной шар окутан Всемирной паутиной, призванной «ускорить жизнь» и обмен информацией на всех уровнях коммуникаций. Информационные технологии не являются исключением. То, что было создано для снижения затрат времени, труда, энергии и материальных ресурсов во всех сферах человеческой жизни и современного общества, послужило уникальным инструментом для тех, кто нашел им новые применения.

Народ, который передавал потомкам знания предков, чтит их традиции, не шёл в разрез с природой, был самым сильным и защищённым от деградации. Сейчас тот, кто владеет Знаниями и средствами их распространения, может претендовать на господство.

Так вышло, что мы являемся всего лишь песчинкой, которую ветром времени занесло в нашу объективную реальность, где спрос рождает предложение. Корпорации по производству товаров и оказанию услуг, государственные СМИ, частные фирмы, пищевая промышленность, игровой бизнес, организованные преступные группировки используют информационные технологии для нейропрограммирования людей. Они продают — «навязывают» — людям ложные установки, искажают действительность, понятия о нормах морали, знания, рисуя иллюзорный мир того, без чего не может обойтись современный человек. Достигается это посредством специальных звуков, картинок, запахов, слов — цель зависит от заказчика. Реклама работает избирательно — она точно направлена на своего конечного потребителя. Особенно подвержены влиянию умы с отсутствием критического мышления, искатели дешёвого удовольствия, наиболее уязвимые слои общества (инвалиды, живущие в провинции с низкой зарплатой, одинокие мамы с ребенком, эмигранты и т. д.). С особой наглостью через средства передачи информации реклама проникла в личное пространство человека и тем самым стала «Опиумом для народа». Оказывая давление на его слабые места (низкая скорость обработки полученных данных, что приводит в состояние постоянного заблуждения). Информация, полученная вчера, сегодня уже устарела.

Причиной такого положения является формирование «Общества потребления» в середине 20 века, при котором потребление товаров и услуг играет ведущую роль силы общественного развития и жизненной мотивации граждан (рис. 1).

Эксплуатируя эту идею по максимуму, был приведён в движение огромный маховик этой системы, обеспечивающий обогащение господствующего класса — владельцев фондов производства, полностью присвоивших себе то, что должно было стать благом человечества. Поддержание такого устройства возможно только при абсолютном контроле сознания граждан, управлении их желаниями и мотивацией.



Рисунок 1 — Общество потребления

Как не вспомнить высказывание Теофраста Парацельса «Всяко есть яд и лекарство — всё зависит от дозы».

Действительно, все зависит от дозы.

Уже с малых лет детям родители дают в руки то, что формирует их сознание и мировоззрение. Бесконтрольное проведение времени с гаджетами негативно сказывается на когнитивных функциях незрелых умов, формируя в будущем послушную и легко управляемую массу людей, превращая её в опору данной системы, в защитников режима, добровольно отдающих себя в рабство, в исполнителей чужой воли.

Бесспорно информационные технологии большое благо для нашего развития. Они ускорили нашу жизнь, облегчили труд и сократили время обмена данными. Но вместе с этим, данные технологии применяются для нейропрограммирования сознания людей заинтересованными группами лиц с целью подменить настоящие желания и мотивы развития, как конкретного индивида, так и общества, ложными установками, моралью, знаниями, рисуя человеку иллюзорный мир, который он захочет купить, тем самым подсаживая его на иглу «Общества потребления».

Мы живём в 21 веке, когда на нас обрушивается слишком большой поток информации, из которой можно почерпнуть как истину, так и негатив с информационным мусором. Очень важно уметь дифференцировать этот поток, чтобы использовать дары человечества во благо, а не во вред себе.

**ЛАНДШАФТНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПАРК «ЗУЕВСКИЙ» —  
ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ОБЪЕКТ И РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ  
ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОТДЫХА НАСЕЛЕНИЯ**

Ландшафтно-рекреационный парк «Зуевский» (далее ЛРП «Зуевский») функционирует с 2002 года. В Донецкой Народной Республике (ДНР) зарегистрирован в 2015 году с целью сохранения биоразнообразия региона, а также для развития туризма и отдыха в данной местности.

ЛРП «Зуевский» представляет собой уникальный уголок природных богатств Донбасса. Удивительные ландшафты с живописными высотами, степными участками и байрачными лесами, извилистыми речками и водохранилищами чаруют посетителей своей красотой (рис. 1).

Флористический список территории насчитывает более 500 видов растений, 36 из которых охраняются на различных уровнях. Фауна представлена 234 видами животных и птиц, 13 из которых занесены в Красную книгу.

Этот уникальный уголок природы площадью 1532,3 га находится в 30–40 км от городов Донецк, Горловка, Енакиево и Макеевка. Это самый водонасыщенный район Донбасса. В окрестностях расположены три водохранилища: Ольховское, Ханженковское и Зуевское (рис. 2).



Рисунок 1 — Ландшафтно-рекреационный парк «Зуевский»



Рисунок 2 — Зуевское водохранилище

По территории парка протекают реки Крынка (рис. 3) и Ольховка, имеется большое количество родников, поэтому любители отдыха у воды не останутся разочарованными, посетив природные водоемы и рукотворные водные каскады с оборудованными местами для купания и рыбной ловли. Для желающих есть возможность потренироваться в экстремальных видах спорта: альпинизм, скалолазание, гребля на байдарках и каноэ, полеты на дельта- и парапланах.

На территории естественного скалодрома ежегодно проводятся соревнования различного уровня (рис. 4). Уникальность состоит в том, что на скалодроме протяженностью 500 м, могут тренироваться, как новички и любители, так и профессионалы и мастера спорта.

Историческая ценность туристических объектов привлекает сюда большое количество посетителей. Все хотят узнать о кладе Зуй-горы и послушать историю про атамана Зуя. В древние времена через п. Зуевка по еще глубоководной реке Крынка пролегал лодочный путь торговцев солью.

В поселке Зуевка находилась усадьба героя русско-турецкой войны генерала Дмитрия Ивановича Иловайского, которому царица Екатерина за его заслуги перед Отечеством подарила земли Дикого Поля от Таганрога до Бахмута. В настоящее время в Зуевке сохранился дом Иловайских (рис. 5) и огромный подвал, который был восстановлен силами сотрудников ЛРП «Зуевский».



Рисунок 3 — Река Крынка



Рисунок 4 — Естественный скалодром



Рисунок 5 — Дом Иловайских в пос. Зуевка

В подвал также организовываются экскурсии. Столь интересное историческое прошлое и разнообразие ландшафтов, уникальность флоры и фауны предоставляют прекрасную возможность для организации отдыха и туризма. Пешеходные экологические маршруты позволяют любоваться и наслаждаться природой. Одной из достопримечательностей являются 7 скульптур из природного камня, которые украшают местные ландшафты. Все экологические маршруты заканчивается в благоустроенных зонах отдыха с местами для парковки, пикников и купания. Действующие в настоящее время зоны отдыха — это «Речная», «Водный каскад», «Тополиная роща», «Буруны» и «Липовый лес». В трех зонах отдыха для улучшения условий отдыха установлены беседки, деревянные навесы и столики с лавочками, места для разведения кострищ и санитарные узлы. В зоне отдыха «Речная» обнаружено «место силы», и построен энергетический лабиринт диаметром 15 м для тех, кто хочет воссоединиться с природой и подпитаться жизненной энергией (рис. 6).

Каждый год поток людей, желающих цивилизованно отдохнуть на природе, увеличивается в геометрической прогрессии. Все зоны отдыха ежедневно инспектируются и убираются службой охраны Природно-заповедного фонда (ПЗФ) парка.

Особой достопримечательностью является музей раковин моллюсков «Жемчужина» (рис. 7), в котором собрано более 1500 экспонатов удивительных морских обитателей со всех уголков земного шара. В перспективе на территории парка планируется открытие Центра экологического образования, туризма и краеведения.



Рисунок 6 — Энергетический лабиринт



Рисунок 7 — Музей раковин

Индустриализация увеличивает разрыв между природой и человеком. Сотрудники ландшафтных парков, среди заводских труб и шахтных терриконов сохраняют неповторимые природные объекты с богатым разнообразием животного и растительного мира для правильного общения человека с природой. Поэтому увеличивается значение экологического туризма в сельской местности. Ведь это не только отдых на природе, но и более близкое знакомство с ней, что в свою очередь стимулирует сохранение окружающей природной среды, способствует большей занятости населения в этой сфере и ведет к экологическому развитию региона. Международный опыт показывает, что экологический (зеленый) туризм является одним из перспективных видов отдыха. Число его поклонников в мире постоянно растет.

За время функционирования Ландшафтного парка «Зуевский» изменился характер посещения природных территорий. Вместо хаотичного и варварского времяпровождения на природе отдых приобрел организованный характер. Только за последние 5 лет на территории парка проведена масса различных мероприятий: этно-фестивали, спортивные состязания, экологические семинары, выставки, туристические походы, студенческие слеты, веломарафоны, фестивали экстремальных видов спорта, соревнования по альпинизму и скалолазанию, фото-битвы, слеты художников, летние военно-патриотические сборы, встречи исторических реконструкторов и многое другое. Туризм стал более содержательным и интересным. Теперь отдыхающие сами являются экологическими туристами и могут ознакомиться не только с флорой и фауной парка, но и с историческими ценностями родного края. Поэтому Экологический туризм нужно обязательно развивать. С этой целью Администрация парка неоднократно участвовала в инвестиционных саммитах с различными проектами для привлечения инвесторов в развитие рекреационной деятельности. Это и строительство Центра туризма и краеведения, и веревочный городок, и плавучие гостиницы. Однако предлагаемые инвестиционные проекты пока не реализованы, хотя и заслуживают внимания.

В 2020 году в условиях пандемии резко сократилось число посетителей парка, в связи с запретом на проведение массовых мероприятий. Согласно статистическим данным этот показатель упал с 11000 человек до 730 человек в год. Количество фестивалей, слетов, мероприятий сократилось с 75 до 6 за сезон. Организованный туризм временно почти прекратил свою деятельность, но население Республики, не взирая на запреты, продолжало самостоятельно посещать излюбленные места отдыха. Туризм в ЛРП «Зуевский» из организованного скатился на первую стадию своего развития — нерегулируемый туризм. Естественно, это повлекло за собой массу последствий, с которыми много лет боролись сотрудники парка и уже практически искоренили их — это замусоривание территории, разведение костров в неположенных местах, нарушение природоохранного законодательства и многое другое. В связи с этим, сотрудники отдела охраны ПЗФ парка постоянно проводили совместные рейдовые проверки территорий с сотрудниками отдела рекреации и экологического просвещения и вели информационную профилактическую работу с посетителями парка.

Исходя из практического опыта 2020 года, можно сделать вывод, что ни в коем случае нельзя допускать нерегулируемую рекреацию в ландшафтных парках и бесконтрольный въезд туристов. Это ввергнет в плачевное состояние территорию природных объектов в кратчайшие сроки и разрушит результат многолетней работы экологов. Поэтому всеми возможными способами необходимо возвращаться к организованному экологическому туризму, особенно в таких заповедных местах, как ЛРП «Зуевский». Ведь экологический туризм отличается от обычного не только тем, что объединяет людей, которые путешествуют с познавательными целями, — они не только интересуются окружающей природной средой, но и являются её активными защитниками.

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

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  $E$  — это 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», «венце 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).

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 минуты) и человек получает полный отчет обо всех органах, системах, состоянии позвоночника, паразитах-грибках-вирусах-бактериях и т. д. Тест также показывает усваиваемость витаминов, каких аминокислот 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 подбирать 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.



Рисунок 1 — Биорезонансные приборы Business Process Technologies Company

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 поесть сладкое, что впоследствии приводит к диабету.

Кстати 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).

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. естественные 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.

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



Рисунок 2 — Коррекционный прибор Life Balance 2.0



Рисунок 3 — Тестирование животных биорезонансными приборами

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 источников

1. Аура-камера — высокие технологии для коррекции биополя [Электронный ресурс] // Квэстланд : [сайт]. [2023]. URL: [http://auramoscow.ru/aura\\_camera.html](http://auramoscow.ru/aura_camera.html).
2. Что такое аура? Ауродиагностика [Электронный ресурс] // Vitaura: [сайт]. [2023]. URL: [https://www.vitaura.com/chto\\_takoe\\_aura\\_aurodiagnostika.shtml](https://www.vitaura.com/chto_takoe_aura_aurodiagnostika.shtml).
3. Школа Мечты : [сайт]. URL: <http://www.shkolamechti.ru/>.

**Капранов С. В.**

*д.м.н., главный врач,*

*Центр гигиены и эпидемиологии в Луганской Народной Республике в г. Алчевске,*

**Капранова Г. В.**

*к.пед.н., рук. секции «Биология»,*

*Центр внешкольного образования,*

**Тур Е. Д.**

*ученик 9-го класса,*

*Алчевская гимназия им. В. Н. Онуфриенко,*

*г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ВЛИЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОБИЛЬНЫХ ТЕЛЕФОНОВ ШКОЛЬНИКАМИ НА СОБЛЮДЕНИЕ ИМИ РЕЖИМА ДНЯ**

Защита здоровья детского населения является одной из наиболее актуальных социально значимых задач государства и общества. На организм влияет комплекс различных факторов среды жизнедеятельности. Согласно опубликованным данным, здоровье человека на 50–57 % зависит от образа жизни [1]. Согласно определению ВОЗ, образ жизни — это способ существования, который основывается на взаимодействии между условиями и конкретными моделями поведения человека. Здоровый образ жизни (ЗОЖ) определяет, так называемая «здоровая» модель поведения, которая для конкретных условий уменьшает риск возникновения заболевания [2]. К проявлениям «здоровой» модели поведения относятся: отказ от курения и злоупотребления алкоголем, рациональное питание, двигательная активность, соблюдение режима дня (режима жизнедеятельности) и т. д.

На формирование режима дня оказывают влияние различные факторы среды жизнедеятельности, одними из которых является характер использования мобильных телефонов. В научной литературе опубликованы некоторые сведения о влиянии мобильной связи на образ жизни и отдельные показатели здоровья [3, 4]. В то же время, вопрос воздействия мобильных телефонов на режим жизнедеятельности остается малоизученным.

Для оценки влияния использования современных мобильных телефонов на режим жизнедеятельности у школьников мы провели следующее исследование.

На добровольных условиях выполнено анкетирование 917 школьников (427 мальчиков и 490 девочек) 9–11 классов, посещающих все 14 общеобразовательных учреждений города Алчевска. Анкета включала сведения о соблюдении режима дня и данные об использовании мобильных телефонов. Школьники были разделены на группы (мальчики, девочки), а также в зависимости от ответов на поставленные вопросы, касающиеся режима жизнедеятельности и использования телефонов. Статистическая обработка и оценка полученных данных проведены общепринятыми методами по критерию Стьюдента и методом «хи-квадрат» ( $\chi^2$ ).

Установлено, что школьников общей группы (мальчики + девочки), которые не соблюдали режим дня, достоверно больше в группе лиц, регулярно использовавших мобильные телефоны как средства развлечения —  $23,10 \pm 1,97$  %, по сравнению со школьниками, которые телефоны для этих целей обычно не использовали —  $13,54 \pm 1,60$  % ( $p < 0,001$ ). Аналогичные различия выявлены также отдельно в группах мальчиков —  $24,53 \pm 2,96$  %, по сравнению с  $13,49 \pm 2,33$  % ( $p = 0,004$ ) и девочек —  $21,86 \pm 2,63$  %, по сравнению с  $13,58 \pm 2,20$  % ( $p = 0,017$ ). И наоборот, учащихся, соблюдавших режим дня, меньше среди сверстников, которые мобильные телефоны как средства развлечения использовали —  $15,03 \pm 1,67$  %, по сравнению со школьниками, которые телефоны для этих целей обычно не использовали —  $24,02 \pm 2,00$  % ( $p < 0,001$ ). Аналогичные различия выявлены в группах мальчиков —  $12,26 \pm 2,25$  %, по сравнению с  $23,26 \pm 2,88$  % ( $p = 0,003$ ) и девочек —  $17,41 \pm 2,41$  %, по сравнению с  $24,69 \pm 2,77$  % ( $p = 0,049$ ). Связь использования мобильных телефонов для развлечения с режимом дня подтверждена методом  $\chi^2$  в общей группе —  $20,921$ ,  $p < 0,001$ , среди мальчиков —  $14,104$ ,  $p < 0,001$  девочек  $\chi^2 = 7,843$ ,  $p = 0,020$ ,  $n = 2$ . Данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Удельный вес подростков с различным режимом дня в зависимости от использования ими мобильных телефонов, как средства для развлечения, % (n=917)

Режим дня	Удельный вес школьников, которые мобильные телефоны как средства для развлечения:		p
	регулярно использовали	обычно не использовали	
Общая группа (мальчики + девочки), $\chi^2 = 20,921$ , $p < 0,001$ , $n = 2$			
Не соблюдали	23,10±1,97	13,54±1,60	<0,001
Соблюдали не постоянно	61,87±2,27	62,44±2,26	>0,05
Соблюдали постоянно	15,03±1,67	24,02±2,00	<0,001
Мальчики, $\chi^2 = 14,104$ , $p < 0,001$ , $n = 2$			
Не соблюдали	24,53±2,96	13,49±2,33	0,004
Соблюдали не постоянно	63,21±3,31	63,25±3,29	>0,05
Соблюдали постоянно	12,26±2,25	23,26±2,88	0,003
Девочки, $\chi^2 = 7,843$ , $p = 0,020$ , $n = 2$			
Не соблюдали	21,86±2,63	13,58±2,20	0,017
Соблюдали не постоянно	60,73±3,11	61,73±3,12	>0,05
Соблюдали постоянно	17,41±2,41	24,69±2,77	0,049

Школьников общей группы, не соблюдавших режим дня, больше в группе лиц, которые совершали в сутки более 5 звонков — 23,04±3,05 %, по сравнению с совершавшими от 3 до 5 звонков — 15,08±1,89 % ( $p = 0,027$ ).

Удельный вес мальчиков, не соблюдавших режим дня, выше в группе лиц, которые разговаривали по телефону ежедневно более 10 минут — с 28,57±4,93 %, по сравнению с лицами, совершившими разговоры от 3 до 10 минут — 16,58±2,68 % ( $p = 0,034$ ) и до 3 минут — 16,67±3,04 % ( $p = 0,042$ ).

Мальчиков, которые постоянно соблюдали режим дня, больше в группе лиц, не использовавших телефоны для просмотра фильмов, — 26,92±4,35 %, по сравнению с теми, кто использовал телефоны для этих целей иногда — 15,04±2,38 % ( $p = 0,017$ ) или постоянно — 14,43±3,57 % ( $p = 0,029$ ). Девочек, не соблюдавших режим дня, больше в группе, которые постоянно смотрели фильмы по мобильным телефонам — 25,41±3,20 % по сравнению с их сверстницами, смотревшими фильмы иногда — 12,29±2,14 % ( $p < 0,001$ ).

Учащихся общей группы, которые не соблюдали режим дня, больше в группе лиц, использовавших телефоны в игровых целях — 25,82±2,64 % по сравнению с теми, кто телефоны для этих целей использовали иногда — 14,92±1,63 % ( $p < 0,001$ ) или не использовали — 15,66±2,82 % ( $p = 0,009$ ). В то же время, школьников, соблюдавших режим дня, больше в группе лиц, не использовавших телефоны в игровых целях. Подобные различия выявлены также отдельно в группах мальчиков и девочек.

Удельный вес школьников общей группы, которые соблюдали режим дня, ниже среди лиц, никогда не выключавших телефоны, чтобы не беспокоили во время сна — 13,55±1,73 % по сравнению с теми, кто телефоны выключал иногда — 23,00±2,43 % ( $p = 0,002$ ) или не выключал — 25,22±2,89 % ( $p < 0,001$ ). При этом школьников, не соблюдавших режим дня, больше в группе лиц, никогда не выключавших телефоны перед сном. Подобные различия выявлены в группах мальчиков и девочек.

Школьников общей группы, соблюдавших режим дня, больше среди лиц, которые использовали наушники во время разговора по мобильным телефонам, — 23,75±1,99 % по сравнению с теми, кто наушники использовал иногда — 14,61±1,87 % ( $p < 0,001$ ). Аналогичные различия выявлены в группе девочек.

Учащихся общей группы, не соблюдавших режим дня, больше среди лиц, у которых новости при использовании мобильной связи обычно вызывали тревогу — 30,00±5,92 % по сравнению с теми, у кого такая тревога возникала иногда — 16,49±2,22 % ( $p = 0,035$ ) или не возникала — 17,99±1,60 % ( $p = 0,05$ ). Аналогичные различия выявлены также в группе мальчиков.

Полученные результаты исследований свидетельствуют о том, что некоторые особенности использования мобильных телефонов являются значимыми факторами риска нарушений школьниками режима жизнедеятельности (режима дня). К указанным проявлениям использования мобильных телефонов относятся:

- применение телефонов как средств для развлечений, включая их использование в игровых целях;
- частые звонки по мобильным телефонам (более 5 раз в сутки);
- большая продолжительность разговора по мобильным телефонам (более 10 минут);
- использование мобильных телефонов для просмотра фильмов;
- отказ от выключения мобильных телефонов, чтобы не беспокоили, перед отходом ко сну;
- использование наушников во время разговора по мобильным телефонам;
- получение по мобильным телефонам новостей, вызывающих тревогу.

Согласно результатам ранее проведенных исследований, несоблюдение детьми и подростками режима дня отрицательно отражается на функционировании различных органов и систем, что в дальнейшем может привести к развитию заболеваний.

В целях обеспечения соблюдения режима дня, как составной части здорового образа жизни, и профилактики ухудшения здоровья школьникам следует рекомендовать максимально кратковременное использование мобильных телефонов по их первоначальному предназначению – исключительно для связи. При этом во время разговора по мобильным телефонам целесообразно воздерживаться от использования наушников и получения тревожной информации. Для ознакомления с новостями вместо мобильной связи использовать официальные каналы телевидения и радиовещания. Перед отходом ко сну желательно отключать мобильные телефоны, а в качестве будильников использовать обычные часовые устройства.

Взамен разговоров по мобильным телефонам, как в прежние исторические времена, чаще практиковать личное общение с родными, близкими и знакомыми людьми, заниматься физически активной деятельностью, особенно на открытом воздухе.

#### **Список источников**

1. Лисицин Ю. П. Общественное здоровье и здравоохранение : учебник. 2-е изд. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2010. 512 с.
2. Грибан В. Г. Валеологія : підручник. К. : Центр учбової літератури, 2008. 214 с.
3. Мобильная связь и здоровье детей: проблема третьего тысячелетия / Ю. Г. Григорьев, А. С. Самойлов, А. Ю. Бушманов, Н. И. Хорсева // Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2017. Т. 62. № 2. С. 39–46.
4. Исследование влияния мобильных устройств связи на здоровье детей и подростков / И. И. Новикова [и др.] // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2020. Т. 14. № 2. С. 95–103.

**Константинова Ю. А.**  
магистрант,  
**Ситанов Р. Д.**  
аспирант,  
**Романова Ю. А.**  
студентка 3-го курса,  
**Корнева В. А.**  
студентка 3-го курса,  
**Извекова Т. В.**  
к.х.н., доц.

*Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново, Россия*

## **КОНТРОЛЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ УВОДЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

Уводьское водохранилище расположено в Ивановском районе Ивановской области на реке Уводь и является источником питьевого водоснабжения. Оно обеспечивает около 70 % потребности в питьевой воде жителей г. Иваново. Водоохранилище образовано плотиной у деревень Худынино и Уводь в 1937–1939 гг. С 1975 года является памятником природы регионального значения. Площадь водного зеркала 10,4 км<sup>2</sup>, длина водохранилища 19 км, средняя ширина — 1,16 км, максимальная — 1,4 км, максимальная глубина — 18,6 м. Протяжённость береговой линии 92,6 км. Площадь водосбора водохранилища 392 км<sup>2</sup>. В Ивановской области Уводьское водохранилище — 2-е после Горьковского по полному и полезному объёму. Водоохранилище на большей части своего протяжения представлено глубоким каньоном (11–18 м). Водоохранилище многолетне-сезонного регулирования, подпитывается Волжской водой по каналу переброски «Волга-Уводь».

Государственный мониторинг водных объектов является частью государственного экологического мониторинга и представляет собой систему наблюдений, оценки и прогноза изменений состояния водных объектов. Проведение данных мероприятий необходимо для того, чтобы контролировать и поддерживать качество природных вод, активно подвергающихся антропогенному воздействию.

Мониторинг загрязнённости поверхностных водных объектов включает обработку больших массивов пространственно-распределённых данных, полученных за длительный период. С целью комплексной оценки результатов наблюдений используются расчёты индексов загрязнённости или другие методы, которые позволяют учитывать вклад анализируемых гидрохимических параметров в общий уровень загрязнения водного объекта [1].

Для оценки качества поверхностных вод суши используется индекс загрязнённости воды (ИЗВ) [2]. Он позволяет не только сравнить качество воды в разных водных объектах, но и оценить как временную, так и пространственную динамику качества воды — изменение его от года к году, от створа к створу, от пункта к пункту.

Расчёт индекса загрязнения воды для поверхностных вод проводится только по строго ограниченному количеству ингредиентов. Результаты анализов по каждому из показателей усредняются — определяется среднеарифметическое значение (САЗ). Число анализов для определения САЗ должно быть не менее 4 [3].

Измерение ИЗВ осуществляют в несколько этапов [3]:

- 1) определяют концентрацию конкретного загрязняющего вещества  $C_i$ ;
- 2) делят полученное значение на ПДК этого компонента (описано в нормативных документах) [4];
- 3) получают сумму таких делений по каждому загрязнителю от  $i=1$  до  $n$  (количество определяемых веществ всегда строго ограничено, в данном случае составляет 6);
- 4) делят на 6, т. е. на общее количество загрязнителей ( $n=6$ ).

При расчете ИЗВ концентрации растворенного в воде кислорода и БПК обязательны, остальные компоненты — загрязнители подбираются с учётом характера загрязнения водного объекта (приоритетные), а также с учётом превышения их концентраций над значениями ПДК. Растворённый кислород не является загрязнителем, наоборот — чем выше его концентрация, тем чище вода. Остальные компоненты, подлежащие рассмотрению, были отобраны путём сопоставления концентраций загрязняющих веществ, полученных экспериментально, и значений ПДК для этих веществ.

Параметры качества воды (текстовое описание и класс качества) соответствуют значениям ИЗВ (табл. 1).

Таблица 1 — Характеристика качества воды в зависимости от величины ИЗВ [5]

Величина ИЗВ	Класс качества воды	Текстовое описание
≤ 0,2	I	очень чистая
0,2–1 (включительно)	II	чистая
1–2 (включительно)	III	умеренно загрязненная
2–4 (включительно)	IV	загрязненная
4–6 (включительно)	V	грязная
6–10 (включительно)	VI	очень грязная
более 10	VII	чрезвычайно грязная

Анализ исследуемых показателей проводился в соответствии с нормативными документами и включал следующие стадии: пробоотбор, концентрирование, количественное определение тяжелых металлов атомно-адсорбционным методом (спектрометр МГА-915) [6, 7]. Гигиенические требования к качеству воды определялись сравнением с нормативами предельно допустимых концентраций [4, 8].

В результате анализа и систематизации данных экологического мониторинга Увудьского водохранилища (в период с 2016 по 2023 гг.) были выявлены следующие особенности:

1) определены приоритетные загрязняющие вещества, в том числе тяжелые металлы ( $Mn^{2+}$ ,  $Zn^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$ ,  $Fe_{общ}$ );

2) в течение 2023 г. водохранилище испытывало повышенную нагрузку по нефтепродуктам (от 1 до 1,3 ПДК), аммонийному азоту (1,04 ПДК в м. Авдотьино);

3) основной вклад в загрязнение поверхностных вод водохранилища вносят Mn (от 5,6 до 11,1 ПДК), Zn (от 3 до 5,7 ПДК), Cu (от 46 до 102 ПДК), Ni (от 2,5 до 7,2 ПДК) и Fe (от 1,7 до 5,8 ПДК);

4) по величине ИЗВ за весь период наблюдения (2016–2023 гг.) самое высокое значение показателя наблюдается в 2023 г. и составляет 15,6 долей ПДК<sub>рх</sub>; основной вклад в загрязнение воды вносят Cu, Mn и Fe;

5) при сравнении данных, полученных в 2023 г., с данными всего периода наблюдения (2016–2022 гг.), можно сделать вывод, что риски от употребления населением воды из централизованной системы водоснабжения, источником которой является Увудьское водохранилище, практически не увеличиваются, так как значения показателей ИЗВ не имеют весомых отличий.

#### Список источников

1. Александров С. В., Сташко А. В. Использование индексов загрязненности воды для оценки многолетней изменчивости состояния Вислинского залива // Рос. журн. приклад. экологии. 2023. № 2. С. 38–44.

2. Методические рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. М. : Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988. 9 с.

3. Протасов В. Ф. Экология здоровья и окружающей среды в России : учебное и справочное пособие. 3-е изд. М. : Финансы и статистика, 2001. 358 с.
4. СанПиН 2.1.3684-21. Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий : утв. постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28 января 2021 г. № 3 (с изм. и доп.). URL: <https://base.garant.ru/400289764/>.
5. Шайхутдинова А. А. Экологические методы оценки качества водоемов с помощью гидробионтов : практикум. Оренбург : ОГУ, 2019. 95 с.
6. ГОСТ Р 59024-2020. Вода. Общие требования к отбору проб. URL: <https://base.garant.ru/74974044/> (дата обращения: 25.04.2023).
7. ПНД Ф 16.1:2.2.2.3.63-09 (М 03-07-2014). Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов, донных отложений, осадков сточных вод атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией с использованием атомно-абсорбционных спектрометров модификаций МГА-915, МГА-915М, МГА-915МД. М., 2014.
8. Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения : приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420389120>.

*Кузко Т. П.*  
*учитель биологии,*  
**Фролов Т. Д.**  
*ученик 11-го класса*

*Алчевский колледжиум № 1 имени Христины Алчевской, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ВОСПИТАНИЯ**

Окружающий мир для всего человечества является источником жизни, существования, обеспечения, вдохновения. Долгое время казалось, что природа имеет неограниченные возможности и ресурсы, являясь источником всех благ для человека. Но, вследствие неразумного и небрежного отношения к ней, человечество столкнулось с большими проблемами:

- загрязнением воздуха токсинами, пылью, выхлопными газами, вредными химическими веществами;
- нарушением водного регулирования и защиты почвы в результате вырубки лесов;
- ростом объёмов бытового мусора;
- засорением водоёмов пластиковым мусором, который накапливается на побережье и в водной среде.

Человек постоянно загрязняет почву, воду, воздух, т. е. среду своего обитания. А ведь известно, что человек может прожить без еды несколько недель, без воды — несколько суток, но без воздуха — не сможет и пяти минут.

В природе происходят и естественные загрязнения:

- извержение вулканов;
- пыльные бури;
- лесные пожары;
- пыльца растений.

Все это губительно сказывается на растениях, животных и на здоровье людей. Нарушилось равновесие между обществом и природой, происходит деградация экосистем, и невозможно восстановить нормальное, благоприятное состояние окружающей среды, в которой присутствуют озоновые дыры, вызывающие парниковый эффект, выпадают кислотные дожди, от человеческой деятельности в атмосферу, водоёмы и почву поступают различные загрязнения. Все это и означает наступление экологического кризиса. Перед обществом встала проблема: если не принимать действенные меры, то за кризисом последует глобальная катастрофа.

Существует два основных пути для изменения ситуации: технологический и нравственный. Одним из нравственных факторов общего неблагополучия планеты является низкий уровень экологического образования и воспитания [1].

### **Экологическое образование**

Важное место отводится работе по просвещению всех слоёв населения для преодоления экологического кризиса, поэтому главную роль будет играть экологическое образование.

В школьной программе пока нет предмета «Экология». Проводятся лишь отдельные эко-уроки при изучении природоведения, географии, ОБЖ, биологии, химии. Как оказалось, этого недостаточно — отсюда низкий уровень экологического образования, экологической культуры, потребительское отношение к окружающей среде, как детей, так и взрослых [2].

Повсюду наблюдаются такие процессы:

- неэффективное природопользование;
- растрата ресурсов и природных богатств;
- большое техногенное воздействие на природу.

Экологическое образование включает в себя:

- приобретение знаний о природе;
- сведений о состоянии окружающей среды;

– меры, которые необходимо принять для восстановления благоприятного состояния природы.

Одни экологи не решают экологические проблемы общества, т. к. с природой контактируют все жители планеты Земля. Решение проблемы экологического образования школьников должно стать сегодня одной из приоритетных задач, чтобы заложить основу формирования личности с новым типом мышления и поведения — экологическим [2].

### **Экологическое воспитание**

Любовь к природе и бережное отношение к ней приходит не сразу. Хорошим результатом целенаправленной работы будет не только изучение теории и предметов о природе, но и личный практический вклад в дело охраны природы.

Процессы формирования экологической культуры и экологического образования тесно связаны с экологическим воспитанием.

При реализации этих процессов используются различные варианты, формы и направления:

- эколого-этические;
- эколого-правовые;
- эколого-патриотические;
- эколого-эстетические;
- эколого-краеведческие.

Приведем несколько примеров из опыта нашей школы. Так, на «Эко-уроках», проводимых в нашей школе, мы узнали, что загрязнения воды приводят не только к заболеваниям рыб, водоплавающих птиц, но и к их гибели. Вода становится не пригодной для питья человека — бактерии и микробы, находящиеся в ней, вызывают различные серьезные заболевания. По этой же причине во всех прудах нашего города запрещено купание. Кроме того, наличие большого количества разного вида мусора и загрязнений поверхностных вод приводит к загрязнению и подземных вод.

Первое осознанное восприятие природы и анализа природных явлений учащимися младших классов происходит на уроках изучения окружающего мира, когда дети составляют яркие таблицы со специальными символами своих наблюдений. Они выращивают и разводят комнатные цветы дома и в школе, заготавливают семена растений, собирают корм для птиц [3]. Учащиеся 5-х классов, которые приступили к изучению раздела биологии «Ботаника», знакомятся на практике с жизнью растений: проводят опыты и наблюдения за посаженными семенами, их прорастанием и ростом, заносят результаты в специальные дневники, обрабатывают данные и делают выводы. Старшие школьники работают на пришкольном участке, ежегодно весной и осенью приводят в порядок клумбы и газоны в парке Ленинского комсомола, находящегося возле нашей школы, заботятся и о пернатых, которые зимуют здесь: ремонтируют старые и изготавливают новые кормушки для птиц. Немаловажное значение имеет и сортировка мусора. Так, пластиковые отходы, которые разлагаются в течение 200 лет, представляют большую проблему, которую нельзя сейчас игнорировать. В нашем городе было несколько мероприятий по утилизации пластика, которые позволили не только не засорять город, но и повторно использовать пластик после переработки.

Алчевское предприятие по производству полимер-песчаной плитки из пластиковых бутылок в 2023 году подало заявку на участие в конкурсе перспективных брендов России. По сообщению руководителя этого предприятия, такая плитка не впитывает влагу, остаётся сухой при любой погоде, не боится морозов и повышенных температур. Было выпущено несколько партий плитки для тротуаров. Наша школа также принимала участие в сборе пластика для переработки. Надеемся, что такое предприятие будет работать в городе, изрытые тротуары и дорожки покроют тротуарной плиткой, пластикового мусора не будет, а жители города будут сортировать пластиковые отходы для переработки.

Интересен индийский опыт добавления в асфальтовую смесь переработанного пластика с добавлением стабилизаторов, в результате чего получается покрытие с большей

прочностью и долговечностью по сравнению с обычным асфальтом. Хотелось бы, чтобы такие инновационные технологии в дорожном строительстве коснулись и нашего города. От применения отходов пластика, когда мусор превращается в сырьё, будет двойная польза — для экологии и для экономики.

Учащиеся 5–9-х классов нашей школы приняли участие в российском конкурсе рисунков «Зелёная планета глазами детей», в которых выразили свое художественно-эстетическое, а вместе с тем и патриотическое отношение к защите окружающей среды, бережному отношению к ней. В ходе выполнения работ ребята больше приобщились к природе, воплотили свои наблюдения за природными объектами и их состоянием в художественные образы. Названия рисунков выражают не столько лозунги, а скорее задачи, стоящие перед обществом, и гражданскую позицию: «Экология — забота о нашем настоящем и будущем», «Земля — наш общий дом. Береги его», «Сохраним нашу Землю голубой и зелёной», «Не обижай животных» и др.

На доступных и наглядных примерах мы учимся понимать, что можно, а что нельзя делать в природе, чтобы не вызвать нежелательных последствий. Так, во время экскурсии при наступлении тёплых, погожих дней в прошлом году мы очистили родник от мусора в районе Орловых прудов и оставили в чистоте место нашего пребывания. Зная о большом уроне всему живому, который наносит пожар, уничтожая всё на своём пути, и помня о том, что почва даже после небольшого костра возродит плодородие с травой через 2-3 года, а для кустарников только через 6 лет, мы правильно определили место для небольшого костра, а, уходя, надёжно его загасили.

Экологическое воспитание повышает чувство ответственности, учит экономично использовать ресурсы, не засорять мусором водоемы и территории, проявлять заботу о растениях и животных, находить способы решения экологических проблем. В природе нет ничего лишнего, у нее свои законы, а неразумное вмешательство в них может вызвать необратимые последствия [4]. Всё это вызывает в каждом из нас потребность не только любоваться и наслаждаться красотой природы и природных явлений, но и беречь и возобновлять природные богатства. Беречь природу — значит, беречь свой дом, свой край, свою Родину.

#### **Список источников**

1. Базарнов В. Ф. Экскурсия как форма экологического образования. Томск, 2007. 65 с.
2. Данилова М. З. Занимательная экология // Воспитание школьников. 2010. № 5. С. 25–33.
3. Горшеков С. П. Экология и географические основы охраны природы : учеб. пособие для учителей начальных классов. М. : Просвещение, 2008. 257 с.
4. Воспитание экологической культуры у детей и подростков : учебное пособие / Н. С. Дежникова [и др.]. М. : Педагогическое общество России, 2009. 64 с.

## **АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВТОРИЧНЫХ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Сложное экономическое положение, в котором сейчас находится угольная промышленность Донбасса, обусловлено рядом объективных факторов, связанных с общим состоянием экономики и энергетической стратегии, ориентированной на преобладающее использование газообразного и жидкого топлива. Многие страны мира уже признали уголь стратегическим топливом из-за его огромных запасов и уже сейчас ведут активные работы по повышению эффективности его добычи и использования. Нерентабельность большинства шахт, связанная с высокой себестоимостью добычи угля, большие непроизводительные затраты и сложная экологическая ситуация в регионах, где находятся угольные предприятия, — вот основные проблемы угледобывающих предприятий.

Довольно большая часть непроизводительных затрат любого предприятия — теплообеспечение своих объектов. Старое котельное оборудование изнашивается, вследствие чего ряд предприятий ощущает большой недостаток тепловой энергии. При работе такого оборудования в зимних условиях весь объем воздуха, который подается в шахту, не подогревается до необходимой температуры, возникают аварийные остановки вентиляторов главного проветривания, которые приводят к простоям шахты, потерям добычи угля. Для реконструкции существующей котельной и приобретения необходимого котельного оборудования нет достаточных финансовых средств. При этом получение тепловой энергии традиционным образом (сжиганием твердого топлива) наносит непоправимый ущерб окружающей среде и создает неблагоприятную экологическую обстановку (атмосфера загрязняется пылью, оксидами серы и азота, оксидом углерода, тяжелыми металлами, а также парниковыми газами).

Поэтому использование нетрадиционных источников энергии в этой области является очень перспективным направлением в энергосбережении. Угольная промышленность характеризуется наличием возобновляемых источников энергии, к которым относятся: теплота шахтных вод, вентиляционных выбросов, хозяйственно-бытовых стоков и породных отвалов. Кроме того, значительный энергетический потенциал имеет метан, который содержится в отработанном шахтном воздухе.

В последние годы, когда проводится реструктуризация угольной промышленности, закрываются нерентабельные шахты, остро встает вопрос обеспечения теплом объектов социальной инфраструктуры. Утилизация вторичных энергоносителей, которые будут образовываться и после закрытия шахт, и использование их для теплообеспечения поселков или маленьких городов будет экологически чистой и безопасной альтернативой традиционным источникам [1–3].

Предприятиями отрасли ежегодно сбрасывается в открытые водоёмы около 2,4 млрд м<sup>3</sup> шахтных вод, из которых около 50 % являются нейтральными, и температура по некоторым доходит до 25 °С. С этими водами в окружающую среду сбрасывается более 50 млн ГДж низкопотенциальной теплоты, которая может при благоприятных условиях утилизироваться. Отвод подземных вод для предотвращения затопления шахт при добыче угля является обычной практикой. Так, большинство угледобывающих предприятий (шахт) ежегодно откачивают на поверхность и сбрасывают в естественные водоёмы от 400 до 7000 тыс. м<sup>3</sup> шахтной воды с температурой от 10 до 16 °С.

Каждую минуту каждая шахтная вентиляционная установка выбрасывает в атмосферу от 3 до 18 тыс. м<sup>3</sup> воздуха температурой 15–25 °С. Исходящая вентиляционная струя содержит заметное количество избыточной по отношению к окружающему среде тепловой энергии. Для большой шахты Донбасса такой потенциал оценивается значением 9·10<sup>4</sup> МВт·час/год. Эта энергия безвозвратно теряется при выбросе шахтной вентиляционной струи в атмосферу.

Свыше 60 % всего количества шахтного метана угольных шахт Донбасса выбрасывается в атмосферу с вентиляционными выбросами и на сегодняшний день почти не используется из-за низкого содержания метана (0,2–0,7 %), что исключает возможность сжигания метаносодержащих выбросов автотермическими методами. При современных объемах выбросов по Донбассу в воздух поступает приблизительно 402 млн м<sup>3</sup> метана в составе дегазационных (концентрация 15–20 %) и 2512 млн м<sup>3</sup> — вентиляционных (концентрация 0,1–0,7 %) выбросов, что соответствует прямым потерям приблизительно 3,2 млн т условного топлива.

При получении сжатого воздуха на шахтных компрессорных станциях значительное количество энергии превращается в теплоту, которая отводится охлаждающей оборотной водой в атмосферу.

Учитывая огромный энергетический потенциал вторичных энергоносителей угольных шахт и практически полное отсутствие его использования, внедрение на угольных предприятиях эффективных технологий использования этих энергоносителей даст дополнительный толчок развития угольной промышленности Донбасса [1, 4, 5].

Перспективным направлением повышения эффективности и конкурентоспособности является создание энергосберегающего и экологически чистого теплоснабжения на базе тепловых насосных установок (ТН-Установок) для утилизации низкопотенциальной теплоты на шахтах, поскольку они отличаются экологической чистотой, легкостью регулирования и способностью работать в оборотных режимах («нагрев — охлаждение» и «охлаждение — нагрев») [1]. Их целесообразно применять в целях использования теплоты сточных вод и вентиляционных выбросов, а также при подогревании воздуха, который поступает в шахту. В зимнее время можно реализовать проект по применению низкопотенциальной теплоты шахтного водозабора (например, из артезианской буровой скважины) или при откачивании воды из зумпфа главного ствола.

Известно, что в последние годы энергетические, экономические и экологические проблемы в мире подтолкнули к широкому использованию тепловых насосов (ТН) в системах теплоснабжения городов в западных странах [2]. Несколько последовательно соединенных испарителей и конденсаторов ТН-установок позволяют нагревать воду теплофикации городских тепловых сетей (или сетей шахты) от 30–40 °С до 80 °С. Таким образом, применение ТН-установок, которые используют низкопотенциальную теплоту сточных вод шахты для централизованного теплоснабжения, — это прогрессивная энергетически эффективная и безвредная для окружающей среды технология. В связи с этим, в целях уменьшения количества угля, который сжигается в котельных, можно создать технологический комплекс утилизации тепловых вторичных энергоресурсов предприятия с помощью теплонасосных установок, которые позволяют преобразовывать низкопотенциальную энергию сточных вод в высокопотенциальную, пригодную для теплоснабжения.

Работа оборотной ТН-системы в летний период не требует капиталовложений. Без учета приведенных функциональных возможностей предусмотрена наиболее эффективная работа ТН-установок в режиме воздушного отопления при утилизации тепловой энергии исходящей струи воздуха. Затраты энергии на нагрев воздуха для отопления зданий и сооружений шахты в зависимости от температурного уровня источника низкопотенциальной теплоты могут быть в 3–6 раз ниже, чем при прямом нагреве в котельных.

Современные воздушные ТН, которые используют атмосферный воздух как источник низкопотенциальной теплоты, в режиме нагрева достигают эффективности уже при внешних температурах не ниже 5–8 °С, типичных для выбросов систем вентиляции. Эксплуатация ТН-установок позволяет создать технические основы комплексных энергосберегающих систем круглогодичного кондиционирования и отопления подземных и наземных построек горного предприятия с сезонным накоплением избыточной тепловой энергии в подземных аккумуляторах летом и последующим её использованием для теплоснабжения на протяжении отопительного сезона [3].

Еще один вариант отопления возможен при утилизации теплоты шахтной воды, которая откачивается из зумпфа главного ствола. Чтобы поддержать необходимую тепловую мощность испарителя установки, размещенного на поверхности в специальном теплопункте, требуется достаточная затрата шахтной воды при температуре 4–6 °С. Теплопункт является теплонаносной установкой, которая состоит из испарителя, компрессора с электродвигателем, конденсатора и дроссельного вентиля.

Испаритель включен в контур циркуляции шахтной воды с насосами главной водоотливной установки, конденсатор — в контур циркуляции системы отопления насосами. Таким образом, предложенный метод теплоснабжения от источника шахтной воды свидетельствует о довольно высокой экономической эффективности практического использования, которое особенно актуально для шахтерских поселков. В целях снижения капитальных затрат и повышения эксплуатационной надежности целесообразно внедрять на шахтах ТН-установки, которые могут превращать низкопотенциальную теплоту окружающей среды и передавать ее потребителю на более высоком температурном уровне.

Низкопотенциальная тепловая энергия сточных вод, вентиляционных выбросов шахт, артезианской (грунтовой) воды, и даже горных пород и атмосферного воздуха — неисчерпаемый источник для отопления. Причем с помощью тепловых насосов эту энергию используют очень эффективно. Тепловой насос всегда выдает энергии потребителю больше, чем сам потребляет для своего привода. Например, чтобы получить 100 кВт мощности на выходе ТН-установки, необходимо в среднем израсходовать 30 кВт электрической мощности.

При использовании тепловых насосов отсутствуют выбросы в окружающую среду в виде золы, пыли, дыма и гари, а это значительно улучшает экологическую обстановку, что особенно актуально для угледобывающих регионов. Учитывая постоянно возрастающие цены на традиционные энергоносители и экологический фактор, можно утверждать, что в недалеком будущем нетрадиционные источники энергии будут более востребованными [1, 2, 5, 6].

Эмиссия низкокалорийных метаносодержащих газов имеет большой энергетический потенциал. Например, при дебите метановоздушной смеси 100 м<sup>3</sup>/с с объемной долей метана 0,5 % можно получить почти 18 МВт тепловой мощности. На сегодня этот потенциал не реализован, поскольку до сих пор еще не используются технологии, способные предложить удовлетворительное экономическое решение по переработке низкокалорийных метаносодержащих газов (с объемной концентрацией метана ниже 1,0 %). Технология каталитического реверс-поточного реактора (КРПР), которая разработана «Нечурал Рисорсиз Кенада» [3], является вариантом экономичной переработки больших потоков эмиссии промышленного воздуха с низкой объемной концентрацией метана (0,1–1,0 %). Практическая осуществимость достигается за счет способности КРПР окислять метан низких концентраций, получая при этом до 90 % тепла от теоретически возможного в виде горячего воздуха [3, 4], который в дальнейшем может использоваться для получения водяного пара, подаваемого на вход турбогенератора шахтного энергокомплекса с паротурбинной когенерацией.

Технологический комплекс утилизации тепловых вторичных энергоресурсов с помощью теплонаносных установок, которые позволяют трансформировать низкопотенциальную энергию сточных, оборотных вод и вентиляционных выбросов в высокопотенциальную, пригодную для теплоснабжения, и использование метана, который содержится в вентиляционной струе, исходящей из шахт, позволит повысить экологическую безопасность энергообеспечения угледобывающих предприятий и снизить выбросы вредных веществ в атмосферу.

#### Список источников

1. Теплонаносная утилизация низкопотенциальной теплоты на шахтах / В. И. Бондаренко, Н. М. Табаченко, Р. Е. Дычковский, В. С. Фальштынский // Уголь Украины. 2009. № 6. С. 15–18.
2. Фиалко Н. М., Зимин Л. Б. Оценка эффективности применения тепловых насосов в условиях метрополитенов и угольных шахт // Промышленная теплотехника. 2006. Т. 28. № 2. С. 111–119.
3. Булат А. Ф., Чемерис И. Ф. Научно-технические основы создания шахтных когенерационных энергетических комплексов. К. : Наукова думка, 2006. 176 с.
4. Кононенко М. О., Колесник В. В., Орлик В. М. Обезвреживание и утилизация энергии выбросов шахт // Уголь Украины. 1997. № 12. С. 25–26.
5. Рыбин А. А., Закиров Д. Г. Применение тепловых насосов в целях утилизации теплоты оборотной воды и охраны окружающей среды // Уголь. 1988. № 6. С. 19–21.
6. Драганов Б. Х., Мищенко А. В. К вопросу о тепловых насосах // Промышленная теплотехника. 2006. Т. 28. № 2. С. 94–98.

*Левченко Э. П.**к.т.н., доц.**Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия,**Павленко А. Т.**к.т.н., доц.**Луганский государственный университет имени Владимира Даля, г. Луганск, ЛНР, Россия,**Ноженко А. А.**ст. преп.**Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия,**Левченко М. Э.**студент 3-го курса**Луганский государственный университет имени Владимира Даля, г. Луганск, ЛНР, Россия*

### **ПОВЫШЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ ПУТЕМ РЕШЕНИЯ СБОРА И ПЕРЕРАБОТКИ СТРОИТЕЛЬНОГО МУСОРА**

Строительный мусор в настоящее время приносит все больший вред окружающей природной среде, что неблагоприятно отражается не только на экологической безопасности, но и становится проблемным вопросом отдыха людей на природе. Это связано с тем, что полигоны твёрдых бытовых отходов не предназначены для захоронения отходов строительных компонентов зданий и сооружений, следовательно, потребности в их удалении ложатся на плечи самих граждан и им не остаётся ничего, кроме организации несанкционированного вывоза мусора за пределы жилой застройки: в посадки, поля и овраги, находящиеся поблизости. В результате природная среда становится всё менее пригодной как для людей, так и для животного и растительного мира.

Длительное игнорирование этой проблемы лишь усугубляет сложившуюся ситуацию, так как без её решения становится невозможно рационально организовать утилизацию мусора, появляющегося при текущих ремонтах зданий, необходимость которых обусловлена длительным временем их эксплуатации и даже истекшими сроками службы (рис. 1) [1].

Кроме этого, существенный вклад в засорение окружающей среды вносит закрытие различных предприятий и производств, разборка и разрушение их зданий, а также длительные военные действия. Таким образом, возникла острая необходимость в организации цивилизованной формы сбора и утилизации строительных отходов не только в Луганской Народной Республике, но и во всей Российской Федерации.

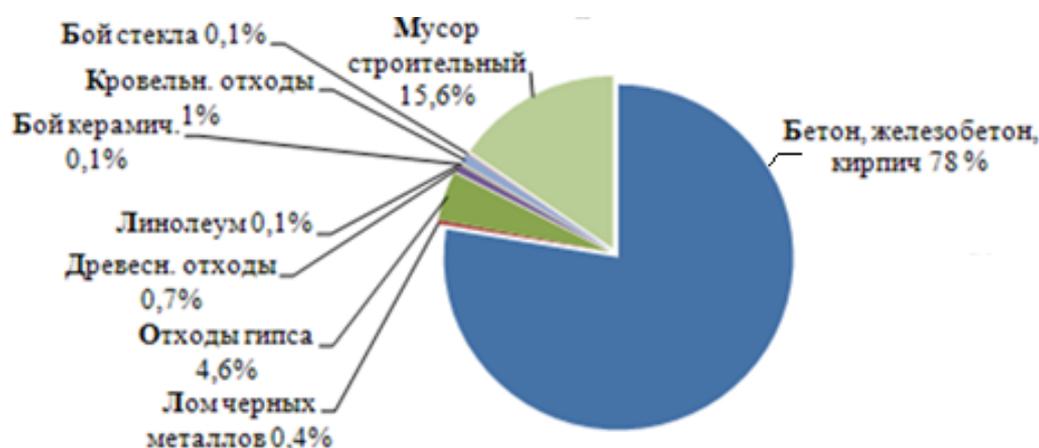


Рисунок 1 — Усреднённая структура строительных отходов

Решение данной проблемы возможно отыскать при проведении всестороннего анализа имеющихся промышленных заделов в каждом конкретном регионе на основе рационального применения уже используемых производственных фондов [2], что существенно снизит уровень материальных средств на приобретение необходимого оборудования. Так, например, в г. Алчевске функционируют несколько предприятий, деятельность которых связана с накоплением, переработкой и повторным использованием отходов металлургии, в основном шлаковых отвалов, образующихся после выплавки металла (рис. 2) [3, 4].

Промышленные площадки указанных организаций уже обладают различным оборудованием (самосвалами, экскаваторами, грейдерами, дробилками, грохотами и др.), однако, ввиду частнособственнических интересов, владельцы этих предприятий не заинтересованы в расширении своих возможностей для удовлетворения нужд населения. Следовательно, на основе взаимной выгоды и договорённости в ближайшей перспективе возможна организация специальных служб, направляющих свою деятельность на своевременный сбор и доставку строительных отходов на промплощадки в районах промышленных отвалов (терриконов), где он может подвергаться накоплению, фракционированию и сортировке с последующим дроблением и рассевом по требуемым фракциям.

Схема вывоза строительных отходов предельно проста: заключение договора на вывоз, погрузка и вывоз отходов в специально отведённое место, отчётность перед заказчиком.

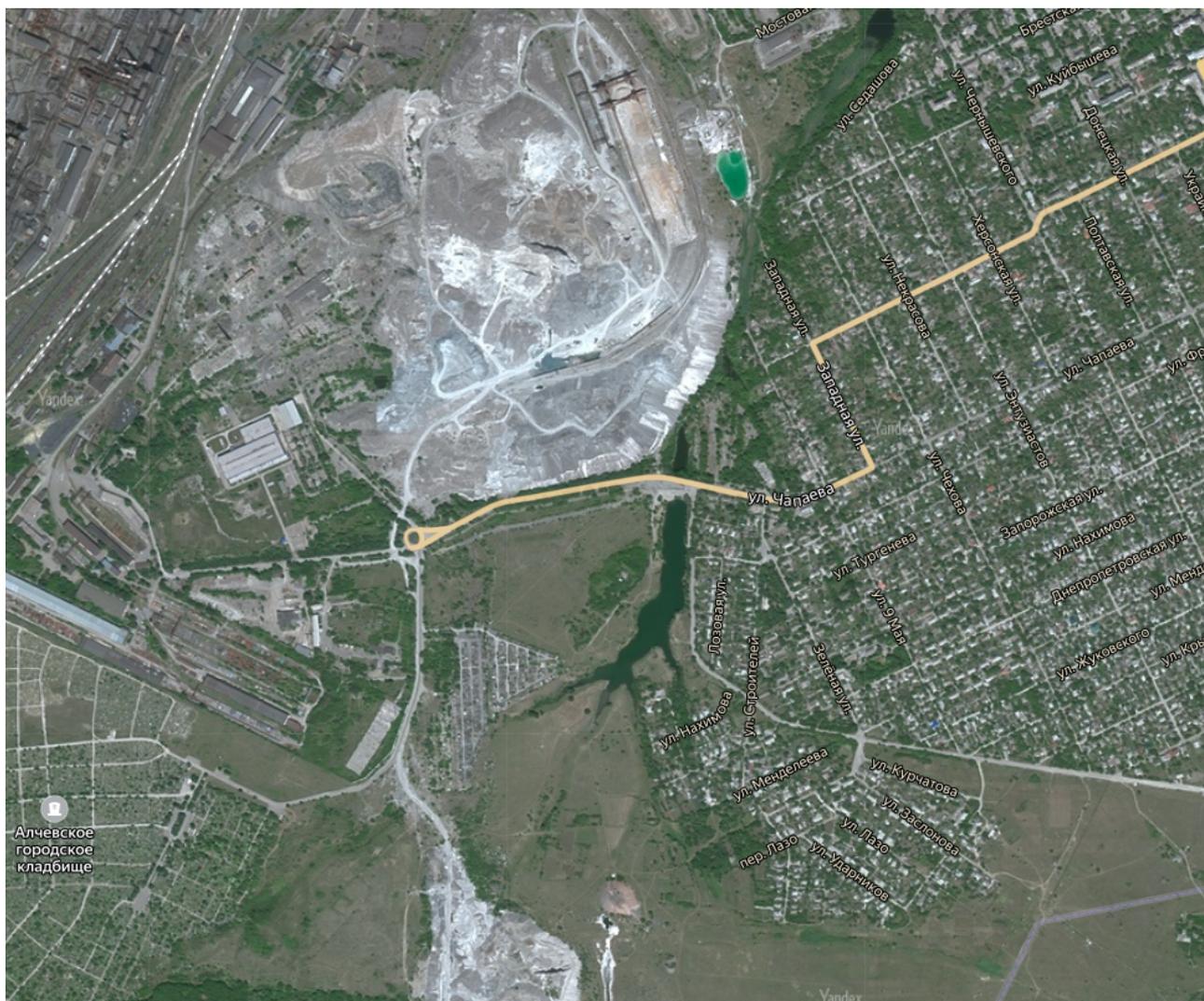


Рисунок 2 — Места шлаковых отвалов металлургического комбината

Небольшой пример: при добыче природного щебня расходуется энергии в 8 раз больше, чем при получении его из дроблёного старого бетона, а себестоимость бетона, полученного из вторичного щебня, на 25 % ниже бетона на основе природного щебня.

Для привлечения населения города и ближайших районов, а также для повышения уровня социальной ответственности за загрязнение окружающей среды несанкционированными свалками рекомендуется осуществлять бесплатный приём строительного мусора на утилизацию. Например, в масштабах г. Алчевска для этого достаточно организовать вывоз строительных отходов в указанные районы, предварительно договорившись об условиях приёма, переработки и реализации получаемых при этом продуктов. Кроме того, необходимо решить попутные задачи, связанные с закупкой дополнительной техники для дробления негабаритов (например, гидромолот), щековые, конусные и молотковые дробилки, оборудование по приготовлению растворов бетонных смесей и другое подобное оборудование.

В результате такого подхода можно получать песочные смеси и наполнители для штукатурных и бетонных работ, гравий, выделять металлическую арматуру и утилизировать её в металлургическом производстве или наладить из неё выпуск строительных конструкций (сеток для бетонирования и пр.). Полученные из отходов материалы могут служить добавками для строительных смесей, используемых при изготовлении кирпича шлакоблока, тротуарной плитки и других подобных изделий.

Из огромного количества металлургического шлака, накопившегося за долгие годы, можно производить строительные материалы самых разнообразных свойств методом подбора нужной концентрации сырьевых компонентов — это повысит эффективность переработки накопленных ранее металлургических отходов и вызовет определённый интерес у населения.

#### **Список источников**

1. Дрозд Г. Я. Развитие сектора обращения с твёрдыми бытовыми отходами на Луганщине — настоятельная необходимость // Сборник научных трудов ДонГТУ. 2017. № 50. С. 119–124.
2. Сумской С. И., Левченко Э. П. Экологизация строительных отходов г. Алчевска // Материалы 4-й международной научно-практической конференции. Т. 4 : Перспективные направления развития экологии и химической технологии. Донецк, 2018. С. 107–110.
3. Необходимость и предложения переработки строительных отходов / Э. П. Левченко, А. М. Зинченко, О. А. Левченко, А. И. Тумин // Сб. материалов XII междунар. молодёжной научной конференции. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2020. С. 84–88.
4. Левченко Э. П., Макаревич А. Г. Возможности и перспективы переработки строительных отходов на примере г. Алчевска // Экологический вестник Донбасса. 2021. № 3. С. 62–70.

## ГИПОТЕЗА О НООСФЕРНОМ УПРАВЛЕНИИ ГЛОБАЛЬНЫМ ПОТЕПЛЕНИЕМ КЛИМАТА ЗЕМЛИ

Несмотря на мнения скептиков, отрицающих эффект глобального потепления климата на планете Земля, все больше фактов свидетельствует о том, что этот процесс идёт с необратимой силой. Даже на уровне обычных обывателей уже очевидно, что в привычной для них местности появляются новые, не свойственные ранее данному климату виды растений, насекомых и птиц. Аномальные температуры и атмосферные явления косвенно подтверждают это. Ещё в 1992 г. на конференции ООН была принята концепция устойчивого развития общества «Повестка дня XXI столетия» [1]. С тех пор ситуация не только не изменилась в лучшую сторону, а лишь усугубилась. На рисунке 1 показано непрерывное (почти экспоненциальное) повышение уровня концентрации углекислого газа в земной атмосфере, который, как считается, и вносит основной вклад в глобальное потепление.

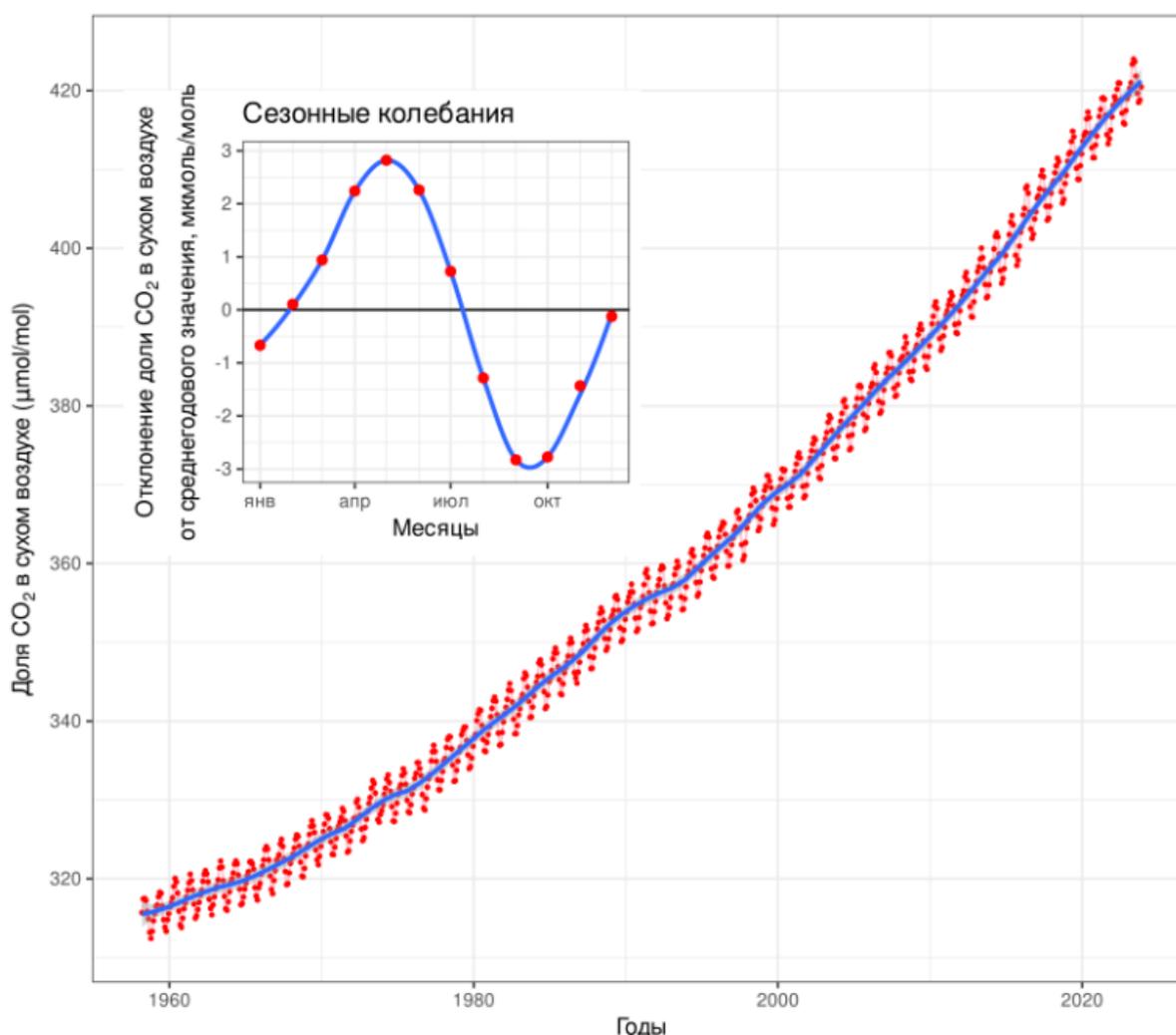


Рисунок 1 — Среднемесячная и среднегодовая концентрация углекислого газа в атмосфере Земли

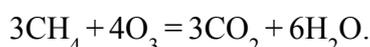
График рисунка 1 отражает динамику, начиная с 1960 г., который по сути является отправной точкой всестороннего развития так называемой промышленной революции. При этом можно считать, что началом данной революции (перехода общества на устойчивое развитие техногенной цивилизации) можно условно считать технологический скачок появления новой техники и технологий, связанных с деятельностью Николы Теслы (ориентировочно 1900 г.). По имеющейся информации свои идеи он черпал прямо из Ноосферы, как и Менделеев, увидевший свою известную периодическую систему элементов во сне [2].

Существование Ноосферы научно обосновал академик В. И. Вернадский, ошибочно полагавший, что она появилась только с развитием человеческой цивилизации. Хотя понятие Ноосферы, но в несколько иной терминологической форме давно описано, например, в психологии (коллективное бессознательное), индийских ведах, буддизме, теософии (хроники Акаши) и др. [3, 4]. Логично предположить, что если Ноосфера представляет собой некую Вселенскую библиотеку знаний, накопленных за весь период существования Вселенной, то, следовательно, руководствуясь этими сведениями при наличии необходимого опыта можно управлять глобальными процессами на основе планирования вероятностной картины ожидаемых исходов в зависимости от принимаемых решений на пути развития человеческой цивилизации, а также проводить их своевременную корректировку при некотором отклонении получаемых результатов от намеченных планов.

Учитывая вышеизложенное, можно с высокой долей вероятности предположить, что изменение климата на планете является целенаправленным управляемым процессом, осуществляемым на достаточно высоком иерархическом уровне, подвластном очень немногим отдельным индивидам человечества, которые обладают некими знаниями о мироздании, существенно отличающимися от привычной и широко распространённой картины мира.

Столь высокий уровень управления возможен лишь при неизмеримо более полной оценке ситуации, происходящей в мире (примерно, как на основе анализа «компьютерных» данных от многочисленных источников информации всего живого на планете, когда в роли «компьютерной сети» выступает сама Ноосфера) [5]. Можно предположить, что управление деятельностью нашей техногенной цивилизации, основанной на сжигании углеводородов, вызвано необходимостью ликвидировать последствия ледникового периода, к которому в далёком прошлом привела катастрофа мирового масштаба, связанная с обрушением на поверхность Земли огромного количества воды. Вектором цели данного управления может являться восстановление комфортных условий на планете с одновременным духовным развитием людей, основанным на более полном понимании ноосферного сознания, принципах и целях его построения, а также реализации причинно-следственных связей.

Таким образом, например, эпидемия коронавируса и другие внезапно и как бы случайно возникающие нетипичные ситуации, оказывающее сильное влияние на нашу цивилизацию, могут являться просто инструментом в руках управляющего аппарата (предиктора) для сдерживания последствий глобального потепления. Криптовалюты (биткоин) и их курс могут выступать регулятором корректировки (корректором), так как изменением их курсов достаточно легко регулировать расход электроэнергии, а, следовательно, и сжигание углеводородов, приводящее к накоплению углекислого газа. Но, скорее всего, данный механизм находится пока ещё в режиме отладки для применения в ближайшем будущем, так как по мере критического насыщения атмосферы углекислым газом потребуются очень точная и быстрая корректировка. Критическая ситуация может наступить достаточно неожиданно из-за бурного выделения метана, например, при таянии вечной мерзлоты на больших территориях земной поверхности. Метан, взаимодействуя с озоном, образует гораздо больше углекислого газа по сравнению с обычным сжиганием углеводородов. Кроме того, образуются водяные пары (облака), в некоторой степени способные выполнять функцию термобарьера между земной поверхностью и космическим холодом ( $-273\text{ }^{\circ}\text{C}$ ):



В настоящее время процессам познания Ноосферы начинают уделять все больше внимания, особенно в рамках концепции опережающего образования [6]. Следует сказать, что на основе ноосферного подхода возможна совсем иная форма получения научных знаний: посредством трансового, бессознательного состояния и пр. Однако это потребует серьёзнейшего подхода в начальном периоде подачи информации об устройстве и предназначении Ноосферы.

#### Список источников

1. Что такое концепция устойчивого развития и почему крупному бизнесу стоит обратить на неё внимание? [Электронный ресурс] // Центр Корпоративной Медицины : [сайт]. [2023]. URL: <https://globalccm.com/sustainabledevelopment>.

2. Углекислый газ в атмосфере Земли. [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. [2024]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9\\_%D0%B3%D0%B0%D0%B7\\_%D0%B2\\_%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84\\_%D0%B5%D1%80%D0%B5\\_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D1%8B%D0%B9_%D0%B3%D0%B0%D0%B7_%D0%B2_%D0%B0%D1%82%D0%BC%D0%BE%D1%81%D1%84_%D0%B5%D1%80%D0%B5_%D0%97%D0%B5%D0%BC%D0%BB%D0%B8).

3. Левченко Э. П., Кучеренко Л. Э. Понятие Ноосферы с точки зрения первого (высшего) приоритета обобщённых средств управления // Планета — наш дом: сборник материалов XIV международной молодёжной научной конференции. Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. С. 42–46.

4. Левченко Э. П. Представление о Ноосфере на основе нетрадиционных источников информации // Экология и безопасность жизнедеятельности — 2017 : материалы Международной конференции, посвящённой 20-летию ВУО МАНЭБ. Алчевск : ВУО МАНЭБ, ДонГТУ, 2017. С. 75–83.

5. Левченко Э. П., Кучеренко Л. Э. Предпосылки и перспективы развития учения о ноосфере в современных условиях // 65 лет ДонГТИ. Наука и практика. Актуальные вопросы и инновации : сборник тезисов докладов юбилейной международной научно-технической конференции. Алчевск : ГОУ ВО ЛНР «ДонГТИ», 2022. Ч. 2. С. 219–220.

6. Китайгородский М. Д. Тенденции опережения в образовании // Философия образования. Новосибирск : Изд-во СО РАН. 2007. № 1. С. 106–112.

7. Бурак М. П. Ноосферный конструктивизм в опережающем образовании // Труды БГТУ. 2008. № 5. С. 77–80. URL: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/39373/1/Политология%2c%20философия%2c%20история%2c%20филология.%202008-79-82.pdf>.

**Левченко Э. П.**

*к.т.н., доц.,*

**Левченко О. А.**

*к.т.н., доц.,*

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия,*

**Павленко А. Т.**

*к.т.н., доц.,*

*Луганский государственный университет имени Владимира Даля, г. Луганск, ЛНР, Россия,*

**Тумин А. Н.**

*ст. преп.,*

**Грунис Ф. А.**

*студент 1-го курса*

*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОБЛЕГЧЕНИЯ РУЧНОГО ТРУДА В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**

Различная трудовая деятельность человека в полевых условиях, в том числе и связанная с выполнением экологических задач, часто сопряжена с необходимостью ручной транспортировки специальных средств и оборудования, используемого для мониторинга окружающей среды, её очистки от мусора и др.

При переносе тяжёлого груза требуется приложение значительных усилий. А если учесть, что работники экологических служб — это в основном женщины, возникает необходимость облегчения труда в полевых условиях, для чего можно использовать технические средства в виде транспортного робота или экзоскелета (рис. 1) [1].

Решение этой проблемы частично уже имеется. В частности, фирмой Boston Dynamics совместно с Foster-Miller создан четырёхногий робот BigDog с адаптивным управлением, способный перемещаться по труднопроходимой местности со скоростью до 6,4 км/ч и переносить при этом груз массой до 154 кг. Он может передвигаться под наклоном до 35 градусов. Управление осуществляется компьютерной системой, анализирующей данные от различных сенсоров, расположенных в ногах конструкции. Он оснащён системами навигации, равновесия, бинокулярного зрения и лазерным гироскопом.



Рисунок 1 — Робот для переноски грузов

Для развития данного технического направления важным является структурный анализ нижней и верхней конечностей человека, так как в процессах жизнедеятельности существенную роль при выполнении различных операций играют руки. Нижние конечности используются для перемещения в пространстве. Шарнирное устройство конечностей характеризуется наличием вращательных кинематических пар (подвижными соединениями двух звеньев) различных классов, обладающих разными степенями свободы (от 1 до 3). Это позволяет применять подобный принцип и для технических устройств — роботов и экзоскелетов.

Для кинематической модели ноги человека характерны кинематические пары [2], приведенные на рисунке 2, а, а для руки [3] — на рисунке 2, б, где цифрами обозначены соответствующие звенья.

Виды кинематических пар, применяемых в этих конечностях, приведены в таблице 1. Класс пары показывает число наложенных связей из максимального количества (равного шести) возможных независимых перемещений в трёхмерном пространстве.

Согласно формуле Сомова – Малышева [4] для определения степени подвижности  $W$  пространственных механизмов:

$$W = 6 \cdot n - 5 \cdot p_5 - 4 \cdot p_4 - 3 \cdot p_3 - 2 \cdot p_2 - p_1,$$

где  $n$  — число подвижных звеньев;

$p_5$  — количество кинематических пар V класса;

$p_4$  — количество кинематических пар IV класса;

$p_3$  — количество кинематических пар III класса;

$p_2$  — количество кинематических пар II класса;

$p_1$  — количество кинематических пар I класса.

Степень подвижности модели нижней конечности, ввиду отсутствия кинематических пар I и II класса, выражается формулой:

$$W = 6 \cdot n - 5 \cdot p_5 - 4 \cdot p_4 - 3 \cdot p_3 = 6 \cdot 13 - 5 \cdot 6 - 4 \cdot 5 - 3 \cdot 2 = 22,$$

где  $n = 13$ ;  $p_5 = 6$ ;  $p_4 = 6$ ;  $p_3 = 1$ .

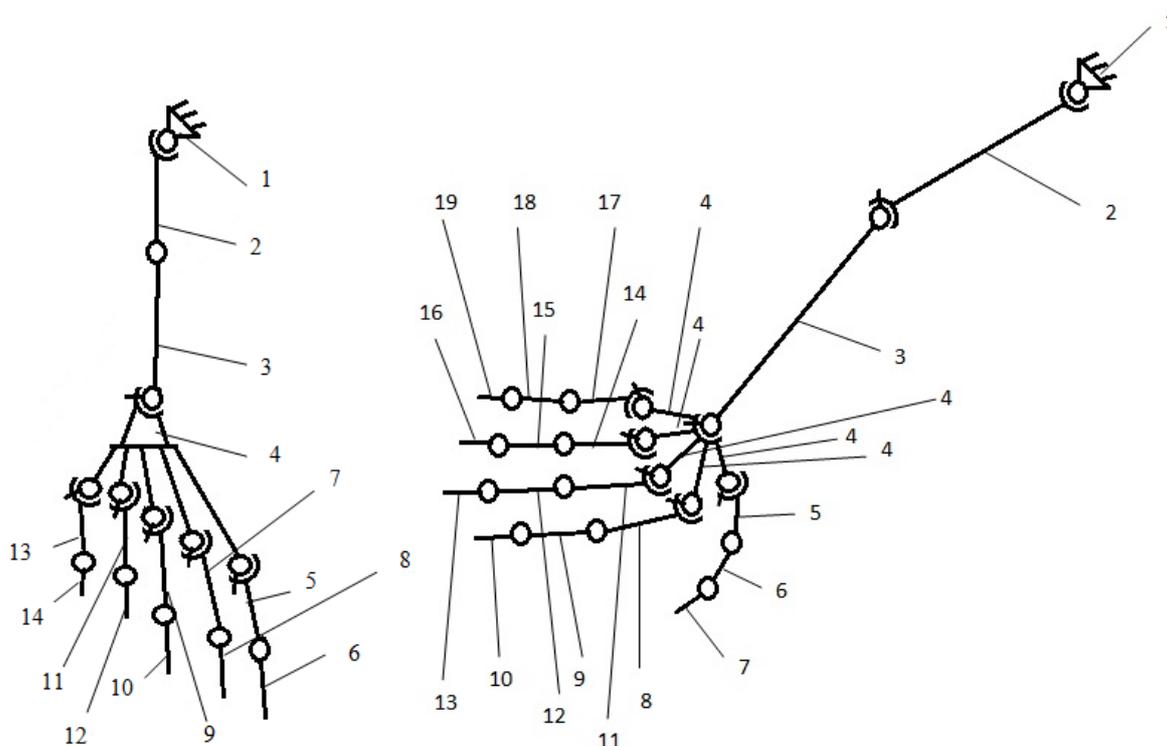


Рисунок 2 — Кинематические модели руки и ноги человека

Таблица 1 — Виды кинематических пар моделей конечностей человека (на примере руки)

Кинематическая пара	Эскиз	Условное обозначение	Название пары	Класс пары	Символ пары	Способ контакта	Способ замыкания
1–2			Сферическая	III	$p_3$	По площади	Геометрический
3–4 4–5 4–7 4–9 4–11 4–13			Сферическая с пальцем	IV	$p_4$		
2–3 5–6 7–8 9–10 11–12 13–14			Вращательная	V	$p_5$		

Так как стопа относительно голени обладает некоторой возможностью вращения в трёх независимых плоскостях, то является кинематической парой (3–4) III класса, для которой  $n = 13$ ;  $p_5 = 6$ ;  $p_4 = 5$ ;  $p_3 = 2$ , а степень подвижности:

$$W = 6 \cdot 13 - 5 \cdot 6 - 4 \cdot 5 - 3 \cdot 2 = 22.$$

Степень подвижности верхней конечности, где  $n = 18$ ;  $p_5 = 10$ ;  $p_4 = 7$ ;  $p_3 = 1$ :

$$W = 6 \cdot 18 - 5 \cdot 10 - 4 \cdot 7 - 3 \cdot 1 = 27.$$

В связи с тем, что иногда локтевой сустав моделируется кинематической парой V класса, а соединение кисти с предплечьем кинематической парой IV класса, где  $p_3 = 2$ ;  $p_4 = 6$ ;  $p_5 = 11$ , то степень подвижности:

$$W = 6 \cdot 18 - 5 \cdot 11 - 4 \cdot 6 - 3 \cdot 2 = 23.$$

Результаты кинематического моделирования могут быть использованы при создании искусственных механизмов нижних конечностей в качестве движителей в пространстве, и верхних конечностей — при разработке пространственных кибернетических механизмов, облегчающих деятельность человека, например, для подъёма и перемещения грузов относительно корпуса робота или экзоскелета. На основе полученных результатов возможно создание технических средств, существенно облегчающих долю ручного труда при перемещении грузов и работе человека в полевых условиях.

#### Список источников

1. BigDog — четырёхногий робот для переноски грузов [Электронный ресурс] // Facte : информационно-познавательный портал : [сайт]. [2024]. URL: <https://www.facte.eu/proekty/bigdog-robot-pereenoski-gruzov>.
2. Левченко Э. П., Матвейчук А. С., Сомченко А. А. Синтез модели нижней конечности на основе биомехатроники ноги человека // Сборник научных трудов ДонГТУ. 2016. Вып. 2 (45). С. 116–120.
3. Левченко О. А., Матвейчук А. С., Сомченко А. А. Возможности и перспективы переработки строительных отходов на примере г. Алчевска // Сборник научных трудов ДонГТУ. 2016. Вып. 2 (45). С. 116–120.
4. Левченко Э. П., Левченко О. А. Основные положения и рекомендации по изучению прикладной механики и основ конструирования (теории механизмов и машин и деталей машин) : учеб. пособ. Алчевск : ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ», 2017. 169 с.

*Павлов К. М.*  
ученик 10-го класса,  
*Гришкова Е. А.*  
учитель физики

*Стахановская многопрофильная гимназия № 15 имени В. А. Сухомлинского,  
г. Стаханов, ЛНР, Россия*

## ВЛИЯНИЕ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ НА ИСТОРИЧЕСКИЕ СОБЫТИЯ

Исторические события оказывают огромное влияние на развитие человечества. Однако, до сих пор не было достаточно убедительных исследований, которые бы позволили установить связь между солнечной активностью и возникновением военных конфликтов, революций и других переломных исторических событий в России. Это делает данную проблему актуальной и важной для изучения.

Теория А. Чижевского о войнах и революциях (известная как теория биосоциальной цикличности) основывается на идее о влиянии солнечной активности на социальное поведение людей. Чижевский предложил разделить одиннадцатилетний солнечный цикл на четыре фазы: трехлетний период минимальной активности (около солнечного минимума), характеризующийся пассивностью и «автократическим правилом»; 2 года, в течение которых люди «начинают организовываться» под новыми лидерами и общими интересами; трехлетний период (около солнечного максимума) «максимальной возбудимости», революций и войн; трехлетний период постепенного снижения «возбудимости», пока люди не станут «апатичными»[1]. Ученый обнаружил, что значительный процент революций и то, что он классифицировал как «наиболее важные исторические события» с участием «большого количества людей», произошли в трехлетний период около максимумов солнечных пятен. Следует отметить, что теория Чижевского является предметом дебатов среди ученых и не была полностью признана и подтверждена научным сообществом. Некоторые критики указывают на то, что его исследования не всегда были строго научными, и необходимо провести дальнейшие исследования для получения более точных результатов.

Мы решили использовать данное предположение в качестве рабочей гипотезы и установить, насколько верно работает теория А. Л. Чижевского в 20 и 21 веках, совместив максимумы солнечной активности и даты исторических событий, которые привели к конфликтам, революциям и смене правительств в России. Для проведения сравнительного анализа использованы графики солнечной активности, представленные на рисунках 1 и 2 [2–5].



Рисунок 1 — График солнечной активности в период с 1749 по 2010 год [2]

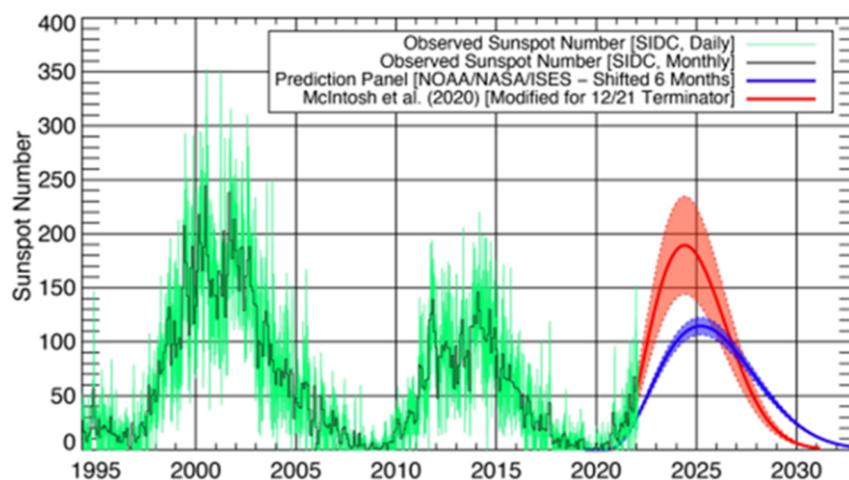


Рисунок 2 — График солнечной активности в период с 1995 по 2030 год [4]

Тринадцатый солнечный цикл начался в марте 1890, максимум солнечной активности приходится на январь 1894 года. 2 ноября 1894 года российский престол занял Николай II. За время его правления сменилось 2 солнечных цикла — четырнадцатый и пятнадцатый. Максимум четырнадцатого цикла приходится на февраль 1906 года. За 2 года до максимума солнечной активности в 1904 году начинается русско-японская война. Поражение России в войне имело огромное значение для будущей политической системы в России, где была ограничена власть императора впервые за несколько сотен лет.

Следующим событием, подтверждающим нашу гипотезу, стала революция 1905–1907 годов, которая произошла как раз в трехлетний период около максимумов солнечных пятен. В результате революции в России изменилась форма правления — она стала конституционной монархией, была проведена аграрная реформа, что привело к ослаблению помещиков и улучшению жизни крестьян, произошло повышение уровня жизни рабочих, национальные окраины получили представительство в Думе, политические партии, профсоюзы и пресса получили разрешение на легальную деятельность. Последующие годы для Российской империи были достаточно спокойными. К 1914 году экономика России стала показывать стабильные результаты. Именно на эти годы приходится спад солнечной активности.

В 1913 году начинается пятнадцатый солнечный цикл. Солнечная активность постепенно увеличивается. В 1914 году начинается Первая мировая война. Начинается новый передел мира, и Россия вступает в войну с целью установить контроль над черноморскими проливами, которыми владела ослабевшая Османская империя, а также в связи с соперничеством с Австро-Венгрией за влияние среди славян на Балканах. Три года военных действий приводят к политическому кризису в Российской империи: февральская революция 1917 года, а затем Великая Октябрьская революция привели к краху империи, свержению самодержавия, полной смене власти и политического курса [6]. Появилось совершенно новое государство, аналогов которому не было в мире. Революция положила начало советской власти, начала ликвидацию капитализма, стала стартом перехода к социализму.

Накал событий, предшествующих революциям, происходит в течение двух лет перед 1917 годом, а именно на декабрь 1917 года приходится максимум солнечной активности. На максимум солнечной активности приходится и отречение Николая II от престола. Коренные изменения произошли не только в России. В результате Первой мировой войны исчезли четыре великие империи, сражавшиеся с обеих сторон.

В 1918 году, следующим за годом максимума солнечной активности, в России начинается гражданская война. Эта война стала закономерным следствием всех событий 1917 года и Первой мировой войны. Причинами Гражданской войны послужили большевистские преобразования: взятие власти партией большевиков, конфискация земель у помещиков, попытки по-

мещиков и буржуазии вернуть дореволюционный порядок, хозяйственная разруха и глубокий национальный, социальный, политический и идейный раскол российского общества.

Как видим, теория А. Л. Чижевского, очень точно описывает события в России в начале 20 века. Периоды повышения активности народа, правительственные решения о вступлении в военные конфликты, революции, приведшие к изменению политического курса, а затем и уничтожению государства Российского — все события подчинены солнечному циклу. Периоды правления последнего представителя династии Романовых идеально точно приходятся на максимумы солнечной активности.

Но мы рассмотрели только два цикла солнечной активности. Возможно, все происходящие события, действительно стали следствием неправильных политических решений?

Рассмотрим следующие события, в которых уже новое государство — СССР — принимало непосредственное участие. И установим связь между этими событиями и солнечным циклом.

Максимум солнечной активности 17 солнечного цикла приходится на 1938 год. Первым важным событием на пике солнечной активности становится гражданская война в Испании 1936–1939 годов [7]. Она стала своеобразной репетицией Второй мировой войны, так как именно в Испании нацистская Германия и фашистская Италия впервые вступили в сражение с Советским Союзом на поле боя.

Война началась за два года до максимума солнечной активности. В это время в Испании происходит революция. На стороне испанских коммунистов выступил Советский Союз, а мятежников поддержали нацистская Германия и фашистская Италия. Гражданская война в Испании завершилась в 1939 году победой националистов. В стране была установлена военная диктатура Франко.

Следующим конфликтом в период максимума 17 цикла солнечной активности стала советско-финская война — вооружённый конфликт между СССР и Финляндией в период с 30 ноября 1939 года по 12 марта 1940 года [8]. Результатом окончания войны стало образование Карело-Финской Республики. Два военных конфликта, участником которых был Советский Союз, привели к смене власти, разделу территорий, изменению внешнеполитической ситуации в Советском Союзе.

Наиболее масштабным событием 20 века стала Вторая мировая война, которая началась в 1939 году. Казалось бы, что солнечная активность в этот период стала уменьшаться, но к этому времени в мире сложился дисбаланс сил, территориальные споры, не решенные после Первой мировой войны, обострились, к власти в Германии пришли национал-социалисты, военные действия в это время поставили на грань само существование цивилизации. В 1944 году начинается 18 солнечный цикл, солнечная активность в это время минимальна, Вторая мировая война подходит к завершению. И снова мы наблюдаем смену власти в европейских государствах, изменение политических режимов и территорий государств. Мир вынужден консолидироваться: создается Организация Объединенных Наций. И все эти события происходят вблизи пика солнечной активности.

А теперь рассмотрим несколько военных конфликтов, произошедших в период расцвета социализма, и в которых Советский Союз вынужден был принять участие [5]. Все эти события начинаются за 1–2 года до наступления максимума солнечной активности и являются фактической демонстрацией противостояния СССР и США. На Кубе в результате революции 1956–1959 годов (пик солнечной активности пришелся на 1958 год) к власти пришли коммунисты, получившие поддержку Советского Союза. Война во Вьетнаме 1964–1975 годов (пик солнечной активности пришелся на 1969 год) началась, как гражданская. По мере развития событий война оказалась переплетена с шедшими параллельно гражданскими войнами в Лаосе и Камбодже. Все боевые действия в Юго-Восточной Азии, проходившие с конца 1950-х годов и до 1975 года, известны как Вторая Индокитайская война.

В Афганистане с 1978 года велась гражданская война между правительством, которое пришло к власти после коммунистического переворота, и различными оппозиционными

группировками, включая исламистские силы (пик солнечной активности пришелся на 1980 год). В декабре 1979 года советские войска вступили в эту войну, чтобы поддержать коммунистическое правительство и помочь ему укрепить свою власть. Афганская война была также результатом глобальной конфронтации между СССР и США во время холодной войны. США и их союзники поддерживали афганских повстанцев, которые сражались против советских войск и коммунистического правительства.

Афганская война стала своеобразным толчком к смене политического строя и развалу СССР. И снова мы наблюдаем смену правительств, образование новых государств и смену политических режимов [9].

В конце 1989 — начале 1990 года 22 цикл солнечной активности подходит к своему максимуму. В советских республиках в одной за другой начинаются массовые демонстрации и протесты. В Москве и Ленинграде люди выходят на улицы с требованием свержения власти. В период 1990–1991 годов по всему СССР произошел так называемый «парад суверенитетов». Как видим, «теория революций» работает: снова мы наблюдаем за два года до максимума солнечной активности период «накала страстей» и его постепенный спад после прохождения максимума. Официальная дата распада СССР — 26 декабря 1991 года. Именно тогда великая империя завершила свою историю.

А теперь рассмотрим события, которые произошли в 21 веке. 23 цикл солнечной активности имеет 2 пика, приходящиеся на ноябрь 2000 года и ноябрь 2001 года. Это уже интересно, так как в этот период происходят события, которые навсегда изменили и нашу страну, и весь мир.

В августе 1999 года начинается вторая чеченская война. Она стала одним из самых кровопролитных и длительных конфликтов в истории России. Заметим, что происходит это за полтора года до максимума солнечной активности.

Незадолго до полуночи 31 декабря 1999 года Борис Ельцин твердым голосом сообщает телезрителям о передаче своих полномочий Президента России премьер-министру Владимиру Путину, призывает население голосовать за него и по возвращении в Кремль вручает ему «ядерный чемоданчик». На президентских выборах 26 марта 2000 года победа Владимира Путина была полной и безоговорочной. Личность Владимира Владимировича можно рассматривать как своеобразный социально-психологический феномен, который стал символом третьего тысячелетия. Не зря же в 23 цикле было два пика солнечной активности.

Конфликт на территории Донбасса, начавшийся весной 2014 года, стал крупнейшим в постсоветской истории Украины. И снова начало политических и военных столкновений приходится на максимум уже 24 солнечного цикла. Стоит отметить, что первая «оранжевая» революция на Украине произошла в 2004–2005 гг. Причины революции были те же, что и в 2014 году. Но тогда конфликт был заморожен, отметим, что в 2004 году 23 цикл солнечной активности шел к своему минимуму.

Максимум 25 цикла солнечной активности приходится на 2024 год. За два года до этого события 24 февраля 2022 года началась специальная военная операция (СВО) на Украине. За три дня до начала СВО, 21 февраля 2022 года, Владимир Путин заявил, что Россия признала независимость Донецкой и Луганской Народных Республик. На следующий день Совет Федерации согласился дать разрешение на использование вооруженных сил РФ за рубежом из-за ситуации, развернувшейся в Донбассе.

Сейчас мы с уверенностью можем утверждать, что в 2022 году произошло одно из важнейших исторических событий — Донбасс вернулся в Россию. И снова мы наблюдаем изменение территориальных границ, интеграционные мероприятия новых регионов. Отметим, что все эти события происходят на фоне военного конфликта, в котором участвует практически весь мир. И в этом году противостояние достигло максимального накала, что, в общем, соответствует рассматриваемой нами теории.

А. Чижевский предсказывал, что новая смена власти должна произойти в период с 2020 по 2025 годы [10]. Действительно, выборы президента России состоялись в марте

2024 года. В скором будущем пройдут выборы президента США, легитимных выборов в Украине ожидать не стоит, хотя в 2024 году и они должны были состояться.

И всё же, следуя нашей гипотезе, невероятные и позитивные перемены начнутся уже очень скоро. Начиная с 2024 года, солнечная активность будет постепенно снижаться. Учитывая это, можно сделать предположение, что к 2025 году война на Украине должна подойти к своему логическому завершению.

А. Чижевский в своей теории проанализировал исторические события, которые произошли, начиная с 1610 года, и высказал определенные предположения, что может произойти в будущем. Он писал: «Силы внешней природы связывают и освобождают заложенную потенциально в человеке его духовную сущность и принуждают интеллект действовать или коснеть» [11]. Наше исследование показало, что теория Чижевского действительно работает. Во всём мире в течение 20–21 веков вблизи максимумов солнечной активности происходили события локального и глобального масштабов, в той или иной степени влияющие на мироустройство. Совершенно очевидно, что человечество зависит от солнечных циклов. Это следует учитывать на всех уровнях и во всех сферах человеческой деятельности — материальной и духовной, социальной и политической, индивидуальной и планетарной. Мир меняется не сам по себе — мы, люди, являемся основной движущей силой этих перемен. И сегодня, понимая суть этих процессов, мы можем (обязаны!) осознанно делать наш мир лучше, чище, без войн и конфликтов, чтобы не уничтожать его, а украшать и наполнять души всех обитателей планеты взаимопониманием и любовью.

#### Список источников

1. Как Солнце влияет на человечество: теория А. Л. Чижевского [Электронный ресурс] // Студворк : [сайт]. [2024]. URL: <https://studwork.ru/spravochnik/nauchpop/kak-solnce-vliyaet-na-chelovechestvo>.
2. Журавлев С. О солнечных пятнах, климатических аномалиях и общественных потрясениях [Электронный ресурс] // Эксперт. 2010. № 34 (718). URL: <http://www.zlev.ru/index.php?p=article&nomer=48&article=2867>.
3. График солнечного цикла [Электронный ресурс] // SpaceWeatherLive : [сайт]. [2024]. URL: <https://www.spaceweatherlive.com/ru/solnechnaya-aktivnost/solnechnyy-cikl.html>.
4. Phillips T. Solar Max Might Arrive Early [Electronic resource] // SpaceWeather : [website]. [2024]. URL: <https://spaceweatherarchive.com/2023/04/14/solar-max-might-arrive-early/>.
5. Радимиров В. Солнечная активность в 20–21 веках и Россия [Электронный ресурс] // Проза.ру : [сайт]. [2024]. URL: <https://proza.ru/2021/05/18/900>.
6. Октябрьская революция 1917 года: историческая справка [Электронный ресурс] // Правмир : сетевое издание : [сайт]. [2024]. URL: <https://www.pravmir.ru/oktyabrskaya-revolyuciya-1917-goda/>.
7. Войны и военные конфликты XX века [Электронный ресурс] // Хронос : [сайт]. URL: <http://www.hrono.ru/sobyt/1900war/index.php>.
8. Головкин А. Н. История Тверской Карелии. Тверь : Студия-С, 2008. 432 с.
9. Афганская война: что привело к конфликту и какие последствия она повлекла [Электронный ресурс] // Научные Статьи.Ру : [сайт]. [2024]. URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/afganskaya-vojna-prichiny-i-posledstviya/>.
10. Танцырева С. Пророческие циклы Чижевского: самое интересное начнётся с 2024–2025 годов [Электронный ресурс] // LiveJournal : [сайт]. [2024]. URL: <https://svetan-56.livejournal.com/3352781.html>.
11. Теория А. Л. Чижевского о влиянии космических факторов на развитие человечества [Электронный ресурс] // StudFiles : [сайт]. [2024]. URL: <https://studfile.net/preview/2066571/page:3/>.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ КОКСОХИМИЧЕСКОГО ЗАВОДА ООО «ЮГМК»**

Основными производствами, загрязняющими окружающую среду, являются предприятия угольной, химической и металлургической отраслей. Металлургические предприятия неразрывно связаны с производством кокса.

В коксовом цехе № 2 ООО «ЮГМК» загрузка каменноугольной шихты производится насыпью в коксовые камеры, за счет чего мелкодисперсные частицы каменноугольной шихты распространяются по коксовому цеху, что пагубно влияет на процесс коксования, выход кокса и окружающую среду.

Одним из прогрессивных методов сокращения потерь, повышения качества и улучшения эффективности использования материальных ресурсов является брикетирование. Для решения данной проблемы можно использовать технологию брикетирования шихты на начальных этапах в углеподготовительном цехе №1, из которого поставляется шихта в коксовый цех № 2 на коксование.

Брикетирование в условиях коксохимического завода — это процесс переработки угольной шихты в куски геометрически правильной и однообразной формы с одинаковой массой. При брикетировании создаются дополнительные сырьевые ресурсы, а также утилизируются отходы.

Основным отходом технологического процесса получения кокса является угольная пыль. Несмотря на то, что это ценное топливо с высоким содержанием углерода, оно пагубно влияет на производственный процесс, а именно:

- она легко воспламеняется и может стать причиной пожаров или взрывов;
- за счет своих абразивных свойств, после оседания на оборудовании угольная пыль способствует быстрому износу оборудования и приведению его в негодность;
- за счет легкости частиц — она способна к переноске воздушными путями.

Таким образом, угольная пыль пагубно влияет на атмосферный воздух, оседая на оборудовании — портит его, а также вызывает ряд производственных заболеваний у персонала.

Угольная пыль образуется в ходе дробления, измельчения угля, перевозки готовой каменноугольной шихты из одного цеха в другой, при загрузке угольной шихты в камеру коксования.

Брикетирование имеет существенные отличия от других методов окучивания — сплавания, спекания, агломерации и окатывания.

При брикетировании первоначальное связывание частиц осуществляется за счет сил адгезии и когезии, а окончательное скрепление частиц в единое целое происходит в результате реакций цементации, протекающих в местах контакта. При этом состав частиц не меняется, а материал брикета представляет собой механическое соединение различных частиц в одно целое, при котором они сохраняют свои свойства, являясь, по сути, конгломератом [1].

Существуют два способа брикетирования углей: без связующих веществ при повышенном давлении прессования (свыше 800 кПа) и с добавкой связующего вещества при малых давлениях прессования (150–250 кПа). По первому способу брикетируются мягкие бурые угли и торф, по второму — мелочь каменных и твердых бурых углей, антрацитовый штыб и коксовая мелочь [2].

Брикетирование, как обособленный технологический процесс окучивания полезных ископаемых, складывается из следующих производственных операций:

- подготовка сырья к прессованию: дробление, грохочение, измельчение и сушка;
- подготовка связующих веществ; дозировка компонентов брикетной шихты, их смешение, нагрев и охлаждение брикетной шихты перед прессованием;

– прессование брикетной шихты с приложением требуемых усилий, определяемых в зависимости от физико-химических свойств, петрографического и минерального состава брикетируемого материала;

– обработка «сырых» брикетов с целью ускорения их затвердевания (охлаждение, пропарка, карбонизация, сушка, восстановительный обжиг и др.);

– складирование и погрузка готовых брикетов [3].

Основной технологической операцией при производстве угольных брикетов является прессование. Брикетирование со связующим материалом делают на вальцовых прессах (рис. 1).

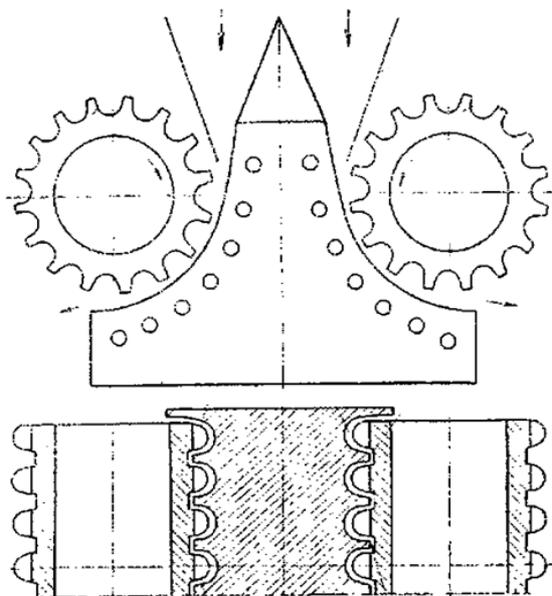


Рисунок 1 — Вальцовый пресс

Процесс прессования брикетов в вальцовом прессе осуществляется при сжатии сухой шихты, поступающей в сужающееся пространство между вращающимися вальцами [4].

Актуальность исследований подтверждается неоспоримыми достоинствами применения брикетов из коксовой мелочи и угольной пыли в современном производстве. К ним можно отнести следующие:

- возрастает плотность насыпной массы на 10–15 %;
- производительность коксовых печей увеличивается на 5–8 %;
- увеличивается прочность кокса;
- улучшаются условия загрузки шихты в камеру коксования;
- возможность введения в шихту менее дефицитного и дешевого угля.

Используя технологию брикетирования отходов коксохимического производства, можно существенно экономить энергетические и сырьевые ресурсы предприятия, значительно снизить загрязнение окружающей среды, а также увеличить качество и выход кокса.

#### Список источников

1. Использование железокочковых брикетов на цементной связке в доменной плавке / А. С. Белкин [и др.] // *Металлург*. 2003. № 4. С. 39–41.
2. Крохин В. Н. Брикетирование углей: учебник для горных техникумов. М. : Недра, 1974. 216 с.
3. Окускование минерального сырья и продуктов его переработки : монография / А. Н. Корчевский [и др.]. Донецк : ДонНТУ, 2019. 338 с.
4. Вальцовый пресс для брикетирования : а. с. 181035 СССР / И. Д. Ремесников ; № 844522/23-5 ; заявл. 29.06.63 ; опубл. 15.04.66, Бюл. 9. 2 с.

*Роменская П. Ю.*  
*ученица 11-го класса,*  
*Роменская Н. С.*  
*учитель физики*

*Зоринская СШ № 10 имени Саши Дегтярева, г. Зоринск, ЛНР, Россия*

## ФОНТАН ГЕРОНА

Говорят, есть три вещи, на которые можно смотреть бесконечно — огонь, вода и звезды. Воздух у водоема всегда чист, свеж и прохладен. Наверное, каждый замечал, насколько легче дышать возле воды, как исчезают усталость и раздражение, как бодрит и одновременно умиротворяет нахождение вблизи моря, речки, озера или пруда. Да, и не зря говорят, что вода — «очищает», «омывает», не только тело, но и душу.

К сожалению, мы не всегда можем позволить себе отправиться на берег ручья или горного водопада. Очень редко в здании, будь то офис, кинотеатр или дворец культуры, можно встретить хотя бы маленький декоративный фонтан.

Между тем, доказано, что фонтаны улучшают микроклимат в помещении, дарят радость, ощущение уюта и комфорта. Движущаяся вода, которая тихонько плещется или брызжет вверх, оказывает успокаивающее воздействие на слух, зрение, нервную систему.

Собрав и изучив модель фонтана, его можно изготовить на основе предложенной идеи. Такой фонтан может украсить холл школы, офиса или больницы, зону отдыха квартиры, дачи. Фонтаны необходимы человеку, так как они экономичные увлажнители воздуха, благоприятно влияют на здоровье, особенно при заболеваниях органов дыхательной системы, благотворно воздействуют на психику человека, уменьшают накопление статистического электричества, связанного с излучением компьютеров.

Ещё в I веке н. э. Герон Александрийский придумал фонтан, который состоит из трёх сосудов, помещённых один над другим и сообщающихся между собой (два нижних закрытые, а верхний имеет форму открытой чаши) (рис. 1).

Средний сосуд практически полностью заполнен водой, вода наливается и в верхнюю чашу. Из верхней чаши вода по открытой трубке, доходящей почти до дна, поступает в нижний сосуд. Воздух в нижнем сосуде сжимается, повышая там давление. По трубке, идущей от верхней части нижнего сосуда практически до верхней части среднего сосуда, в среднем сосуде создаётся избыточное давление. Повышение давления в среднем сосуде заставляет воду подниматься по трубке, в верхнюю чашу, где из конца трубки, возвышающейся над поверхностью воды, и бьёт фонтан [1].

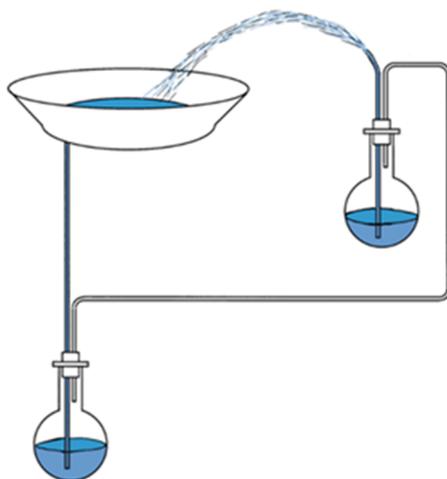


Рисунок 1 — Схема фонтана Герона Александрийского

Вода из верхней чаши поступает в нижний сосуд, где уровень воды постепенно повышается, и потому высота давящего столба соответственно уменьшается; уровень воды в среднем сосуде также понижается. По этим двум причинам высота фонтана постепенно убывает и, наконец, движение воды прекращается.

В идеальных условиях высота фонтана равна разнице уровней поверхности воды в среднем и нижнем сосудах. В действительности трение жидкости, движущейся в трубках, и другие причины уменьшают высоту фонтана.

#### **Плюсы:**

1) большинство фонтанов издадут звуки проточной воды. Эти звуки напоминают о журчащем ручье и способствуют созданию успокаивающей атмосферы. Шум фонтана скрывает звуки внешней среды. Этот эффект известен как белый шум и помогает уменьшить стресс и раздражение, вызванные от лая собак, дорожного движения и шумных телевизоров из соседней квартиры;

2) в офисных помещениях фонтаны могут стать местом сбора сотрудников и украсить приёмную офиса. Специально разработанные водные объекты, включающие логотип или фирменный стиль, служат маркетинговыми инструментами для клиентов и повышают лояльность сотрудников;

3) действующий фонтан способствует увлажнению и очищению воздуха в помещении;

4) комнатные фонтаны уменьшают выброс отрицательных ионов и помогают снизить общее загрязнение воздуха.

#### **Минусы:**

1) если дизайн фонтана предусматривает наличие открытого бассейна, то должны быть предусмотрены элементы ограждения;

2) утечка воды может нанести ущерб территории вокруг фонтана и нижним этажам [2].

Имея подручные материалы, можно без труда создать этот маленький «шедевр» и превратить его в настоящее произведение искусства (рис. 2) [3].

Материалы и оборудование:

- пластиковая тара (из-под напитков, газированной воды, йогуртов);
- трубочки для коктейля/гибкий шланг;
- термоклей/герметик;
- сверло/гвоздь (для проделывания отверстий);
- фрагменты от толстого стержня шариковой ручки/коннекторы от капельницы (в случае применения гибкого шланга);
- крепежные элементы типа саморезов;
- электродрель;
- плоскогубцы;
- острый нож;
- ножницы;
- маркер;
- наждачная бумага.

#### **Алгоритм сборки фонтана:**

1. С помощью сверла (нагретого гвоздя) проделать по 2 отверстия на крышках бутылок и на дне контейнера так, чтобы их диаметр был равен диаметру трубки.

2. Разрезать трубку на 3 части.

3. Закрепить получившиеся трубки в бутылках и контейнере, как показано на рисунке 2.

4. Загерметизировать отверстия термоклеем (герметиком).

5. Открутить нижнюю бутылку и заполнить ее водой.

6. Прикрутить бутылку с водой обратно.

7. Перевернуть фонтан чашей вниз и дождаться, когда вода перельется во вторую бутылку. (Если вода сразу не льется, следует немного нажать на бутылку, чтобы запустить процесс.)

8. Поставить фонтан вверх чашей — фонтан готов к запуску.

9. Для запуска фонтана необходимо налить в чашу немного воды (30–50 мл).

10. После окончания фонтанирования перевернуть фонтан чашей вниз для перезарядки (раскручивать фонтан и доливать в него воду уже не нужно).

11. Можно повторять пункты 7–10 до бесконечности! [4].

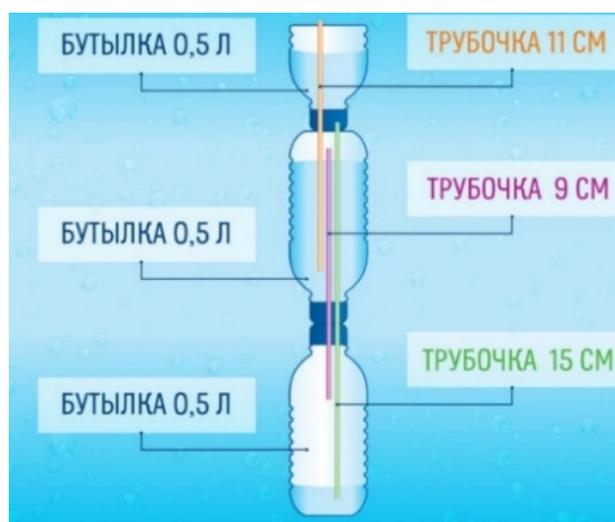


Рисунок 2 — Фонтан Герона из подручных материалов

При конструировании фонтана Герона необходимо учитывать следующие важные факторы:

- для создания разности давлений в системе требуется полная герметичность всех составных частей фонтана, иначе воздух будет выходить из системы, что приведет к значительным потерям давления;

- воду следует наливать в чашу, а не в саму трубку для того, чтобы вода под действием тяжести достигла достаточной скорости и создала необходимое давление;

- не следует брать трубки малого диаметра, так как могут образовываться воздушные пробки и при маленьком диаметре не будет достигаться достаточная скорость струи для создания необходимого давления.

В ходе работы были проведены следующие эксперименты.

**Эксперимент 1.** Исследование зависимости высоты струи фонтана от разности уровней воды в сосудах.

В процессе выполнения эксперимента удалось выявить прямую зависимость между уменьшением разности уровней воды в сосудах и уменьшением высоты фонтана (табл. 1). Вода из сопла полностью переставала выливаться при выравнивании уровня воды в обоих сосудах. Максимальная высота струи фонтана наблюдалась при наибольшей разности уровней в емкостях. При проведении эксперимента удалось достичь высоты струи фонтана 11 см, однако максимум продлился всего 5 секунд, так как разность уровней в сосудах меняется достаточно быстро.

**Вывод 1:** зависимость высоты струи фонтана от разности уровней воды в сосудах прямо пропорциональная.

**Эксперимент 2.** Исследование зависимости высоты струи фонтана от диаметра отверстия наконечника.

В результате выполнения эксперимента удалось выявить, что на продолжительность работы фонтана влияет пропускная способность наконечника, то есть объем воды, который может пройти через пластиковую трубку за определенный отрезок времени (табл. 2). Чем тоньше струя фонтана, тем дольше он работает. То есть для длительной работы фонтана диаметр выходного отверстия наконечника должен быть минимальным.

**Вывод 2:** чем меньше диаметр наконечника, тем выше струя фонтана.

Таблица 1 — Зависимость высоты струи от уровня воды в среднем сосуде

№ опыта	Высота уровня воды в среднем сосуде (см)	Высота струи фонтана (см)
1	7	3
2	10	4
3	15	7

Таблица 2 — Зависимость высоты струи фонтана от диаметра отверстия

№ опыта	Высота струи фонтана (см)	Диаметр наконечника (см)
1	7	0,1
2	3	0,3

**Эксперимент 3.** Проверка гипотезы о бесконечности работы фонтана Герона без внешних источников энергии.

В процессе наблюдений за работой фонтана удалось выяснить, что при полном перемещении воды из средней ёмкости в нижнюю фонтан прекращает работать, поскольку перестает создаваться необходимое давление.

**Вывод 3:** для длительной работы фонтана ёмкости необходимо менять местами («перезагружать» фонтан). Гипотеза о бесконечности работы фонтана Герона без внешних источников энергии не подтвердилась.

Фонтан прост в изготовлении и может быть использован в качестве наглядного пособия на уроках физики для демонстрации принципа работы сообщающихся сосудов, закона сохранения энергии и закона Бернулли.

Кроме того, это декоративное украшение интерьера. Его можно использовать в помещениях в качестве увлажнителя воздуха. Фонтан Герона актуален и в наши дни, хотя и был придуман две тысячи лет назад.

Фонтаны оказывают положительное воздействие практически на все органы чувств человека. Учёным удалось научно объяснить факт, почему, находясь рядом с фонтаном, человек испытывает положительные эмоции, а нередко настоящий восторг. Брызги от фонтана приносят в воздух отрицательные ионы, благотворно влияющие на наш организм. Медики называют их витаминами здоровья.

Фонтаны радуют нас прохладой, игрой хрустальных струй, блеском солнца в каждой капле воды, журчанием и плеском, ощущением свежести и чистоты. Этим, фонтаны благотворно влияют на душевный настрой человека, обеспечивая психологическое здоровье. Наконец, фонтаны снижают количество содержащейся в воздухе пыли, повышают влажность и ионизацию воздуха, поддерживают микроклимат близлежащих территорий, предотвращают возникновение целого ряда заболеваний органов дыхания.

#### Список источников

1. Фонтан Герона [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. [2023]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Фонтан\\_Герона](https://ru.wikipedia.org/wiki/Фонтан_Герона) (дата обращения: 13.01.2023).
2. Комнатный фонтан плюсы и минусы [Электронный ресурс] // DekorMyHome : [сайт]. [2023]. URL: <http://dekormyhome.ru/media-obzor-art-i-dizajn/uyutnyj-dom/komnatnyj-fontan-plyusy-i-minusy.html> (дата обращения: 13.01.2023).
3. Применение фонтана Герона в жизни [Электронный ресурс] // Студопедия.Нет : [сайт]. [2023]. URL: [https://studopedia.net/19\\_30331\\_primenenie-fontana-gerona-v-zhizni.html](https://studopedia.net/19_30331_primenenie-fontana-gerona-v-zhizni.html) (дата обращения: 13.01.2023).
4. Фонтан Герона диковинный декор, работающий без электричества [Электронный ресурс] // Строй-terra : [сайт]. [2023]. URL: <https://строй-terra.рф/dizajn/vechnyj-fontan-svoimi-rukami.html> (дата обращения: 13.03.2023).

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В МОНИТОРИНГЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Искусственный интеллект — свойство искусственных интеллектуальных систем выполнять творческие функции, которые традиционно считаются прерогативой человека; наука и технология создания интеллектуальных машин, в особенности интеллектуальных компьютерных программ [1].

Мониторинг окружающей среды — комплексные наблюдения за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды [2].

В современном мире использование искусственного интеллекта (ИИ) становится все более распространенным, особенно в такой отрасли, как экологический мониторинг.

Рассмотрим успехи, достигнутые в области внедрения ИИ в практику экологического мониторинга.

Перспективы развития экологического мониторинга на основе ИИ включают:

1) мониторинг изменений климата с помощью ИИ: ИИ может быть использован для мониторинга и прогнозирования климатических изменений в мире [3];

2) повышение экологической безопасности: ИИ может помочь в определении рисков и угроз для экологической безопасности, а также в разработке стратегий по их полному предотвращению или снижению [3];

3) предсказание стихийных бедствий: благодаря встроенным системам ИИ сможет гораздо раньше сообщать о стихийных бедствиях и реагировать на них [3];

4) улучшение образования: ИИ может быть использован для разработки учебных программ и инструментов, которые помогут студентам и аспирантам лучше понимать экологические процессы и проблемы;

5) управление природными ресурсами: ИИ может быть использован для мониторинга урожайности, лесных пожаров и водных ресурсов [3].

Цифровые геосервисы в России занимают лидирующие позиции по использованию данных космического мониторинга и аналитических инструментов на основе искусственного интеллекта для автоматизации процессов экологического мониторинга. Такая интеграция позволяет повысить эффективность и точность мониторинга нефтегазовых месторождений, своевременно выявлять потенциальные экологические угрозы и принимать упреждающие меры [4].

Кроме того, технология искусственного интеллекта, разработанная учеными Пермского университета ВШЭ, помогает выявлять закономерности и аномалии в данных о загрязнении атмосферного воздуха. Используя данные, полученные с помощью искусственного интеллекта, власти могут принимать целенаправленные меры по снижению уровня загрязнения и сохранению здоровья населения и качества окружающей среды. Эта инновация — одна из важнейших шагов на пути к мониторингу окружающей среды, позволяющих своевременно реагировать на инциденты, связанные с загрязнением, и минимизировать их негативное влияние на здоровье населения и экосистему [5].

Используя возможности аналитики, основанной на ИИ, исследователи и политики могут получить более глубокое представление о динамике окружающей среды и разработать более эффективные стратегии по снижению экологических рисков и обеспечению долгосрочной устойчивости.

Чтобы повысить эффективность экологического мониторинга на основе ИИ, необходимо решить следующие проблемы:

1) **программное обеспечение:** необходимо обеспечить доступ к программному обеспечению, необходимому для разработки и дальнейшей оптимизации ИИ-систем в экологическом мониторинге;

2) **профессиональное обучение:** необходимо обеспечить профессиональное обучение специалистов, которые будут работать с ИИ-системами в экологическом мониторинге;

3) **разработка и внедрение технологий:** необходимо инвестировать в разработку и внедрение новых технологий, которые позволят использовать ИИ в экологическом мониторинге;

4) **разработка общих стандартов:** необходимо разработать и внедрить стандарты, которые гарантируют, что ИИ-системы будут разработаны и внедрены только в целях экологического мониторинга, а не в целях вреда чему-либо;

5) **контроль и оценка эффективности:** необходимо создать механизмы контроля и оценки эффективности ИИ-систем в экологическом мониторинге, чтобы видеть косвенные проблемы и устранять их [6];

6) **создание общей базы данных для обмена информацией:** необходимо создать базу данных для обмена информацией между различными организациями, которые занимаются экологическим мониторингом, чтобы повысить эффективность работы [7].

У метода мониторинга окружающей среды с применением искусственного интеллекта есть свои достоинства и недостатки, иными словами, плюсы и минусы.

Проанализируем.

*Плюсы:*

1) мониторинг в реальном времени: ИИ позволяет отслеживать состояние окружающей среды в режиме реального времени, что помогает обнаружить экологические проблемы на ранней стадии и принять оперативные меры для предотвращения необратимого ущерба;

2) предсказание стихийных бедствий: ИИ может анализировать данные для прогнозирования таких стихийных бедствий, как ураганы, наводнения и лесные пожары, что позволяет своевременно предупреждать о них и эффективно бороться;

3) улучшение управления отходами: ИИ может оптимизировать системы управления отходами, сократить их захоронение и улучшить процессы переработки, тем самым минимизируя воздействие на окружающую среду и способствуя устойчивому развитию;

4) мониторинг дикой природы и незаконной деятельности: системы на базе ИИ могут следить за популяциями диких животных, выявлять незаконную деятельность, например, браконьерство, и вносить вклад в усилия по сохранению дикой природы [8].

*Минусы:*

1) риск истощения природных ресурсов окружающей среды: существует риск, что для обучения ИИ со временем будет необходимо огромное количество ресурсов планеты;

2) разработка оружия: злоупотребление ИИ при разработке оружия создает риск нанесения вреда не только окружающей среде в результате нападения на популяции диких животных или критически важные места обитания, но и для самих людей;

3) проблемы конфиденциальности и безопасности данных: при халатном отношении к безопасности данных злоумышленники могут получить доступ к ИИ и усугубить состояние окружающей среды [8];

4) потребление энергии: обучение и работа алгоритмов ИИ требуют значительного потребления энергии, которая часто вырабатывается из ископаемого топлива, что приводит к увеличению выбросов парниковых газов;

5) автоматизация вредных производств: автоматизация с помощью ИИ вредных для окружающей среды отраслей может непреднамеренно усилить воздействие на окружающую среду, несмотря на потенциальное повышение эффективности [9].

Таким образом, следует отметить, что интеграция искусственного интеллекта в экологический мониторинг является важной задачей на пути всех стран к устойчивому развитию. От оптимизации управления ресурсами до прогнозирования экологических угроз — ИИ открывает широкие возможности для активизации усилий по защите и сохранению окружающей

среды и планеты для будущих поколений. Решив ключевые проблемы, ответственно используя потенциал ИИ и не злоупотребляя им, любая страна сможет проложить путь к более устойчивому и стабильному будущему.

#### Список источников

1. Искусственный интеллект [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. [2024]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный\\_интеллект](https://ru.wikipedia.org/wiki/Искусственный_интеллект).
2. Экологический мониторинг [Электронный ресурс] // Википедия : [сайт]. [2024]. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологический\\_мониторинг](https://ru.wikipedia.org/wiki/Экологический_мониторинг).
3. Герасина Е. В., Селина М. А. Использование искусственного интеллекта в решении экологических проблем // Молодой ученый. 2023. № 46 (493). С. 463–465.
4. Russia to showcase advanced geo-information solutions with AI at the Digital Evolution Forum [Electronic resource] // Spacewatch Africa : [website]. [2024]. URL: <https://spacewatchafrica.com/russia-to-showcase-advanced-geo-information-solutions-with-ai-at-the-digital-evolution-all-russian-forum/?amp=1>.
5. Scientists from HSE University in Perm Receive First Artificial Intelligence Patent [Electronic resource] // HSE University : [website]. [2024]. URL: <https://www.hse.ru/en/news/research/848833348.html>.
6. AI and the Environment: How Artificial Intelligence is Helping to Save the Planet [Electronic resource] // LinkedIn : [website]. [2024]. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/ai-environment-how-artificial-intelligence-helping-save-planet>.
7. Как в России планируют использовать потенциал цифровых технологий для решения проблем в сфере экологии [Электронный ресурс] // Гарант.Ру : информационно-правовой портал : [сайт]. [2024]. URL: <https://www.garant.ru/news/1566171>.
8. Искусственный интеллект в экологии: решение проблем с помощью новых технологий [Электронный ресурс] // Научные Статьи.Ру : [сайт]. [2024]. URL: <https://nauchniestati.ru/spravka/ii-i-reshenie-ekologicheskikh-problem/>.
9. Banafa A. Artificial Intelligence: A Double-Edged Sword for Environment and Climate [Electronic resource] // LinkedIn : [website]. [2024]. URL: <https://www.linkedin.com/pulse/artificial-intelligence-double-edged-sword-climate-prof-ahmed-banafa-ph7xc>.

*Самойленко Д. А.*  
*руководитель Психологической службы*  
*Донбасский государственный технический университет, г. Алчевск, ЛНР, Россия*

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ МОРАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОЗНАНИЯ**

Защита экосистем — важная задача для человечества, выполнение которой позволяет сохранять разнообразие в природе, обеспечивая тем самым устойчивое развитие нашей планеты. Фундаментальное, на наш взгляд, решение данной задачи заключается в планомерном экологическом воспитании как нынешнего, так и будущих поколений жителей Земли. Этот вид воспитания включает такие аспекты, как обучение основам экологии (для понимания основных принципов экологии, биологических процессов и взаимосвязей в природе); развитие экологического мышления (формирование способности анализировать экологические проблемы, принимать экологически ответственные решения); формирование экологической культуры (развитие уважения к природе, понимания ее ценности, умения жить в гармонии с окружающей средой); участие в экологических мероприятиях (участие в акциях и проектах, направленных на сохранение окружающей среды).

Результатом экологического воспитания является экологическое поведение групп и индивидов. Такое поведение выражается в конкретных действиях, направленных на уменьшение негативного воздействия на окружающую среду — экономии энергоресурсов, сокращении выбросов в атмосферу, переработке отходов, участие в акциях по озеленению и т. п.

Стоит учесть, что экологическое поведение — это не только действия, но и образ мышления, направленный на сохранение и защиту окружающей среды, что, в свою очередь, требует осознания важности экологических проблем и готовности предпринимать действия для их решения.

Таким образом, можно предположить, что конечной целью экологического воспитания является формирование экологического сознания индивида как активного элемента экосистемы под названием «Планета Земля».

Изучением конструкта «экологическое сознание», а также связанных с ним понятий, таких как экологическая обеспокоенность, экологическая ответственность, экологические ценности, последние десятилетия занимались как зарубежные [1], так и отечественные исследователи [2]. В результате научных изысканий было определено содержание конструкта, разработаны его теоретические модели. К составляющим экологического сознания различные авторы относят экологическое мировоззрение, аттитюды, экологические ценности и ценностные ориентации, экологическое мышление и др., отдавая приоритет различным компонентам во влиянии на экологическое поведение. Например, В. Schlegelmilch выделяет две оси в экологическом сознании: экологическую обеспокоенность и экологическое поведение потребителей [3], а М. Sánchez выделяет четыре аспекта экологического сознания: общие убеждения/ценности (аффективный аспект); личные аттитюды (диспозициональный аспект); про-экологическое поведение (активный аспект); информация/знания (когнитивный аспект) [4]. Можно предположить, что процесс формирования экосознания связан с процессом формирования морального сознания и, вероятно, обусловлен моральной идентичностью личности.

Концепция А. Blasi [5], вышедшая на передний план в психологии морали с 1980-х годов, представляет моральную идентичность в качестве одной из форм идентичности личности, отражающей, насколько важной частью Я является стремление быть нравственным, соблюдать моральные нормы. Согласно этой концепции, человек совершает нравственные поступки потому, что он стремится поддерживать свою идентичность, т. е. мотивация нравственного поведения связывается не с трудно объяснимой приверженностью абстрактным принципам и нормам морали, а с естественным стремлением хранить верность самому себе, поддерживать свои представления о себе как о нравственной личности.

Моральная идентичность формируется под влиянием различных факторов, включая наше воспитание, образование, религию, личный опыт, а также социальные нормы и ожидания. При этом необходимо учитывать, что эта форма идентичности изменяется под влиянием различных жизненных событий и может быть усилена или ослаблена в зависимости от нашего опыта взаимодействия с окружающим миром.

Таким образом, проблематика, связанная с экологическим сознанием и моральной идентичностью, является актуальной для современных исследователей, однако работ, посвященных вопросу связи этих двух конструктов, нами не обнаружено.

Мы провели самостоятельное исследование, целью которого являлась проверка гипотезы о связи моральной идентичности личности с её экологическим сознанием.

В исследовании участвовало 36 человек: студенты 1 курса университета, студенты техникума и ученики 11 класса средней школы. Использовался метод тестов. В качестве диагностического инструментария использовалась батарея из тестов-опросников. Названия методик представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Диагностический инструментарий

№	Методика	Авторство / Адаптация
1	Шкала экологической обеспокоенности, ECS	Автор: P. Schultz (2001) Адаптация: А. А. Иванова и др. (2023)
2	Шкала проэкологического поведения	Автор: А. А. Иванова и др. (2023)
3	Шкала проэкологической мотивации, MTES	Автор: L. Pelletier et al. (1998) Адаптация: А. А. Иванова и др. (2023)
4	Опросник моральной идентичности, MIQ	Авторы: J. Black, W. Reynolds (2016) Адаптация: О. А. Сычев и др. (2023)

В качестве статистических методов использовался корреляционный анализ (коэффициент ранговой корреляции Спирмена).

Для проверки гипотезы был выполнен корреляционный анализ. Полученные результаты свидетельствуют о наличии значимых линейных корреляций (как положительных, так и отрицательных) между исследуемыми показателями.

Показатель моральной идентичности и его компоненты («моральное Я», «моральная целостность») положительно коррелируют со всеми видами ценностных ориентаций, характеризующими тот или иной тип экологической обеспокоенности — биосферический, альтруистический и эгоистический.

Факторы проэкологического поведения («социальные действия», «ресурсосбережение», «экологичное потребление» и «климатические/транспортные действия») также положительно связаны с моральной идентичностью личности (кроме категории «управление бытовыми отходами»). При этом наиболее тесная связь ( $r_s = 0,77$ ) отмечается между моральной идентичностью и ресурсосберегающим поведением.

Большинство факторов проэкологической мотивации, а именно «внутренняя мотивация», «интегрированная мотивация», «идентифицированная мотивация» и «интроецированная мотивация» также положительно коррелируют как с общим показателем моральной идентичности, так и с её составляющими. Отрицательную корреляцию имеет только амотивация, т. е. личности со слабой моральной идентичностью, как правило, не испытывают потребность в проэкологических действиях.

В ходе проведенного пилотного исследования выдвинутая нами гипотеза подтвердилась. Полученные результаты позволяют предполагать наличие влияния моральной идентичности на экологическое сознание личности, и следовательно, на проэкологическое поведение.

### Список источников

1. Деменьшин В. Н. Обзор зарубежных исследований экологического сознания // Мир науки. 2017. Т. 5. № 5. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/18PSMN517.pdf>.
2. Экопсихология развития психики человека на разных этапах онтогенеза: коллективная монография / под общ. ред. В. И. Панова и Ш. Р. Хисамбеева. М. : ФГНУ «Психологический институт» РАО ; СПб. : Нестор-История, 2013. 384 с.
3. Schlegelmilch В. В., Bohlen G. M., Diamantopoulos A. The link between green purchasing decisions and measures of environmental consciousness // European Journal of Marketing. 1996. № 30 (5). P. 35–55.
4. Sánchez M. J., Lafuente R. Defining and measuring environmental consciousness // Revista Internacional de Sociología (RIS). 2010. Vol. 68. № 3. P. 731–755.
5. Blasi A. Moral identity: Its Role in Moral Functioning // Morality, moral behavior, and moral development / eds. W. M. Kurtines, J. L. Gewirtz. New York : John Wiley & Sons, 1984. P. 128–139.

## ЭКОЛОГИЯ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Здоровье человека — это сложное и многоплановое понятие. Как справедливо указывал Сократ: «Здоровье — не все, но без здоровья — ничто». Современное научное направление биологии, рассматривающее причины здоровья, пути его обеспечения, формирования и сохранения в конкретных условиях жизнедеятельности, называется валеология.

Здоровье — это комплексное, целостное и многомерное динамическое состояние организма человека, развивающееся в процессе реализации генетического потенциала в условиях конкретной социальной и экологической среды и позволяющее человеку в различной степени осуществлять его биологические и социальные функции.

Состояние окружающей среды оказывает значительное влияние на здоровье человека и, по мнению экспертов Всемирной организации здравоохранения, оно составляет около 20 %. Однако колоссальные приросты промышленного производства и многократно увеличившиеся объемы выбросов загрязняющих веществ в окружающую среду в последние два десятилетия позволяют предполагать значительно возросшее воздействие качества среды на здоровье человека [1].

Так, прогноз иркутского профессора Ю. М. Горского [2] показал, что для Иркутской области и ряда других регионов России в начале 21 века за 15-летний период произошли следующие изменения: роль экологических факторов возросла до 40 %, действие генетического фактора — до 30 % (за счет негативных изменений генетического аппарата), а роль образа жизни и медицины в поддержании здоровья снизилась, соответственно, до 25 и 5 %. Кроме того, около 85 % всех заболеваний современного человека связано с неблагоприятными условиями окружающей среды, возникающими по его же вине.

Более 100 млн россиян из 147,6 млн проживают в экологически неблагоприятных условиях. Только 15 % городских жителей России живут на территориях, где уровень загрязнения воздуха соответствует нормативам, таким образом, обрекая себя на проблемы с дыхательной системой: астма, хроническая обструктивная болезнь легких (ХОБЛ), бронхит и другие респираторные заболевания. Почти 50 % населения вынуждено пользоваться водой, качество которой не отвечает установленным стандартам. При этом две трети водных источников России непригодны для питья. Это приводит к заболеваниям желудочно-кишечной системы, инфекциям, аллергиям и пр. Кроме того, даже поражённая почва может послужить причиной возможного летального исхода. Ведь в ней могут содержаться опасные химические вещества (свинец, кадмий, мышьяк и другие токсичные элементы), которые могут попасть в пищевые цепи и накапливаться в организмах животных и человека, вызывая отравления, рак, нарушение пищеварения и другие заболевания.

Если в 1990 г. общий объем загрязняющих природную среду отходов производства составлял 40 млрд т, то к настоящему моменту, по экспертным оценкам, он может увеличиться до 200 млрд т, т. е. в 5 раз. За это время объем загрязненной воды может возрасти в 10 раз. Быстро сокращается биологическое разнообразие природы России, гибнут экосистемы лесов, тундр, болот, каждый десятый вид растений и животных находится на грани исчезновения.

В последние годы демографическая ситуация в стране крайне осложнилась. Смертность превышает рождаемость в 1,5 раза. Ежегодно население России сокращается почти на один млн человек. Состояние здоровья подростков можно характеризовать как критическое. Если оно не изменится, то лишь 54 % детей, которым сейчас 16 лет, смогут дожить до пенсионного возраста. Проверка, проведенная в 1136 школах в наиболее благополучной Волгоградской области, выявила крайне неудовлетворительное положение со здоровьем школьников. В начальных классах число здоровых детей уменьшается до критической отметки — 13 %. Ко времени окончания школы выпускники уже имеют целый набор серьезных заболеваний [3]. Поэтому сейчас столь остро стоит проблема «Здоровье человека и окружающая среда».

В целом, загрязнение окружающей среды имеет серьезные последствия для здоровья человека и требует принятия мер по защите окружающей среды и уменьшению загрязнения.

Охрана окружающей среды является одним из ключевых аспектов современной экологической политики. Для улучшения экологической обстановки необходимо определить приоритетные направления деятельности. В России на сегодняшний день приоритетными направлениями считаются:

- обеспечение экологически безопасных условий для проживания населения;
- рациональное использование и охрана природных ресурсов;
- обеспечение экологической и радиационной безопасности;
- экологизация промышленности;
- повышение экологической культуры общества;
- формирование экологического сознания.

Особое внимание уделяется мероприятиям по рациональному размещению источников загрязнений. Среди них следует выделить следующие шаги:

- 1) вынесение промышленных предприятий из крупных городов и их размещение в малонаселенных районах с непригодными для сельскохозяйственного использования землями, что поможет уменьшить негативное воздействие на экологию городов;
- 2) размещение промышленных объектов с учетом топографии местности и розы ветров для минимизации их воздействия на окружающую среду и здоровье человека;
- 3) создание санитарных охранных зон вокруг промышленных предприятий для снижения вредного воздействия на окружающую территорию;
- 4) разработка рациональных планов городской застройки с учетом экологических условий для жизни людей и растений.

Большое значение имеют службы контроля качества окружающей среды, которые проводят систематизированные наблюдения за состоянием атмосферы, воды и почвы, чтобы следить за уровнем загрязнения окружающей среды и принимать меры по ее защите и восстановлению. Ответственное отношение к окружающей среде и эффективные меры по ее охране являются важными шагами к созданию здоровой и безопасной среды для будущих поколений.

Медицинские аспекты защиты здоровья населения от вредного воздействия факторов экологической обстановки должны предусматривать проведение мероприятий, направленных, во-первых, на медико-экологическую оценку сложившейся обстановки, во-вторых, на медико-экологическую реабилитацию контингентов риска, в-третьих, на выполнение комплекса научно-практических задач медико-экологического характера для конкретной экологической ситуации (рис. 1).

Медико-экологическая оценка осуществляется по утвержденным методам и методикам в зависимости от задач ее проведения.

Гигиеническая экспертиза и лабораторный контроль параметров факторов чрезвычайных ситуаций (ЧС) являются составной частью сети наблюдения и лабораторного контроля общегосударственной системы предупреждения и ликвидации последствий ЧС.

Оценка напряженности медико-экологической ситуации предполагает установление ее категории с выявлением экологически обусловленных изменений здоровья и главного причинного фактора их возникновения. Основные этапы оценки напряженности медико-экологической ситуации и порядок ее проведения представлены на рисунке 2.

Методика оценки потенциального риска здоровью населения включает расчет потенциального воздействия химических загрязнителей на атмосферный воздух и питьевую воду, а также оценку величины потенциального риска в зависимости от типа воздействия (немедленного, хронического или специфического). Кроме того, проводится оценка потенциального риска при одновременном воздействии различных загрязнителей.

Медико-экологическая реабилитация населения включает комплекс мер, направленных на минимизацию вредных последствий экологических факторов риска на здоровье. Основные методы реабилитации включают лечение лекарственными препаратами, физиотерапию, детоксикацию, коррекцию диеты, фитотерапию, психотерапию, физическую реабилитацию, обучение и консультирование.



Рисунок 1 — Содержание мероприятий медико-экологического характера



Рисунок 2 — Порядок оценки напряжённости медико-экологической ситуации

Эффективность медико-экологической реабилитации зависит от правильной оценки экологической обстановки, выявления потенциальных проблем и разработки индивидуального плана реабилитации для каждого конкретного пациента. Такие планы должны учитывать все аспекты здоровья человека, подвергавшегося воздействию экологических факторов [4].

#### Список источников

1. Давыдова Н. Ю. Биология, экология и здоровье человека. Барнаул : Изд-во АГАУ, 2011. С. 112–113.
2. Горский Ю. М. Основы гомеостатики // Проблемы окружающей среды и природных ресурсов: обзорная информация / под ред. Ю. М. Арский. 2000. № 5. С. 2–151.
3. Виноградов Н. В., Сайфуллин А. А. Экология и здоровье человека // Молодой ученый. 2015. № 21 (101). С. 41–43.
4. Защита здоровья населения от вредного воздействия факторов экологической обстановки / И. Б. Ушаков, А. С. Володин, С. С. Чикова, Т. В. Зуева // Наука об окружающей среде. 2006. С. 29–34.

**АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ВЫБРОСОВ NO<sub>x</sub> В ГАЗОТВОДЯЩЕМ ТРАКТЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПЕЧИ**

В современном мире экологические вопросы становятся все более актуальными. Одним из главных источников загрязнения окружающей среды являются промышленные предприятия, на которых реализуются процессы, связанные с производством и использованием тепла, и, как следствие, выбросом в атмосферу вредных загрязняющих веществ.

Рассмотрим один из аспектов проблемы выбросов оксидов азота (NO<sub>x</sub>) в методических печах и предложим способ снижения этих выбросов.

Образование оксидов азота NO<sub>x</sub> происходит при высоких температурах в процессе сжигания топлива. Основными причинами высоких выбросов NO<sub>x</sub> являются:

- неэффективное сжигание топлива, которое приводит к неполному сгоранию и образованию большого количества несгоревших углеводородов;
- использование низкокалорийного топлива (природного газа), которое требует более высоких температур для сжигания и, следовательно, увеличивает выбросы NO<sub>x</sub>;
- высокие температуры в печи, которые способствуют образованию оксидов азота;
- недостаточная вентиляция и отсутствие системы очистки выхлопных (дымовых) газов.

Остановимся на последствиях выбросов NO<sub>x</sub>.

Оксиды азота являются вредными веществами, которые негативно влияют на окружающую среду и здоровье человека. Они способствуют образованию кислотных дождей, разрушению озонового слоя и развитию респираторных заболеваний [1].

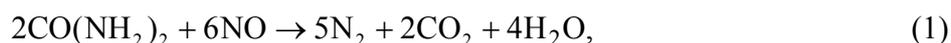
Автоматическая система управления (АСУ) играет ключевую роль в обеспечении безопасной и эффективной работы промышленных объектов, особенно тех, которые связаны с выбросом вредных веществ. Одним из таких объектов является методическая печь, используемая в металлургической и химической промышленности для проведения различных технологических процессов. В процессе работы такой печи образуются выбросы с высоким содержанием оксидов азота (NO<sub>x</sub>).

Рассмотрим существующие технологии и методы очистки газов, проанализируем факторы, влияющие на образование оксидов азота, а также предложим алгоритмы управления и контроля автоматической системы.

Способ применения мочевины для сокращения выбросов NO<sub>x</sub>.

Одной из разновидностей бескаталитического гомогенного метода снижения выбросов NO<sub>x</sub> является введение в газотводящие каналы водных растворов карбамида (мочевины) CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>.

Следует отметить, что раствор мочевины можно вводить, как в зону горения, так и в газотводящий канал. В результате реакции между мочевиной и оксидами азота образуются CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O по следующим схемам:



При использовании бескаталитического метода рекомендуемая температура — от 750 до 1100 °С. Когда оксиды азота NO<sub>x</sub> и раствор мочевины CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> вступают в реакцию, происходит восстановление до 90 % оксидов азота, которые находятся в дымовых газах. Чем выше степень дегидратации NO<sub>x</sub> в отходящих газах, тем выше соотношение CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>: NO<sub>x</sub>.

Согласно исследованиям, соотношение CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>:NO<sub>x</sub> составляет в среднем 0,75:1 [2].

При использовании мочевины для дегидратации оксидов азота  $\text{NO}_x$  важно, чтобы в отработанных газах не было побочных продуктов реакции.

Если рассматривать данный способ с точки зрения затрат, то по сравнению с аммиачным каталитическим методом очистки, данный способ требует значительно меньших затрат на разработку и сам процесс эксплуатации [3].

Автоматизация системы управления подачи раствора карбамида в методической печи. Для автоматизации системы управления процессом применения мочевины используются различные устройства и программы. На рисунке 1 приведена автоматическая система регулирования подачи водного раствора карбамида в газоотводящий тракт методической печи.

Из методической печи 1 по газоотводящему тракту дымовые газы поступают на рекуператор 7 при температуре 750–800 °С, а после него выходят из дымовой трубы 11 в атмосферу. С помощью дымовых газов 9 ёмкость с раствором карбамида нагревается до нужной температуры (140–180 °С) и испаряющийся карбамид в виде белого дыма проходит по трубе 2 в газоотводящий тракт до рекуператора, смешиваясь с дымовыми газами.

Для автоматизации системы подачи раствора в газоотводящий тракт используется регулирующее устройство 5 — программируемый логический контроллер (ПЛК). Он будет контролировать уровень раствора в баке и управлять насосами для поддержания постоянного уровня в печи. ПЛК может обрабатывать сигналы от датчиков Д1 расхода дымовых газов 6 и Д2 соответственно расходу самого карбамида для регулирования подачи раствора с помощью исполнительного механизма 4 (привод клапана), который в свою очередь регулирует нужную подачу раствора. Раствор карбамида загружается непосредственно через трубу 12.

Итак, снижение выбросов  $\text{NO}_x$  в отходящих газах методических печей является важной экологической задачей, которая требует применения эффективных технологий и подходов.

Использование мочевины в качестве реагента для сокращения выбросов оксидов азота ( $\text{NO}_x$ ) является эффективным и экологически безопасным методом. Он заключается в добавлении мочевины (карбамида) в поток дымовых газов. Вещества вступают в реакцию с  $\text{NO}$  и  $\text{NO}_2$ , образуя менее вредные для окружающей среды соединения.

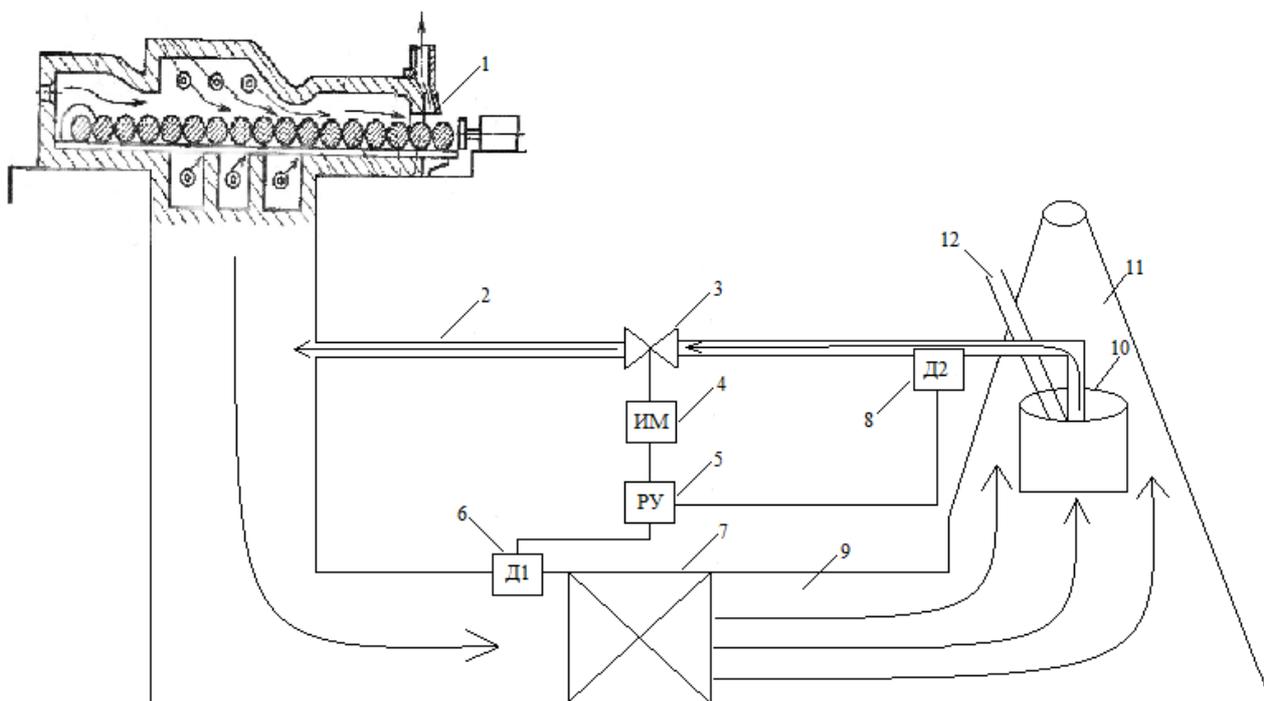


Рисунок 1 — Автоматическая система регулирования подачи водного раствора карбамида в газоотводящий тракт методической печи

Таким образом, предложенный способ автоматической системы управления для методической печи позволит снизить выбросы  $\text{NO}_x$  в газоотводящем тракте, а использование мочевины и автоматизация системы управления будут способствовать значительному сокращению выбросов  $\text{NO}_x$ , что не только положительно скажется на экологической обстановке, но и повысит эффективность работы предприятий.

#### Список источников

1. Тайц Н. Ю., Розенгарт Ю. И. Методические нагревательные печи. Харьков : Metallurgizdat, 1956. 248 с. : ил.
2. Толстых А. С., Гатицкий Д. В. Снижение выбросов  $\text{NO}_x$  в отходящих газах методических печей // Донецкие чтения 2018: образование, наука, инновации, культура и вызовы : материалы III международной научной конференции (Донецк, 25 октября 2018 г.). Т. 1: Физикоматематические и технические науки / под общ. ред. С. В. Беспаловой. Донецк : Изд-во ДонНУ, 2018. С. 53–58.
3. A Mathematical Modeling and Validation Study of  $\text{NO}_x$  Emissions in Metal Processing Systems / G. K. Malikov, V. G. Lisenko, K. Y. Malikov, R. Viskanta // ISIJ International. 2002. Vol. 42. No. 102002. P. 1175–1181.

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Проблема переработки и утилизации твердых коммунальных отходов (ТКО) является в настоящее время одной из наиболее актуальных проблем во всём мире. Увеличение числа отходов связано с приростом населения, однако ещё большую роль играет изменение образа жизни, рост городов, увеличение производства и объёмов потребления материальных ресурсов, ориентация рыночной экономики на потребление. Ежегодно производится огромное количество отходов, и актуальным вопросом является их утилизация. Всестороннее изучение этой проблемы, в том числе анализ современных технологических решений, будет способствовать определению наиболее оптимальных и эффективных путей утилизации ТКО, и, как следствие, снижение антропогенной нагрузки на окружающую природную среду.

По статистическим данным ежегодно на территории Российской Федерации образуется около 60 млн т твердых коммунальных отходов и лишь небольшая часть (около 7 %) отправляется на переработку. В итоге 90 % мусора отправляется на полигоны и несанкционированные свалки.

На территории Донецкой Народной Республики большая часть твердых коммунальных отходов размещается на специально отведенных местах и объектах (75,35 %), около четверти отходов (24,63 %) утилизируется, обрабатывается или перерабатывается, и лишь незначительная часть отходов (0,03 %) сжигается или обезвреживается. Доля отходов IV класса опасности составляет 99,95 % от годового объема отходов всех классов опасности. Всего за 2020 год на территории Донецкой Народной Республики образовалось 834797 т отходов IV класса опасности, большую часть из которых представляют твердые коммунальные отходы [1].

Согласно базе данных Росприроднадзора, основная масса ТКО состоит из полимерных материалов, стекла, текстиля, бумаги, картона, металла, резины, пищевых отходов, древесины, растительных остатков, песка, грунта в различном процентном соотношении. К приведенному составу добавляются отходы более высокого класса опасности — ртутные лампы, батарейки, масла и промасленные изделия, неорганические вещества (особенно вредны соединения тяжелых металлов и едкие вещества — кислоты, щелочи, а также соли, которые при гидролизе создают кислую или щелочную среду).

При оценке влияния ТКО на отдельные компоненты окружающей среды в мировой практике принято выделять ряд основных показателей, описывающих действие ТКО на объекты окружающей среды: органолептический, общесанитарный, миграционно-воздушный, миграционно-водный и санитарно-токсикологический [2].

Как показывает гигиеническая практика санитарной защиты населённых пунктов, основная опасность взаимодействия с ТКО связана именно с санитарно-эпидемиологическими свойствами отходов, поскольку ТКО являются отличной питательной средой для жизни и размножения возбудителей таких инфекционных заболеваний, как дизентерия, инфекционный гепатит, полиомиелит, брюшной тиф, холера, туберкулёз, сибирская язва и многих других [3].

Патогенные микроорганизмы способны достаточно долго сохранять свои свойства в ТКО и их отдельных компонентах. Помимо возбудителей инфекционных заболеваний, ТКО содержат яйца гельминтов. Наиболее часто встречаются в ТКО яйца аскарид, остриц, рыбьего, бычьего и свиного солитёров. Наибольшую роль в переносе патогенных микроорганизмов и глистных инвазий с поверхности бытовых отходов играют мухи, распространяя их через свои испражнения [4].

Процесс биодegradации ТКО, а именно его органической части, является источником выделения большого количества токсичных веществ, содержащихся в составе газов гниения.

Так, концентрация некоторых токсичных компонентов, находящихся в газах гниения свалок ТКО, составляет [2]:

- 1) винилхлорид — 48 мг/м<sup>3</sup>;
- 2) дихлорэтан — 106 мг/м<sup>3</sup>;
- 3) толуол — 23 мг/м<sup>3</sup>;
- 4) этилбензол — 20 мг/м<sup>3</sup>;
- 5) ксилол — 20 мг/м<sup>3</sup>;
- 6) циклогексан — 43 мг/м<sup>3</sup>;
- 7) сероводород — 633 мг/м<sup>3</sup>.

Приведенные значения превышают ПДК в десятки раз!

Обычные ТКО крупного современного города содержат более 100 наименований токсичных соединений, среди которых находятся красители, пестициды, ртуть и её соединения, растворители, свинец и его соединения. Особую опасность представляют солей тяжёлых металлов, обладающие высокой токсичностью.

В таблице 1 представлены средние значения содержания тяжёлых металлов в одном килограмме ТКО [5].

Анализ влияния тяжелых металлов на компоненты окружающей среды показал, что они под воздействием влаги осадков попадают в почву, после чего просачиваются в грунтовые воды, чем вызывают целый ряд токсичных эффектов.

Негативные эффекты особого рода связаны с присутствием в ТКО различных пластмасс и синтетических материалов. Одной из проблем является разнос ветром полиэтиленовых упаковок, что приводит к засорению окружающей среды синтетическими материалами, практически не поддающимися процессам биологического разложения [5].

Полиэтиленовые пакеты разлагаются около 100 лет, а изделия из пищевого и непищевых видов пластика — не менее 500 лет. В воде пластик разлагается гораздо дольше, чем в земле. От сжигания полимеров в больших объемах в атмосферный воздух выбрасываются диоксины. Эти токсические вещества негативно воздействуют на человека, растения и животных. Изделия из поливинилхлорида (ПВХ) вообще нельзя сжигать, ведь при их горении выделяется хлористый водород.

Другую проблему представляют поступающие в окружающую среду продукты неконтролируемого сжигания синтетических материалов. По мнению ряда аналитиков США и Европы, именно бесконтрольное сжигание ТКО в контейнерах и на стихийных свалках составляет значительную долю мировой эмиссии диоксинов и фуранов (рис. 1) [3].

Таблица 1 — Среднее содержание тяжёлых металлов в ТКО

Наименование Me	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	Hg	Zn
Содержание, г/кг	3000	50	2840	1000	200	189	15	4000



Рисунок 1 — Распределение мировой эмиссии диоксинов и фуранов

Ежегодная эмиссия диоксин-подобных соединений именно от неконтролируемого сжигания ТКО в контейнерах и на свалках составляет около 25 % общей мировой эмиссии.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1) твердые коммунальные отходы представляют собой опасные для окружающей среды гетерогенные смеси, а повсеместное распространение такого рода отходов делает задачу их безопасной утилизации вопросом первостепенного характера;

2) контролируемое сжигание ТКО позволяет существенно снизить вероятность попадания в окружающую среду опасных ксенобиотиков, в частности диоксинов и фуранов.

#### **Список источников**

1. Информация об обращении с отходами в г. Донецке [Электронный ресурс] // Администрация города Донецка : [сайт]. [2024]. URL: <https://gorod-donetsk.com/novosti/20810-informatsiya-ob-obrashchenii-s-otkhodami-v-g-donetske-2>.

2. Бородай Г. И. Пособие по мониторингу полигонов твёрдых бытовых отходов. Донецк : Тасис, 2004. 293 с.

3. Твёрдые бытовые отходы / В. Г. Систер [и др.]. М. : Изд-во Академия коммунального хозяйства им. К. Д. Памфилова, 2001. 319 с.

4. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. М. : Колос, 2003. 410 с.

5. Игнатович Н. И., Рыбальский Н. Г. Что нужно знать о твёрдых бытовых отходах? М. : РЭФИА, 2008. 51 с.

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

## ПЛАНЕТА — НАШ ДОМ

Сборник тезисов

Всероссийской молодёжной научной конференции с международным участием

22 марта 2024 г.

В авторской редакции

Компьютерная вёрстка

Л. М. Исмаилова

Художественное оформление обложки

Н. В. Чернышова

---

Заказ № 79.

Формат 60×84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Бумага офс. Печать RISO.

Усл. печат. л. 5,2. Уч.-изд. л. 4,45.

Издательство не несет ответственности за содержание  
материала, предоставленного автором к печати.

Издатель и изготовитель:

ФГБОУ ВО «ДонГТУ»

пр-т Ленина, 16, г. Алчевск, г. о. Алчевский, ЛНР, 294204

(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.