

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ И ПРИРОДНЫМ
РЕСУРСАМ
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**



*Посвящается
100-летию Донецкого национального
технического университета
95-летию Заповедника «Хомутовская степь»*

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XV МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ АСПИРАНТОВ И ОБУЧАЮЩИХСЯ
(Донецк, 13 - 15 апреля 2021 года)**

Донецк
ГОУВПО «ДОННТУ»
2021

Редакционная коллегия:

докт. техн. наук С.В. Борщевский (ответственный редактор) (ДонНТУ);
докт. хим. наук В.В. Шаповалов (ДонНТУ);
докт. биол. наук Н.Н. Ярошенко (ДонНУ);
докт. сельхоз. наук В.Ф. Зайцев (АГТУ, г. Астрахань, РФ);
докт. хим. наук Е.С. Климов (УГТУ, г. Ульяновск, РФ);
канд. тех. наук С.В. Горбатко (ответственный секретарь) (ДонНТУ);
канд. тех. наук В.А. Давиденко (ДГТУ, г. Алчевск, ЛНР);
канд. биол. наук Е.В. Прокопенко (ДонНУ);
канд. биол. наук С.И. Демченко (ДонНУ);
канд. биол. наук А.Д. Штирц (ДонНУ);
канд. хим. наук Е.А. Трошина (ДонНТУ);
канд. хим. наук Ю.Н. Ганнова (ДонНТУ);
канд. тех. наук О.Н. Калинин (ДонНТУ).

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник материалов XV Международной конференции аспирантов и обучающихся / ДОННТУ, ДонНУ. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. – 387 с.

В сборнике приведены материалы XV Международной научной конференции аспирантов и обучающихся «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», в которых обобщаются итоги научно-технического творчества обучающихся и аспирантов по экологической тематике за последние годы. Конференция посвящается Всемирному Дню окружающей среды, 100-летию ДОННТУ, 95-летию Заповедника «Хомутовская степь».

В сборнике рассмотрены актуальные вопросы обезвреживания газовых выбросов; рекуперации промышленных отходов; очистки сточных вод; современного оборудования экологически чистых технологий и защиты биосферы; оценки и мониторинга состояния окружающей среды; фитооптимизации техногенной среды и охраны растительного мира; фауны, экологии и охраны животного мира; экологической и техносферной безопасности; рационального использования природных ресурсов.

Значительное внимание уделяется рассмотрению современных тенденций в оптимизации природоохранных мероприятий, исследованию влияния разнообразных антропогенных факторов на состояние окружающей среды, широкому спектру вопросов инженерной экологии и экологической безопасности и др. Материалы сборника могут быть использованы специалистами, которые занимаются вопросами охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов.

Авторы работ несут ответственность за достоверность результатов исследований и качество текста докладов.

Публикуется по решению Ученого совета ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» №3 от 30.04.2021 г.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ
ВОДЫ ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ**

М.С. Усатова, Е.А. Трошина

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализированы существующие методы обеззараживания воды для питьевого водопотребления, особое внимание уделено таким методам, как хлорирование, озонирование и УФ обеззараживание.

Ключевые слова: ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЕ, ХЛОРИРОВАНИЕ, ОЗОНИРОВАНИЕ, УФ ОБЛУЧЕНИЕ

The existing methods of water disinfection for drinking water consumption have been analyzed in the report; special attention was paid to such methods as chlorination, ozonation and UV disinfection.

Keywords: DISINFECTION, CHLORINATION, OZONATION, UV IRRADIATION

Перед подачей потребителям питьевая вода подвергается обеззараживанию. В результате обеззараживания (или дезинфекции) должна произойти гибель бактерий, вирусов и других патогенных микроорганизмов. Выбор метода обеззараживания воды производят, руководствуясь расходом и качеством обрабатываемой воды, эффективностью ее предварительной очистки, условиями поставки, транспорта и хранения реагентов, возможностью автоматизации процессов и механизации трудоемких работ. В технологии водоподготовки известно много способов обеззараживания воды, которые можно разделить на четыре основные группы: термический; химический или реагентный (использование сильных окислителей); олигодинамический (воздействие ионов благородных металлов); физический (с помощью ультразвука, радиоактивного излучения, ультрафиолетовых лучей) [1].

Из перечисленных методов наиболее широко применяют методы второй группы. В качестве окислителей используют хлор, диоксид хлора, озон, йод, перманганат калия, пероксид водорода, гипохлорит натрия и кальция. В свою очередь, из перечисленных окислителей на практике отдают предпочтение хлору и гипохлориту натрия, а также озону [1].

Процесс хлорирования представляет собой введение в сточную воду определенного количества хлора, хлорной извести или гипохлорита натрия. Сущность обеззараживающего действия хлора или его соединений заключается в окислении и инактивации ферментов, входящих в состав протоплазмы клеток бактерий, в результате чего последние погибают. Бактерицидный эффект хлора в значительной степени зависит от начального его количества в воде и продолжительности его контакта с водой [2].

Преимущества метода хлорирования обусловлены технологической простотой процесса и его низкой энергоемкостью по сравнению со всеми остальными методами; недефицитностью хлора; малыми капитальными затратами на реконструкцию существующего хлорного хозяйства ЛОС. Кроме этого, хлорирование обеспечивает консервацию воды после обеззараживания при остаточной дозе хлора $> 0,5$ мг/дм³. Однако в процессе хлорирования возможно образование в воде хлорорганических соединений, обладающих токсичностью и оказывающих отрицательное влияние на различные водные организмы при попадании в водоемы, а также на человека и животных. Кроме того, хлор относится к АХОВ (аварийно химически опасным веществам) и при его транспортировке, хранении и использовании необходимо соблюдение специальных мер по

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

обеспечению безопасности обслуживающего персонала и населения. С этой точки зрения обеззараживание целесообразно проводить гипохлоритом натрия, который обладает такими же окислительными свойствами, как и молекулярный хлор, но более практичен в эксплуатации [1].

Озон – один из сильнейших окислителей, оказывающий бактерицидное действие на патогенную микрофлору и способный разрушать многие присутствующие в воде источника водоснабжения химические вещества техногенного происхождения. Озон реагирует с хлор- и нитроорганическими соединениями с образованием хлоридов и нитратов, выводит из воды аммиак.

С гигиенической точки зрения, озонирование является одним из наилучших методов обеззараживания воды. Вследствие озонирования достигается надежный обеззараживающий эффект, разрушаются органические примеси, а органолептические свойства воды не только не ухудшаются, как при хлорировании или кипячении, но и улучшаются: уменьшается цветность, исчезают лишние привкусы и запахи, вода приобретает голубой оттенок. Избыток озона быстро разлагается, образуя кислород [2]. Озонирование воды имеет ряд преимуществ перед хлорированием:

а) озон является самым сильным из применяемых окислителей, его окислительно-восстановительный потенциал выше, чем у хлора и диоксида хлора;

б) скорость процесса значительно больше, озон эффективнее обеззараживает воду от споровых форм и вирусов;

в) процесс озонирования в меньшей степени подвержен влиянию переменных факторов (рН, температуры и т. п.), что облегчает технологическую эксплуатацию водоочистных сооружений, а контроль за эффективностью не сложнее, чем при хлорировании воды;

г) при озонировании образуется значительно меньше новых токсических веществ, чем при хлорировании (преимущественно это альдегиды, например, формальдегид, и кетоны, которые образуются в сравнительно небольших количествах);

д) озонирование воды дает возможность комплексной обработки воды, при которой может одновременно достигаться обеззараживание и улучшение органолептических свойств (цветность, запах и привкус) [2].

Не менее эффективен и метод обеззараживания ультрафиолетовым облучением.

Обеззараживающий эффект УФ излучения, в основном, обусловлен фотохимическими реакциями, в результате которых происходят необратимые повреждения ДНК. Помимо ДНК ультрафиолет действует и на другие структуры клеток, в частности, на РНК и клеточные мембраны. Ультрафиолет действует именно на живые клетки, не оказывая воздействие на химический состав среды, что имеет место для химических дезинфектантов [3].

Метод ультрафиолетового обеззараживания имеет следующие преимущества по отношению к окислительным обеззараживающим методам (хлорирование, озонирование):

а) УФ облучение летально для большинства водных бактерий, вирусов, спор и протозоа, позволяет добиться более эффективного обеззараживания, чем хлорирование, особенно в отношении вирусов;

б) в обработанной УФ излучением воде не обнаруживаются токсичные и мутагенные соединения, оказывающие негативное влияние на биоценоз водоемов;

в) время обеззараживания при УФ облучении составляет 1-10 с в проточном режиме, поэтому отсутствует необходимость в создании контактных емкостей;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

г) для обеззараживания ультрафиолетовым излучением характерны более низкие, чем при хлорировании и, тем более, озонировании эксплуатационные расходы.

Таким образом, озонирование и УФ обеззараживание в целом являются более эффективными методами дезинфекции воды по сравнению с хлорированием. Однако эти методы целесообразно применять для обработки относительно небольших количеств воды (например, бутилированной), а в случае подготовки воды для хозяйственно-питьевого водоснабжения населенных мест целесообразно применять хлорирование, единственный метод, который обладает постобеззараживающим эффектом в виду наличия остаточного хлора. В случае необходимости озонирование и УФ обеззараживание можно использовать в дополнении к хлорированию.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Куликов, Н.И. Теоретические основы очистки воды / А.Я. Найманов, Н.П. Омельченко, В.Н. Чернышев. – Макеевка: ДонНАСА, 2009. – 297 с.
2. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод: учеб. для вузов / С.В.Яковлев, Ю.В.Воронов. – М.: Изд-во ассоциации строит. вузов, 2006. – 587 с.
3. Очистка воды ультрафиолетом [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://vseowode.ru/ochistka/obezzarazhivanie-ultrafioletom.html> - 23.05.2018 - Загл. с экрана.

**ПУТИ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ ЛИТИЙ-ИОННЫХ
АККУМУЛЯТОРОВ**

Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк

ГУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В докладе рассмотрены пути переработки литий-ионных аккумуляторов, дана методика утилизации литий-ионных аккумуляторов.

Ключевые слова: ЛИТИЙ, ПЕРЕРАБОТКА, ЭЛЕТКРОЛИТ.

The report discusses the ways of recycling lithium-ion batteries, gives a method of recycling lithium-ion batteries.

Keywords: LITHIUM, PROCESSING, ELETKROLIT

На сегодняшний день в воздух нашей республики попадает огромное количество вредных веществ в результате работы двигателя внутреннего сгорания в автомобилях. Целесообразным является замена их на электрокары или гибриды. Электрокары во время своей работы не сжигают топливо, тем самым не выбрасывают в атмосферу ряд загрязняющих веществ таких как: углекислый газ (CO_2), оксиды азота и серы (NO_x , SO_2), оксид углерода (CO), различные углеводороды (CH), в том числе и канцерогенные, и другие вещества. Для таких электроавтомобилей не подходят свинцово-кислотные аккумуляторы, так как они имеют маленький ресурс, большую массу и размеры. Наиболее целесообразно использовать для этих целей литий-ионные аккумуляторы (ЛИА), которые, не смотря на свой размер, имеют большую емкость. Типы литиевых аккумуляторов:

- Литий-полимерные аккумуляторы – еще один тип литиевых аккумуляторов. Тонкие ячейки Li-Polymer АКБ обеспечивают высокую и объемную плотность энергии. Такие аккумуляторы стабильны при высоких температурах и перепадах напряжения. Чаще всего литий-полимерные аккумуляторы применяются в беспроводных устройствах, портативных плеерах, цифровых камерах, ноутбуках, электронных книгах и электровелосипедах.

- Аккумуляторы LiFePO_4 — это батареи с высокой степенью безопасности, большим жизненным циклом (до 2000) и достаточно невысокой себестоимостью при производстве. Батареи LiFePO_4 идеально подходят для высоких токов разрядки, и широко используются в военной технике, солнечных энергосистемах, источниках бесперебойного питания, электроинструментах и электрических велосипедах. Магазин ВольтБайкс принимает заявки на изготовление литиевых АКБ.

- Аккумуляторы Li-MnO_2 (литий-диоксид марганец) – это источники питания с легким литиевым анодом и твердым катодом, погруженным в нетоксичный органический электролит. Такие АКБ применяются в электронных системах контроля доступа, медицинском оборудовании, пожарных сигнализациях, современной цифровой технике, а также аварийных радиобуях и резервных источниках питания [3].

Перейдя на электрокары, необходимо будет правильно собирать и утилизировать ЛИА, которые являются источником движущей силы таких автомобилей.

ЛИА широко применяются как в общегражданской технике, так и в изделиях специального назначения. Отходы ЛИА имеют код ФККО: 4 82 201 31 53 2.[1]

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Переработка ЛИА это сложный и опасный процесс, так как при взаимодействии соединений лития с воздухом возможно возгорание, поэтому при их транспортировке и эксплуатации необходимо соблюдать осторожность.

Переработка ЛИА происходит в несколько стадий:

Для начала необходимо накопить вышедшие из строя аккумуляторы на специальных местах, где происходит сортировка по размерам и емкостям аккумуляторов. Этот процесс немало важен в переработке, так как не каждый ЛИА подлежит переработке. Если он мало емкостный, то его просто утилизируют, так как нет смысла в его восстановлении. Стоимость переработки будет выше, чем производство такого аккумулятора на заводе.

Второй стадией является транспортировка. Аккумуляторы попадают на заводы в специальных емкостях, которые при транспортировке не нанесут повреждений аккумуляторам для предотвращения возгорания батарей.

На заводах в специальных помещениях, с соблюдением техники безопасности в специальной одежде, происходит вскрытие аккумуляторов и разбор его на составные части.

Далее происходит отделение нерегенерируемых частей, таких как пластиковый корпус, который перемалывается и повторно плавится для создания корпусов на аккумуляторы. Такой пластик можно использовать также как добавку в автодорожное покрытие.

Следующим этапом является разделение катодных и анодных пластин в аккумуляторе, для дальнейшего удобства при переработке. Также на этом этапе очищают аккумулятор от электролита.

Литий затем извлекают путем помещения камер батарей в ванны с едкими соединениями, растворяющими соли лития, которые отфильтровывают и используют в производстве карбоната лития. Оставшиеся побочные продукты применяют для восстановления кобальта, входящего в состав электродов. Весь процесс на 95% автоматизирован[2]. Кобальт кстати является более токсичным и ценным продуктом.

Переработка ЛИА важна так как, при нахождении аккумуляторов на полигонах твердых бытовых отходов возможно возгорание. Чаще всего причиной самовозгорания аккумуляторов является короткое замыкание внутри электрохимической ячейки. Электрический контакт между анодом и катодом может возникнуть по многим причинам. Это может быть, например, механическое повреждение ячейки. Еще внутреннее короткое замыкание возникает из-за нарушения технологии производства при неровной нарезке электродов или попадании металлических частиц между анодом и катодом, что ведет к повреждению пористого сепаратора. Также причиной внутреннего короткого замыкания может быть «прорастание» цепочек металлического лития (дендритов) через сепаратор. Такой эффект возникает, если ионы лития не успевают встроиться в кристалл анода при слишком быстрой зарядке или низкой температуре, а также если емкость активного материала катода превышает емкость анода, в результате чего на поверхности анода появляются микроскопические отложения, которые постепенно растут.

Разработана технология восстановления материала катода отработанной литиевой батареи. Техпроцесс с небольшими изменениями одинаково подходит для восстановления любых видов литиевых аккумуляторов. Отработанный катод, лишившийся большей части ионов лития и с нарушенной кристаллической решеткой соединения, помещается в щелочной раствор с солями лития. Затем происходит

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

быстрый и кратковременный нагрев смеси до 800 градусов по Цельсию, после чего раствор медленно остывает. Из прошедшего такую обработку материала батарея будет работать почти как новая. Тесты в лаборатории показали, что аккумулятор с катодом из восстановленного материала практически ни в чем не уступает аккумулятору с катодом, изготовленным из свежего сырья, с небольшой потерей производительности аккумулятора в 8-15 % от заявленной емкости [3].

В процесс переработки аккумуляторов поступает насыпная загрузка собранных аккумуляторов всех типов. Поскольку каждый тип аккумуляторов содержит разные материалы, химикаты и компоненты упаковки, следует использовать отдельную переработку для каждого типа аккумуляторов. Результатом процесса переработки ЛИА являются различные перерабатываемые материалы, собранные в группы, пригодные для извлечения составляющих соединений и материалов путем очистки или другой обработки с разделением. Сам по себе процесс переработки аккумуляторов должен минимизировать вредное воздействие на окружающую среду [4].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Обращение с опасными отходами на территории ДНР: проблемы и предложения по их разрешению [Электронный ресурс] // [Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при Главе Донецкой Народной Республики](http://gkecopoldnr.ru/news_300118-1/). URL: http://gkecopoldnr.ru/news_300118-1/ (дата обращения: 09.12.2020).

2. Миклушевский В.В. Утилизация литиевых химических источников тока // Экология и промышленность России. 2002. № 12. С. 24-26.

3. Обезвреживание и утилизация реакторной части литиевых батарей системы

Li/LiBF₄,y-V.n/(CF)x/ В.Н. Плахотник, Е.И. Бондарь, И.Л. Гуливец и др. // Тез. докл. III совещ. стран СНГ по ЛИТ. Екатеринбург, 1994. С. 87

4. Экологические аспекты утилизации литиевых батарей системы ФУЛ/ В.Н. Плахотник, И.М. Игдаков, В.Л. Фролов и др. И Фундаментальные проблемы преобразования энергии в литиевых электрохимических системах: Материалы VII Междунар. конф. Саратов, 2002. С. 134-135.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ОЧИСТКИ
СТОЧНЫХ ВОД КОКСОХИМИЧЕСКИХ ЗАВОДОВ**

В.П. Суйков, И.Г. Дедовец

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализированы существующие методы очистки сточных вод коксохимических заводов, сопоставлены пароциркуляционный и экстракционный методы, метод биохимической очистки

Ключевые слова: СТОЧНЫЕ ВОДЫ, КОКСОХИМИЧЕСКИЙ ЗАВОД, ФЕНОЛ, ЭКСТРАКЦИЯ, БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА

The existing methods of wastewater treatment of coke plants are analyzed in the report, steam circulation, extraction methods, the method of biochemical purification have been compared.

Keywords: WASTE WATER, COKE-CHEMICAL PLANT, PHENOL, EXTRACTION, BIOCHEMICAL TREATMENT

Важной стадией коксохимического производства является процесс очистки и утилизации сточных вод. Источниками сточных вод являются: влага исходного угля; вода, образующаяся при термическом разложении органической массы угля; конденсат пара, образующийся при пропарке оборудования и нагревании его "острым" паром, а также вода, которая поступает в технологический цикл при промывке оборудования.

Кроме того, источником сточных вод являются:

- сточные воды аммиачных колонн после переработки надсмольной воды;
- сепараторные и отстойные воды бензольных отделений и цехов по переработке сырого бензола и смолы.

Сточные воды в зависимости от различных условий содержат примеси, количество которых может колебаться в широких пределах (таблица 1.1).

Кроме перечисленных в таблице веществ, сточные воды содержат различные масла, взвешенные вещества и другие примеси органического и неорганического происхождения.

На коксохимических предприятиях нашли применение следующие основные методы обесфеноливания сточных вод: циркуляционный, экстракционный и биохимический.

Суть парового метода состоит в извлечении фенола путем продувания циркулирующего пара через сточную воду с последующим поглощением фенолов растворов щелочи с образованием фенолятов, поступающих на дальнейшую переработку. Обесфеноленная вода поступает в известковую аммиачную колонну для разложения и выделения связанного аммиака. Для обеспечения достаточно полного выдувания фенолов из воды необходимо, чтобы поступающий пар не содержал фенолов или содержал их минимальное количество. Применение парового метода обесфеноливания позволяет снизить содержание фенолов в сточной воде до 200 мг/дм³.

Положительными качествами данного метода является простота установки, возможность полной автоматизации ее работы, отсутствие контакта сточной воды с реагентами, что исключает возможность ее дополнительного загрязнения. К недостаткам относят увеличение количества сточной воды из-за частичной конденсации циркуляционного пара, недостаточная эффективность обесфеноливания, расход щелочи и пара.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1.1 – Содержание примесей сточной воды в зависимости от условий их образования

Образование сточной воды	Содержание примесей, мг/дм ³				
	фенолы	аммиак	цианиды	сероводород	роданиды
Сточная вода аммиачных колонн	800÷2000	200÷500	40÷80	50÷150	300÷700
Сепараторная вода бензольного отделения	200÷300	≤ 50	≤ 20	-	50÷100
Сепараторная вода цехов ректификации	≤ 50	-	-	-	-
Сепараторная вода смолоперегонного цеха	4000÷10000	100	-	≤ 50	-

При очистке экстракцией фенольных сточных вод как экстрагент применяют бутилацетат, диизопрпиловый эфир, бензол и др. Для повышения эффективности извлечения фенолов используются смешанные растворители: бутилацетат в смеси с бутиловым спиртом, с диизопрпиловым эфиром и др. Однако чаще всего применяют бутилацетат или смесь бутилацетата с изобутилацетатом, которые обладают высокой экстрагирующей способностью по отношению к фенолам.

Установки для очистки сточных вод от фенолов экстракцией включают четыре стадии: а) подготовки фенольных сточных вод к экстракции: выделение смол отстаиванием и фильтрацией, охлаждение сточной воды, улавливание паров растворителя и, в случае необходимости, карбонизация; б) экстракция; в) регенерация экстрагента из воды; г) регенерация растворителя из экстракта и получение товарных фенолов.

Преимуществами метода экстракции являются: высокая степень обесфеноливания воды; поскольку извлечение фенолов из воды осуществляется в аммиачной колонны, исключаются их потери, которые наблюдаются при паровом методе; высокая степень извлечения крезолов; практически полное извлечение из вод масел и смол.

К недостаткам метода экстракции относятся сложность технологической схемы, а также то, что большинство применяемых экстрагентов в той или иной степени растворяется в обрабатываемой воде. Для извлечения фенолов из сточных вод в промышленности экономически выгодно применять каменноугольные масла. Эти масла являются продуктами коксохимического производства, поэтому легко доступны. Каменноугольные масла могут использоваться для экстракции фенолов из аммиачной воды и из сепараторных вод смолоперегонного цеха. Сепараторные воды смолоперегонных цехов обесфеноливают каменноугольным маслом в аппаратах периодического или непрерывного действия. Остаточное содержание фенолов в воде составляет 0,8÷1,5 г/дм³ при начальном их содержании 8÷10 г/дм³. Степень обесфеноливания воды составляет 88÷96 %. Недостатком каменноугольного масла является склонность его к эмульгированию с водой, что затрудняет процесс экстракции. Интенсивность образования эмульсии зависит от рН воды, содержания в ней смол, скорости перемешивания фаз и температуры процесса. Поэтому сепараторную воду подкисляют к рН = 7,2÷7,6, а затем подвергают фильтрованию на кварцевых фильтрах, что способствует разрушению эмульсии.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Биохимический метод очистки позволяет удалить из сточных вод не только фенолы, но и роданиды, цианиды, сероводород, аммиак и др. Биохимические методы основаны на способности микроорганизмов использовать в качестве питательного субстрата органические и некоторые неорганические вещества, присутствующие в воде. Конечными продуктами биохимического разложения примесей, которые содержатся в сточных водах, являются соединения высшей степени окисления: диоксид углерода и вода. Биохимическое окисление позволяет очистить практически все виды сточных вод, которые образуются на коксохимическом заводе. Процесс осуществляется в аэрируемых биологических бассейнах (аэротенках) в слое активного ила. В блок биохимической очистки также входит вторичный отстойник, в котором происходит отделение активного ила от очищенной воды.

Необходимыми условиями жизнедеятельности этих микробов и эффективности обесфеноливания сточных вод являются: предварительная очистка сточных вод от механических примесей, смолы и масел; постоянный состав сточных вод, который характеризуется величиной рН в пределах 7÷8,5 и температуре 25÷30 °С; наличие в сточной воде солей фосфора; интенсивная аэрация сточных вод для обогащения их кислородом; равномерное поступление сточной воды в биологический бассейн.

На основании сопоставления приведенных методов очистки сточных вод можно сделать вывод, что наиболее эффективным является метод биохимической очистки. Преимуществами этого метода являются возможность удалять из сточных водразнообразные органические соединения, в том числе и токсичные; простота аппаратного оформления; относительно невысокие эксплуатационные расходы.

**ПОЛУЧЕНИЕ КЕРАМИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ, СОДЕРЖАЩИХ КРАСЯЩИЕ
КОМПОНЕНТЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ В ОКРАШИВАНИИ
КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

О.А. Коропецкая, Е.В. Сивак, Н.И. Беломеря
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрены вопросы получения керамических пигментов с использованием в качестве хромофоров техногенных продуктов, содержащих металлы переменной валентности. Синтез пигментов осуществляли на основе минерала гранат. Установлены концентрации красящих компонентов и параметры технологических процессов получения пигментов. Рассмотрение использования данных пигментов для окрашивания керамических черепков.

Ключевые слова: ПИГМЕНТ, СИНТЕЗ, ОКРАШИВАНИЕ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ, МИНЕРАЛ

The paper deals with the production of ceramic pigments using chromophores of technogenic products, used valence metals. The synthesis of pigments was carried out on the basis of the garnet mineral. The concentration of the coloring components and the parameters of technological processes for obtaining pigments have been established. Consideration of the use of these pigments for coloring ceramic shards.

Keywords: PIGMENT, SYNTHESIS, COLORING, INDUSTRIAL WASTE, MINERAL

Человек стремился к прекрасному еще в далекой древности. Для этого он использовал природные красители. Если взять мир животных, то и в нем есть множество «красок». Например, павлин, чтобы привлечь внимание самки, разукрашен в красивые цвета. Еще одним примером является бык, который при виде ярких цветов становится раздражен. Тот и иной пример имеет в своей природе цвет, для кого-то он является красотой, а для кого-то раздражением, но в итоге красящие вещества окружают нас повсюду. Поэтому человек с далекой древности получал и использовал красящие вещества. Одними из таких веществ являются неорганические пигменты. Однако их в природе ограниченное количество, поэтому синтезируют искусственные пигменты.

Существуют органические и неорганические пигменты. Неорганические пигменты в отличии от органических более устойчивы против света, влаги и других факторов. Для их получения используют как основу те или иные минералы с введением в их состав дополнительно хромофоров (Co, Ni, Cr, Zn, Cu и др), регулируя их цветовую гамму с использованием различных видов хромофоров, их концентраций и параметров технологических процессов при их синтезе [1].

Неорганические пигменты могут быть естественного происхождения и синтетические, полученные искусственным путем. Естественные пигменты обладают рядом свойств, схожих с синтетическими. Однако все чаще начали использоваться синтетические, так как они имеют постоянный химический состав, более широкую цветовую гамму и стабильность при их термообработке, долговечность при эксплуатации. Чистые оксиды могут служить красителями, но их окраска в процессе закрепления нестабильна и в большей степени зависит от температурного и газового режимов. Поэтому для стабилизации цвета необходимо их перевести в химическое соединение, нерастворимое и мало подверженное изменению окраски при нестабильности среды и температуры [2].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время существует целый ряд предприятий, которые используют в технологических процессах поливалентные металлы, а образующиеся отходы нуждаются в специальной утилизации. Регенерация из этих отходов металлов или их оксидов требует сложного технологического процесса, поэтому их нейтрализуют, переводят в менее растворимые соединения, подвергают захоронению на специальных полигонах, тем самым способствуют загрязнению окружающей природной среды.

В данной работе в качестве основы был выбран минерал гранат $3\text{RO}\cdot\text{R}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$, тип пироп $3\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$. Некоторые свойства гранатов приведены в таблице 1 [3].

В качестве хромофора использовали техногенные продукты CoO и Cr_2O_3 , в виде отработанного кобальтового катализатора и лом хромомagneзитовых огнеупоров. Для снижения температуры спекания шихты в качестве минерализатора использовали V_2O_5 , который вводили борной кислотой.

Таблица 1 – Состав и некоторые свойства гранатов

1	2	3
Тип	Состав	Цвет
Пироп	$3\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Темно-красный
Альмандин	$3\text{FeO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Красный
Спессартин	$3\text{MnO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Желто-красный
Андродит	$3\text{CaO}\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Буро-красный
Гроссуляр	$3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Желтый
Уваровит	$3\text{MgO}\cdot\text{Cr}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$	Зеленый

В качестве хромофора использовали техногенные продукты CoO и Cr_2O_3 , в виде отработанного кобальтового катализатора и лом хромомagneзитовых огнеупоров. Для снижения температуры спекания шихты в качестве минерализатора использовали V_2O_5 , который вводили борной кислотой.

В данной работе был синтезирован пигмент на основе граната типа пироп ($3\text{MgO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 3\text{SiO}_2$) с добавлением хромофора CoO . При выполнении работы для синтеза керамических пигментов готовилась шихта соответствующего состава. Использовались следующие сырьевые материалы: SiO_2 - вводился песком, MgO – жженной магнезией, Al_2O_3 - техническим глиноземом γ модификации для облегчения процессов спекания, красящий оксид CoO . На начальной стадии для выявления необходимых концентраций хромофора, который обеспечивает цвет пигмента, он вводился чистым оксидом кобальта в количествах 0.025, 0.05, 0.075, 0.1, 0.2 и 0.3 моль. Все компоненты дозировали весовым методом на аналитических весах, смешивали и измельчали в керамической ступке в лабораторных условиях. Синтез пигментов осуществлялся спеканием шихты в керамических лодочках, которые помещали в муфельную электрическую печь. Смесь спекалась в температурном интервале 1100-1150-1200°C с выдержкой 10 минут при максимальной температуре. После обжига все образцы имели землистую структуру и синий цвет.

Аналогично были приготовлены составы (0.1, 0.2 и 0.3 моль) с использованием оксида кобальта, содержащегося в отработанном кобальтовом катализаторе. Синтез пигментов проводили при 1200°C, так как спеки при температуре 1100-1150°C

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

характеризуются недостаточным спеканием (прочностью), что говорит о неполноте спекания. Полученные спеки на основе этого хромофора и отработанного кобальтового катализатора в дальнейшем подвергались измельчению до размера частиц $< 5\text{мкм}$.

Затем из них готовилась керамическая краска (состав) – легкоплавкое свинцовое стекло – 85-90-95%, пигмент – 15-10-5%. Для закрепления керамической краски на керамической поверхности изделий применяли канифольно-скипидарную мастику.

Декорирование изделия обжигали в муфельной печи при температуре в интервале 820-850-870 °С. Оптимальной температурой можно считать по степени оплавленности декора - 850 °С. Интенсивность цвета в зависимости от концентрации хромофора и концентрации пигмента в керамической краске возрастает с их увеличением.

Состав отхода следующий (массовые %) : Al_2O_3 68,90; MoO_3 - 12,13; CoO - 5,02; Na_2O -0,40; Fe_2O_3 - 0,24; п.п.п - 13,31.

Таким образом можно констатировать, что, используя в качестве хромофорного материала отработанного кобальтового катализатора можно синтезировать неорганический пигмент синего ряда, который пригоден для получения керамических красок.

В дальнейшем данный пигмент будет использован для окрашивания керамических черепков.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Беленький, Е.Ф.* Химия и технология пигментов / Е.Ф. Беленький, И.В. Рискин. - Ленинград: Химия, 1974. - 656с.

2. Керамические пигменты на основе техногенных отходов и местных сырьевых материалов // Г.Т.Агылов, Г.С. Меносманова, Т.Т. Рискиев, М.Х.Руми, Ш.А. Файзиев. Стекло и керамика. – 2009. – № 7. – С. 31–32.

3. *Пищ, И.В.* Влияние минерализаторов на физико-химические свойства пигментов / И.В. Пищ, Т.И. Ротман // *Стекло и керамика*. – 1987. - №4, с. 21-22.

**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД РЕАГЕНТНЫМ МЕТОДОМ ОТ
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ**

Ю.Д. Ефимова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализирована возможность использования реagenтного метода очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Ключевые слова: ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, СУЛЬФИД НАТРИЯ, КОАГУЛЯНТЫ, ОСАДКООБРАЗОВАНИЕ.

The report analyzes the possibility of using a reagent method for wastewater treatment from heavy metals.

Key words: HEAVY METALS, SODIUM SULFIDE, COAGULANTS, SEDIMENTATION.

Тяжелые металлы в воде имеют высокую биологическую активность, благодаря чему им не составляет труда внедриться в обменные процессы человека, вытеснить полезные вещества и нарушить метаболизм. Воздействие отдельных металлов на организм человека:

Медь – приводит к болезням костной системы, печени, развитию анемии;

Кобальт – приводит к развитию анемии, возникновению эндемического зоба, дефициту витамина В12;

Цинк – приводит к развитию раковых клеток;

Ртуть – приводит к головным болям, нервно-психическим нарушениям, нарушениям речи, снижению мозговой активности и памяти;

Кадмий – приводит к деформации костей, отрицательно влияет на почки;

Острота проблемы загрязнения водной среды токсичными металлами определяется:

– высокой концентрацией соединений тяжелых металлов в прибрежных районах океана и внутренних морях;

– образованием высокотоксичных металлоорганических комплексов, которые как включаются в абиотический компонент экосистемы, так и поглощаются гидробионтами;

– накоплением металлов гидробионтами в дозах, опасных для человека.

Для выделения из сточных вод ртути используют методы восстановления: сульфидом железа, гидросульфидом натрия, гидразином, железным порошком, газообразным сероводородом и др. Широко изучаются сорбционные методы очистки от ртути. Весьма эффективным является ионный обмен с винилпиридиновыми сорбентами, емкость которых доходит до 40%. Наиболее распространенным способом удаления растворимых в воде соединений ртути является перевод их в труднорастворимый сульфид ртути и осаждение его.

Для осаждения Hg в сточные воды сначала добавляют сульфид натрия, гидросульфид натрия или сероводород. Затем обрабатывают воду хлоридами натрия, калия, магния, кальция или сульфитом магния в количестве 0,1 г/л. В этих условиях сульфид ртути осаждается в виде гранул. Для удаления тонкодисперсных коллоидных частичек сульфида ртути целесообразно добавлять коагулянты $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$, $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ и др.

Осадок сульфида ртути отделяют от сточных вод на вакуум-фильтрах или фильтр-прессах. Отделение HgS до остаточной концентрации 0,001 мг/л можно обеспечить и на угольных фильтрах. Отработанный уголь, содержащий сульфид

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ртути, сжигают в печи или подвергают обработке для рекуперации ртути. Для удаления из растворов соединений ртути можно использовать и свежесажженный сульфид железа, который получают при взаимодействии ионов S^{2-} с $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ или $FeCl_3 \cdot 6H_2O$. Для очистки может быть применена и смесь сульфида железа с сульфатом бария при избытке сульфида железа. Растворенные неорганические соединения ртути можно восстанавливать до металлической ртути с последующим выделением из воды.

Реагентный метод широко используется, так как является наиболее экономически выгодным, так как не требует капитальных затрат на модификацию и переоборудования очистных сооружений. А используемые в технологическом процессе реагенты являются широко доступными и достаточно дешёвыми так же процесс удаления примесей в этом случае не требует значительных энергетических затрат. Из ходя из этого он получил широкое распространение.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Мур Дж., Рамамурти С. Тяжелые металлы в природных водах. М.: Мир, 1987. - 286 с.
2. Моисеенко, Т.И. Оценка экологической опасности в условиях загрязнения вод металлами [Текст]/ Т.И. Моисеенко // Водные ресурсы. – 2009. – Т. 26, № 2. – С. 186–197.
3. Перелыгин, Ю. П. Реагентная очистка сточных вод и утилизация отработанных растворов и осадков гальванических производств : учеб. пособие / Ю. П. Перелыгин, О. В. Зорькина, И. В. Рашевская, С. Н. Николаева. – Пенза : Изд-во ПГУ, 2013 – 80 с.

**ШАХТНЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ И МЕТОДЫ ИХ ОЧИСТКИ НА
ПРИМЕРЕ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ Ш/У «ЯСЕНОВСКОЕ»**

А.И.Кузуб, Л.А.Кочковая
ГБОУ СПО ЛНР «Ровеньковский колледж»

В докладе рассмотрены основные методы очистки шахтных сточных вод. Установлены основные показатели загрязнения. Проанализирована результативность методов очистки шахтных сточных вод.

Ключевые слова: ШАХТНЫЕ СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ, ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, ВОДОСБОРНИКИ.

The report discusses the main methods of mine wastewater treatment. The main indicators of pollution are established. The effectiveness of mine wastewater treatment methods is analyzed.

Keywords: MINE WASTEWATER, WATER BODIES, MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATION, WATER CATCHMENTS.

Добыча угля подземным способом при существующих методах ведения горных работ не может производиться без откачки шахтных вод на поверхность. Выдаваемая на поверхность из шахты вода загрязнена в различной степени взвешенными веществами растворенными минеральными веществами и органическими соединениями бактериальными примесями, поэтому как правило, вода не может быть полностью использована в народном хозяйстве или сброшена в водоемы без предварительной очистки, обработки, внедрения правил экологически планируемой охраны и контроля водных объектов.

Водным кодексом, законами «об охране окружающей природной среды; «об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения» предусмотрен комплекс мер организационного, экономического и воспитательного плана, направленных на формирование водно-экологического правопорядка и обеспечения экологической безопасности населения, а также эффективному, научно-обоснованному использованию вод и их охране от загрязнения, засорения и истощения

В соответствии с водным кодексом сброс сточных вод в водные объекты разрешается лишь при условии наличия утвержденных нормативов допустимых концентраций состава и свойств сточных вод, нормативов предельно-допустимых сбросов загрязняющих веществ.

В соответствии с водным кодексом, законами «Об охране окружающей природной среды», «об обеспечении санитарного и эпидемического благополучия населения», другими законодательными и нормативными актами водопользователи обязаны вести контроль за соблюдением нормативов пдс загрязняющих веществ в водный объект со сточными водами, изучать их состав и свойства и степень влияния, сбрасываемых; возвратных вод на водные объекты.

Перечень показателей состава и свойств возвратных вод устанавливается в соответствии с требованиями кнд 211.1.2.008-94 «правила контроля состава и свойства сточных и технологических вод», постановления «о порядке разработки и утверждения нормативов пдс загрязняющих веществ и перечня загрязняющих веществ», санитарных правил и норм №4630-88 «охрана поверхностных вод от загрязнения» и другими нормативными актами.

Целью данной работы наряду с контролем за соблюдением нормативов пдс загрязняющих веществ со сточными водами, является изучение химического состава возвратных вод в соответствии с кнд 211.1.2.008-94, их эпидемическая опасность

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

эффективность работы очистных сооружений, степень влияния возвратных вод на водные объекты, а также получение других данных, необходимых для принятия эффективных управленческих решений по охране водных ресурсов.

Методы очистки шахтных вод, применяемые в угольной промышленности

К числу основных загрязнений, наличие которых в шахтных водах непосредственно связано с горными работами, относятся взвешенные вещества, нефтепродукты и бактериальные примеси. Обогащение шахтных вод этими загрязняющими компонентами происходит в процессе движения их по горным выработкам и выработанному пространству.

Существующая схема очистки шахтных и сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водоисточники, предусматривает очистку от взвешенных веществ в подземных водосборниках, установленных на различных горизонтах горных выработок, на поверхности в прудах-отстойниках, перед сбросом в водные объекты, обеззараживание сточных • (шахтных) вод проводится жидким хлором перед сбросом в пруды-отстойники.

Исследовательские работы и практический опыт очистки шахтных вод свидетельствуют о том, что применяемые методы очистки и очистные сооружения имеют вполне определенную эффективность, которая достигается при оптимальных технологических параметрах работы сооружений и их правильной эксплуатации. Диапазон изменения концентрации взвешенных веществ в очищенной воде обусловлен различием состава и технологических свойств шахтных вод различных шахт и их изменением во времени на каждой шахте.

В нижерасположенной таблице приведена эффективность основных методов очистки шахтных вод от взвешенных веществ.

Таблица 1 Концентрация взвешенных веществ, мг/л

Метод очистки	В исходной воде	В очищенной воде
Безреагентное отстаивание в горизонтальных железобетонных и земляных отстойниках (от 2 до 24 ч)	Не ограничивается	51.-15М
Безреагентное отстаивание в прудах - отстойниках (от 1 до 10 суток)	Не ограничивается	30-5;.
Отстаивание с предварительной обработкой реагентами в горизонтальных железобетонных и земляных отстойниках (от 2 до 12 ч)	Не ограничивается	30-50
Осветление в слое взвешенного осадка	Не ограничивается	10-15
Фильтрация на скорых открытых однослойных фильтрах	30	До 5
Фильтрация на скорых напорных и скорых открытых двухслойных фильтрах	50	До 5
Фильтрация на фильтрах с восходящим потоком (контактных осветлителях)	150	До 5

Применение реагентов (коагулянтов и флокулянтов) позволяет значительно интенсифицировать процесс очистки и повысить его эффективность. На практике наиболее-широкое распространение получили сернокислый алюминий и полиакриламид (паа), возможно применение хлорного железа, извести, полиэтилен мина (пэи) и других реагентов. Более экономично применение реагентов при

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

очистке шахтных вод методом фильтрования по сравнению с методами осветления в слое взвешенного осадка и отстаивания за счет меньших доз. Несмотря на остроту вопроса, достаточно эффективных и экономичных способов очистки и обеззараживания шахтных вод до сих пор пока не предложено. За исключением отдельных ингредиентов (механические взвеси, нефтепродукты бактериальной загрязненности) состав и свойства шахтных вод не связаны с производственной деятельностью предприятия, а определяются природными факторами формирования.

Обеззараживание шахтной воды осуществляется жидким хлором в сбросном канале шахтной воды на поверхности, перед поступлением воды на пруды-отстойники.

Очистка шахтных вод на шахте представлена традиционными для угольной отрасли сооружениями для снижения повышенного содержания взвешенных веществ и бактериального загрязнения.

На шахте в качестве первичных отстойников в подземных условиях используются водосборники (отстойники) главных водоотливов, установленных на различных горизонтах горных выработок, на поверхности доочистка шахтных вод осуществляется в земляных горизонтальных прудах-отстойниках, расположенных в балке.

Таким образом, для шахт Донбасса, добывающих антрацит характерно повышенное содержание в шахтной воде по сравнению с эколого-гигиеническими нормативами для водных объектов сухого остатка, сульфатов, некоторых микроэлементов, азота аммонийного и других компонентов, требующих специальных методов очистки. Шахтные воды Донбасса сформировали техногенно - загрязненную гидросферу региона и являются фактором экологического кризиса.

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД МЕМБРАННЫМ МЕТОДОМ ОТ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

Ю.Д. Ефимова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализирована возможность использования мембранного метода очистки сточных вод от тяжелых металлов.

Ключевые слова: ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, МЕМБРАННЫЙ ФИЛЬТР, УСТАНОВКА ОБРАТНОГО ОСМОСА.

The report analyzes the possibility of using a membrane method for wastewater treatment from heavy metals.

Keywords: HEAVY METALS, MEMBRANE FILTER, REVERSE OSMOSIS PLANT.

Среди загрязняющих веществ по токсикологическим оценкам «стресс-индексов» тяжелые металлы занимают второе место, уступая только пестицидам.

В экосистемы тяжелые металлы поступают главным образом со стоками металлургических и горнодобывающих предприятий, а также заводов химической и легкой промышленности, где их соединения применяют в технологических процессах. К примеру, соединения цинка, меди, кобальта, титана используются в качестве красителей, соли хрома сбрасывают кожевенные фабрики, а никель и хром содержатся в отходах предприятий по гальваническому покрытию металлических изделий.

Неочищенные промышленные сточные воды загрязняют почвенный покров, подземные воды и ближайшие водоёмы соединениями тяжёлых металлов, провоцируя экологическую катастрофу.

Понятие «тяжелый металл» относится к сфере охраны природы и здравоохранения. В эту группу относят полуметаллы и металлы, имеющие токсичные свойства и поражающую биологическую активность. Немало металлов входит в перечень необходимого микроэлементного уровня для нормального протекания биологических процессов и функционирования систем живого организма.

Токсичные химические элементы, попадая в организм человека с водой, имеют свойство аккумулироваться. Но, большую опасность представляет их способность к биомагнификации. Когда по пищевой цепочке: загрязненная вода – растения или почва – рыба или животное – человек, тяжелые металлы увеличивают свое вредоносное действие в сотни раз. Понимание, к чему приводит загрязнение воды тяжелыми металлами, подвигло человечество на внимательное отношение к природным ресурсам.

Мембранная технология в настоящее время переживает настоящий подъем, являясь высокотехнологичным процессом подготовки воды. Возросший интерес к технологии вызван рядом причин и, в первую очередь, поиском новых методов обработки сточных вод, позволяющих получать высокую степень очистки сточных вод, отвечающую современным нормативным требованиям.

Мембранные технологии относятся к категории ресурсосберегающих технологий, применение которых позволяет повысить качество сбрасываемых сточных вод, снизить количественный сброс загрязняющих веществ в водоёмы и минимизировать забор природных вод за счет возможности повторного использования очищенных сточных вод в замкнутых системах водоснабжения. Мембранная очистка сточных вод основана на использовании процесса фильтрации воды. Все мембранные процессы имеют мембрану, которая является основным

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

фильтрующим элементом, представляющим собой полупроницаемую перегородку, имеющую пористую структуру. Термин «полупроницаемая» означает, что одно вещество мембрана, как и другие фильтрующие материалы, пропускает, а другое задерживает. Это свойство называется селективностью или разделяющей способностью для компонентов смеси, что является основным свойством мембраны.

Мембранный процесс и процесс фильтрации имеют кажущееся сходство. Обычное фильтрование применяют для удаления из воды относительно крупных образований – дисперсных и крупных коллоидных примесей, а мембранные технологии – для извлечения мелких коллоидных частиц, а также растворенных соединений. Через полупроницаемую мембрану пропускаются только молекулы воды, а все частицы, микроорганизмы и органические молекулы с большим молекулярным весом – задерживаются. Для этого мембраны должны иметь поры очень малого размера. Из-за очень малого размера пор процесс очистки воды на мембране является достаточно медленным, что требует достаточно высокого давления и использования мембран с большой площадью поверхности. Следует отметить, что к полупроницаемым разделительным мембранам относятся только те материалы, которые обеспечивают разделение смесей на поверхности материала.

Обратный осмос, ультрафильтрация: происходит диффузия растворителя через полупроницаемую мембрану в раствор. Обратный осмос используется для очистки сточных вод от соединений с молекулярным весом до 500, задерживая низкомолекулярные органические соединения. Для очистки от полимеров с молекулярным весом до 300000 используют микрофильтрацию. Для предварительной очистки растворов от коллоидов и взвесей в НИИТОП разработана установка обратного осмоса УРМС-1200 с использованием мембранных элементов рулонного типа. Технология регенерации минеральных кислот из растворов травления стали с использованием диффузионного диализа разработана в НИИПМ ПО Пластмассы (Москва).

Равноценных по всем характеристикам методов нет. Аппаратурное оформление всех методов очистки не позволяет получить стабильное качество очищенной воды, поэтому на практике применяют сочетания различных методов доочистки растворов в зависимости от предъявляемых требований и конкретных условий производства.

Области применения мембранной ультрафильтрации:

- Очистка и дезинфекция питьевой воды;
- Регенерация моющих средств;
- Эффективная очистка от нефтепродуктов и бензина;
- Регенерация отработанных масел и нефтепродуктов;
- Промышленные дренажи нефтяных химических заводов и складов нефтепродуктов (создание бессточного водооборота);
- Очистка отработанных эмульсий и охлаждающих жидкостей;
- Очистка стоков химических заводов;
- Стерилизация, концентрация, фракционирование медицинских и микробиологических препаратов и вина.

Мембранный метод очистки является наиболее эффективным (коэффициент полезного действия более 90%) однако использование этого метода сопряжено с рядом отрицательных факторов в частности:

- высокие энерго затраты;
- дорогие реагенты, используемые в технологическом процессе;
- необходимость специальной подготовки операторов.

Все это влечет за собой экономические затраты, что приводит к

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

незначительному распространению данного метода в промышленных масштабах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Дытнерский Ю. И.*, Обратный осмос и ультрафильтрация, М.: Химия, 1978. —352 с, ил.
2. *Свитцов А.А.*, Введение в мембранные технологии. М.: ДеЛи принт, 2007 280 с.
3. *Мулдер М.*, Введение в мембранную технологию. Пер. с англ. М.: Мир, 1999 513 с.
4. *Первов А.Г.*, Современные высокоэффективные технологии очистки питьевой и технической воды с применением мембран: обратный осмос, нанофильтрация, ультрафильтрация/ Монография:- М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009.- 232 с.

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ
ПРИ АРМИРОВАНИИ БЕТОНА**

Е.И. Приходченко, С.В. Горбатко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрен вопрос возможности применения полимерных волокон при армировании строительных бетонов.

Ключевые слова: ФИБРОВЛОКНО, БЕТОН, ТВЕРДЕНИЕ, ПРОЧНОСТЬ

The paper considers the issue of the possibility of using polymer fibers in the reinforcement of building concrete.

Key words: FIBER, CONCRETE, SOLID, STRENGTH

На современном этапе развития строительных технологий одним из наиболее перспективных материалов является фибробетон. Учитывая новизну и перспективность данного строительного материала, можно указать большое количество возможностей для его применения.

Фибробетон относится к новому поколению бетонов, появившихся в результате развития инновационных технологий, постепенно приходящих на смену уже существующим видам. Данный элемент является разновидностью цементного мелкозернистого бетона, в котором равномерно распределены фиброволокна, выполняющие функцию армирующего компонента.

Бетон обладает характерными чертами, устанавливающими его как непрочный материал с неоднородной структурой. Величина предельной деформации у него значительно ниже, чем, к примеру, у стекла, стали или полимерных композитов.

С целью повышения характеристик упругости возникла необходимость использования волокнистых добавок (фибры), как микроарматуры для бетонных конструкций. Данная отличительная черта нашла обширное применение в технологии строительных процессов, таких как изготовление цементных смесей, производство высокопрочных материалов и т.д.

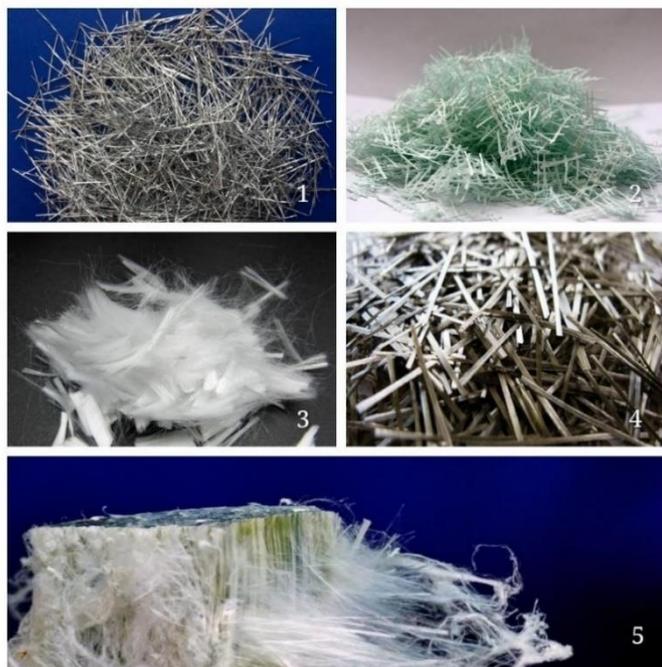
Фиброволокно предполагает собою материал в виде отрезков нитей либо нешироких полос органического или неорганического происхождения. Механические свойства фиброармированного бетона зависят от числа и схемы расположения фибр в растворе.

Способ дисперсного армирования бетона учитывает свободную и направленную ориентацию волокон. Направленная предполагает применение тонких непрерывных нитей, тканых и нетканых сеток, жгутов, а также прочих аналогичных материалов. Свободная ориентация возникает при использовании рулонных материалов в виде матов, холстов, вуалей.

В качестве фибр применяют металлические и неметаллические нити разнообразной длины и сечения. В конструктивном отношении максимальный эффект приобретают с использованием стальных волокон, модуль деформативности которых в 6 раз больше характеристик бетона. Разновидности армирующих волокон представлены на рисунке 1.

Применение полипропилена даёт возможность на 60-90% понизить риск трещинообразования во время пластической усадки смесей. Стеклофибра отличается невысокой щелочестойкостью и применяется исключительно для предварительного армирования при изготовлении изделий из гипса либо стеновых конструкций из ячеистых бетонов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



1 - стальное волокно, 2 - стекловолокно, 3 - полипропиленовое волокно, 4 - базальтовая фибра, 5 – асбестовое волокно

Рисунок 1 – Виды армирующих волокон

Базальтовая фибра устойчива к щелочному воздействию. Модуль упругости на 15-20% больше, чем у стекловолокна. Асбестовые волокна нейтральны к агрессивному воздействию цементов, их определяет высокая прочность и огнестойкость. Целесообразный подбор добавок для армирования бетона позволяет получить изделия, обладающие стойкостью к механическим нагрузкам.

Введение в бетон модификаторов в виде фиброволокна содействует росту эксплуатационных и рабочих характеристик. Механические свойства композитных материалов, армированных волокнами, обусловлены типом добавки, размером и габаритом элементов.

Применение фибры увеличивает надежность сооружения на 90%, с учетом добавления в состав еще и пластификаторов хорошего качества.

Благодаря полипропиленовой фибре пластичность бетона становится в несколько раз больше. Подобная характеристика присуща не только лишь раствору, а еще готовой затвердевшей конструкции из него, у нее есть возможность выдерживать удары и подавлять колебания. Данное качество материала применяется в объектах военного значения и в тяжелой промышленности. Сооружения, построенные с использованием фиброволокна, отлично выдерживают землетрясения и обладают значительной сопротивляемостью ко взрывам.

В нашей работе мы проводили исследования влияния полимерных волокон на свойства цементного бетона. Также были проведены сравнительные испытания бетонов, армированных смесью полимерной и металлической фибры. На рис. 2 представлена фотография образцов бетона, армированного полимерными волокнами.



Рисунок 2 – Образцы бетона армированного полимерным фиброволокном

Фибробетон с добавлением полипропиленового волокна обладает рядом достоинств: изделия из фибрина хорошо сопротивляются пластической усадке и осадке; изделия из фибрина выдерживают циклы замораживание-оттаивание, то есть лучше эксплуатируются в зимний период времени. Существует пластификатор, который приводит к увеличению характеристик замораживания. Прочность увеличивается также за счет взаимодействия с вовлеченным воздухом; увеличивается сопротивление при динамических ударах и нагрузках; изделия из фибрина сопротивляются истиранию; увеличивается сохраняемость конструкций при воздействии открытого огня.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Калашников, В.И. Исследование влияния фибры на прочность бетона для дорожных покрытий / В.И. Калашников, Е.Ю. Миненко, Ю.В. Грачева, Т.С. Кижеватова // Вестник ВолгГАСУ. Сер.: Стр-во и архит. – 2013. – Вып. 32(51). – С.55-59.
2. Столяров, О.Н. Применение высокопрочных текстильных материалов в строительстве / О.Н. Столяров, А.С. Горшков // Инженерно-строительный журнал. – 2009. – №4. – С.21-25.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА
ТВЕРДЫХ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ В ДОНЕЦКОМ РЕГИОНЕ**

А.В. Николенко¹, Д.А. Козырь²

¹ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

²ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрены основные системы внедрения принципа «плати столько - сколько выбрасываешь» и система раздельного сбора твердых бытовых отходов. Применение принципа «плати столько - сколько выбрасываешь» и системы раздельного сбора сухих вторичных ресурсов (отходов бумаги, пластмассы, стекла и металла) и прочих отходов в смешанном виде позволит уменьшить количество не утилизируемых твердых бытовых отходов.

Ключевые слова: ТВЕРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ, НОЛЬ ОТХОДОВ, ВТОРИЧНЫЕ РЕСУРСЫ.

The report discusses the main systems for the introduction of the principle "pay as much as you throw away" and the system of separate collection of solid household waste. The application of the principle of "pay as much as you throw away" and the system of separate collection of dry secondary resources (waste paper, plastics, glass and metal) and other mixed waste will reduce the amount of non-recyclable municipal solid waste.

Keywords: MUNICIPAL SOLID WASTE, ZERO WASTE, SECONDARY RESOURCES.

Проблема переработки отходов становится все острее с ростом населения Земли и доли людей, живущих в городах. В 1900 году в мире проживало 220 млн. горожан, что составляло 13% от общего числа людей, которые производили менее 300 тыс. тонн отходов в день. К 2000 году 2,9 миллиарда людей, живущих в городах (49% населения Земли), производили более 3 млн. тонн твердых бытовых отходов в день. К 2025 году объемы образованных отходов увеличатся в два раза. Образование отходов в мире к 2100 году, в результате увеличения численности населения до 9,5 млрд. человек и урбанизации до 80%, возрастет в три раза по сравнению с нынешним уровнем и достигнет 11 млн. тонн в день [1]. Основным приоритетом Европейского Союза в сфере обращения с отходами в соответствии с Директивой 2008/98/ЕС об отходах, является предотвращение образования отходов. Захоронение отходов или их сжигание в списке приоритетов находится на последнем месте.

Поощрение мер по предотвращению образования отходов в Европе происходит в рамках инициативы «Ноль отходов» (Zero waste). Слоганом инициативы «Ноль отходов» являются: «Не сжечь, и не захоронять». Сегодня «Ноль отходов» — это направление, а не конечная цель. Существующая иерархия обращения с отходами в последнее время была дополнена этапом, предшествующим предотвращению образования отходов — это переосмысление и изменение дизайна (rethink, redesign) (рисунок 1). Такой подход необходим для того, чтобы изменить вид и состав отходов, уменьшить их количество. Это возможно при активной работе с источниками образования отходов, путем изменения дизайна и состава упаковки (рисунок 1). Плата за услуги по обращению с отходами по принципу «плати столько - сколько выбрасываешь» - базируется на введении платы за услуги в зависимости от того, сколько отходов производится человеком и выбрасывается в контейнеры.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рисунок 1 – Иерархия управления отходами «Ноль отходов»

Существуют три различные системы внедрения принципа – «плати столько - сколько выбрасываешь»:

1. Система полной платы заблаговременно, предусматривающий плату за пакет для отходов, или чипа (этикетки), который будет прикреплен к пакету с отходами, или платы за контейнер определенного объема для определенных видов отходов.

2. Система частичной платы, которая предусматривает оплату постоянной определенной администрациями суммы за сбор отходов в определенном объеме в виде местного налога, с возможностью дальнейшей дополнительной покупки пакетов или контейнеров в случае превышения допустимого объема образования отходов.

3. Система дифференцированной оплаты заключается в предоставлении жителям возможности арендовать контейнеры необходимого объема, а цена за аренду различных контейнеров соответствует объемам отходов, которые могут туда поместиться.

Эти подходы возникли в противовес классическим подходам к оплате (постоянная ставка), основанным на постоянной сумме в платежке за вывоз отходов или постоянной сумме налога, которые не зависят от объема образованных жителями отходов. При такой системе не существует экономических стимулов уменьшать объемы образуемых отходов, правильно их сортировать и увеличивать объемы переработанных отходов.

На сегодняшний день в Донецком регионе накоплено около 4 млрд. тонн промышленных и 400 млн. м³ бытовых отходов. Ежегодно эти объемы увеличиваются почти на 50 млн. тонн и 6 млн. м³ соответственно. Ежедневно один донецанин производит около 0,9 кг твердых бытовых отходов (ТБО), что в масштабах жизнедеятельности всего города за год составляет 1,4 млн. м³. Отходы представляют собой в большинстве случаев сложные многокомпонентные смеси органических и неорганических соединений (рисунок 2). Известно, что наиболее эффективным методом обращения с ТБО по отношению цена/снижение объема является сортировка отдельно собранных отходов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

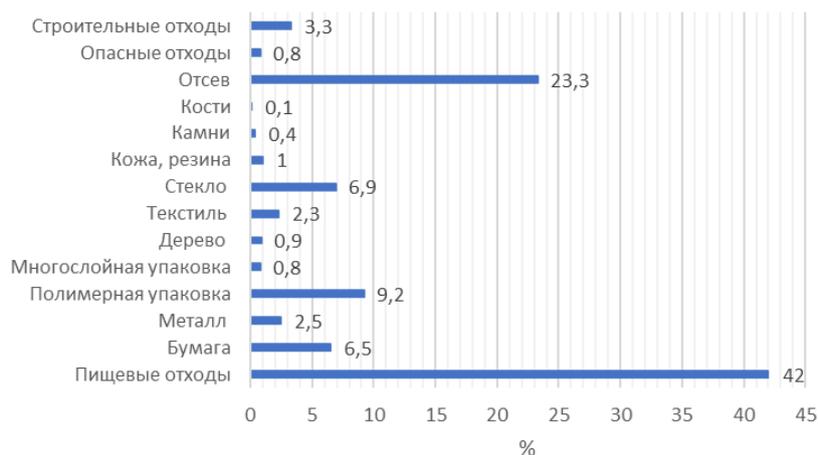


Рисунок 2 - Сведения об усреднённом морфологическом составе ТБО по г. Донецку

Система четырех потоков является наиболее распространенной и научно обоснованной схемой-сценарием раздельного сбора ТБО. Это покомпонентная схема движения потоков отходов с участием населения - влажные органические (пищевые отходы), сухие (утилизируемые, разделяемые по компонентам отходы), хвосты (не утилизируемые отходы) и крупногабаритные отходы.

В процессе организации раздельного сбора ТБО, рекомендуется вначале организовывать раздельный сбор части твердых бытовых отходов:

- сухих вторичных ресурсов, складываемых в два типа специализированных контейнера (первый - для сбора отходов бумаги и картона, второй - для сбора отходов пластмасс, стекла и металла, представленных, в основном упаковкой);
- прочих отходов в смешанном виде в имеющийся на контейнерной площадке у домовладения общий контейнер, которые направляются на полигон для захоронения или подвергаются сжиганию.

Пока не организован раздельный сбор сухих вторичных и прочих отходов, выделять поток влажных отходов не целесообразно, так как эти отходы имеют низкую себестоимость. Внедрение принципа «плати столько - сколько выбрасываешь» и системы раздельного сбора части ТБО - сухих вторичных ресурсов и прочих отходов в смешанном виде позволит предотвратить увеличение количества образованных отходов и внедрить принципы циклической экономики в Донецком регионе.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Березюк, С.В. Современное состояние и проблемы обращения с бытовыми отходами в Украине. Современные проблемы обеспечения национальной, энергетической и экономической безопасности. URL: <https://www.sworld.com.ua/simpoz4/15.pdf> (дата обращения 27.03.2021)

2. Мюррей, Р. Цель — Zero Waste. (Перев. с англ.). — М.: ОМННО. «Совет Гринпис», 2004.

**ТРАНСПОРТИРОВКА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ И
ЭКСПЛУАТАЦИЯ МУСОРОПЕРЕГРУЗОЧНЫХ СТАНЦИЙ**

А.С. Демидова¹, О.Н.Калинин²

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»¹
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»²

В данной работе рассмотрен вопрос эффективной транспортировки твёрдых бытовых отходов, эксплуатации мусороперегрузочных станций. Описаны этапы транспортировки мусора с элементами сортировки.

Ключевые слова: ТВЁРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, МУСОРОВОЗ, МУСОРОПЕРЕГРУЗОЧНАЯ СТАНЦИЯ, СОРТИРОВКА, УТИЛИЗАЦИЯ

This paper considers the issue of the transportation of solid waste, the operation of waste transfer stations. The stages of garbage transportation with sorting elements are described.

Keywords: SOLID MUNICIPAL WASTE, GARBAGE TRUCK, GARBAGE STATION, SORTING, UTILIZATION

Одной из наиболее актуальных проблем современности является образование и накопление твердых коммунальных отходов (ТКО), которые необходимо собирать, обезвреживать, утилизировать с целью улучшения качества окружающей среды и экономии природных ресурсов. Проблема обращения с ТКО на сегодняшний день это одна из наиболее острых природоохранных задач для Донецкой Народной Республики, где только по состоянию на 2020 г. количество образовавшихся отходов данного вида составляет порядка 11 млн. т. Наиболее критичными аспектами в сфере обращения с ТКО на республиканском уровне остаются: отсутствие налаженной системы размещения ТКО и системы учета контролирующими органами; несовершенство системы сбора и удаления ТКО из населенных пунктов; отсутствие оборудованных в соответствии с современными требованиями полигонов и других мест размещения ТКО, недостаточно активное внедрение современных технологий по переработке ТКО [1].

При этом важно понимать, что огромное значение в процессах обращения с ТКО играют, не только методы утилизации отходов, но и процессы их сбора и транспортировки.

Увеличение расстояния и затрат на транспортировку ТКО к местам их обезвреживания и переработки, снижение их плотности, повышение санитарно-гигиенических требований к охране окружающей среды требуют применения современных систем сбора и удаления ТКО. Во многих городах ДНР расстояние транспортировки ТКО составляет от 15 до 25 км, что дает основания при условии детальных технико-экономических расчетов осуществить переход на двухэтапную перевозку ТКО. При этом опыт Российской Федерации и в частности Южного федерального округа, показывает, что именно двухэтапная перевозка ТКО с использованием транспортных мусоровозов большой вместительности и съемных пресс-контейнеров является наиболее оптимальным вариантом транспортировки как с точки зрения логистики и экономики, так и с точки зрения техносферной безопасности.

Мусороперегрузочная станция (МПС) является специализированным объектом, предназначенным для перегрузки ТКО из мусоровоза-сборителя в приемный или накопительный бункер, или в транспортный мусоровоз в зависимости от выбранного технологического варианта применения МПС. Положительные эффекты применения

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

МПС обусловлены как уменьшением потребляемого топлива, мусоровозами, а вследствие, снижения количеств выхлопных газов, выбрасываемых в атмосферу; и заканчивая уплотнением вывозимого мусора, сортировки по составу и нейтрализации опасных компонентов ТКО [2].

Транспортные мусоровозы способны совершать рейсы на расстояние от 30 до 70 км. Количество рейсов собирающего 15 - 20, транспортного 4 - 5 при объеме до 120 м³.

Конструкция МПС (рисунок 1,2) зависит от производительности и типа используемых транспортных средств. Стационарные МПС производительностью более 100 тыс. м³/год включают эстакаду, на которую въезжает мусоровоз, и мощные уплотняющие устройства. Мусоровозы разгружаются в бункер-накопитель, из которого отходы поступают в уплотняющие устройства. Уплотняющая плита делает возвратно-поступательные движения и запрессовывает ТКО в большегрузные транспортные средства для дальнейшей перевозки.

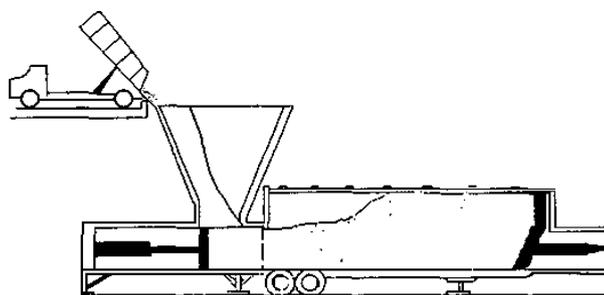


Рисунок 1 – Принципиальная схема работы мусороперегрузочной станции



Рисунок 2 – Внешний вид мусороперегрузочной станции

МПС в отдельных случаях оборудуются дробильными установками, устройствами для прессования ТКО в тюки или пакеты с последующей транспортировкой в специальных контейнерах. Существует несколько технологических вариантов применения и выполнения мусороперегрузочных станций. МПС по варианту № 1 предусматривает непосредственную перегрузку ТКО из мусоровоза-собираателя в кузов транспортного мусоровоза на разных уровнях. Высота размещения площадки должна быть не меньшей 5 м. Такая схема предусматривает соблюдение графика, а нечеткая работа снижает производительность МПС. Этот вариант рекомендован для МПС малой производительности. МПС по варианту № 2 предусматривает использование контейнерных транспортных мусоровозов. МПС имеет бункер, из которого горизонтальным компактором ТБО уплотняются в крупногабаритный контейнер,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

который снимают с транспортного мусоровоза и прикрепляют к компактору. Транспортный мусоровоз имеет рычажно-крюковую систему для манипуляций с контейнерами [3].

Предварительные расчёты авторов показывают целесообразность внедрения данной технологии в Ворошиловском районе города Донецка крупнейшего города ДНР. Проведённое технико-экономическое обоснование показывает, что эксплуатации мусороперегрузочных станций, позволит снизить затраты на транспортировку ТКО к местам обезвреживания; уменьшить количество мусороуборочного транспорта; извлечь утильные фракции из ТКО; экономить горюче-смазочные материалы (до 35 %); сократить численность обслуживающего персонала; исключить скопление мусоровозов на полигонах для складирования ТКО, улучшить технологический процесс складирования ТКО.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Госкомэкополитики ДНР [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www/URL:http://oplot.tv/news/goskomekopolitiki-dnr](http://oplot.tv/news/goskomekopolitiki-dnr) - 12.12.2020 г. – Загл. с экрана
2. Демьянова, В.С. Процессы и аппараты переработки твердых бытовых отходов: Уч. пос. по вып. курсового и дипломного проекта / В.С. Демьянова, Э.А. Овчаренков. – Пенза, 2007. – 80 с.
3. Линии перегрузки ТБО – обзор ООО ТПК «НТЦ», 11.09.17 Режим доступа: https://ntctbo.ru/musoroperegruzochnie_stancii/linii_pererabotki_tbo_s_elementa/46_leenii_peregruzki_tb.html

ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД ОТ ИОНОВ НИКЕЛЯ ШЕЛУХОЙ ГРЕЧИХИ

Н.О. Иванова, В.О. Дряхлов

ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»

В докладе рассматривается возможность использования растительных отходов сельского хозяйства в качестве сорбента для очистки сточных вод от тяжелых металлов. Данный метод рассматривается на примере очистки сточных вод от ионов никеля соломой гречихи.

Ключевые слова: ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД, ИОНЫ НИКЕЛЯ, СОРБЦИЯ, СОЛОМА ГРЕЧИХИ

The report discusses the possibility of using vegetable waste from agriculture as a sorbent for the purification of wastewater from heavy metals. This method is considered on the example of wastewater treatment from nickel ions with buckwheat straw.

Key words: WASTE WATER PURIFICATION, NICKEL IONS, SORPTION, BUCKET STRAW

Рациональное использование ресурсов – одна из важнейших задач экологии, в решении которой значительная роль отводится очистке сточных вод. Благодаря своей структуре отходы растениеводства способны адсорбировать различные вещества, растворенные в воде. Это позволяет использовать солому гречихи в качестве сорбента для очистки воды от ионов никеля, решая тем самым проблему рационального использования ресурсов.

В качестве сорбентов, используемых для поглощения тяжелых металлов, можно использовать такие отходы сельского хозяйства, как солома злаковых культур, шелуха гречихи, риса, лузга подсолнечника, скорлупа арахиса и другие.

Химический состав растительных отходов включает порядка 30 % целлюлозы и до 25 % лигнина. Данные вещества способны осуществлять процессы физической сорбции и хемосорбции, что обуславливает возможность их использования для очистки сточных вод ввиду высокого сорбционного потенциала.

К преимуществам использования отходов растениеводства для очистки сточных вод от тяжелых металлов также можно отнести относительно простую технологию обработки, селективность по отношению к ионам тяжелых металлов, доступность, низкую стоимость [1].

Исследование сорбционных свойств соломы гречихи к ионам никеля проводилось в соотношении 1 г измельченной соломы гречихи на 100 см³ модельного раствора при постоянном перемешивании в течении трех часов. Модельные растворы готовились на основе семиводного сульфата никеля исходя из концентраций, указанных в таблице 1. По истечении указанного времени проводилось фильтрование, в фильтрах трижды определялась остаточная концентрация ионов никеля титриметрическим методом.

Исследования показали, что необработанная солома гречихи плохо сорбирует ионы никеля, максимальная сорбционная емкость составила 1,93 мг/г (таблица 1).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Результаты исследования сорбционных свойств соломы гречихи по отношению к ионам никеля

№ п/п	Cs, мг/дм ³	Ce, мг/дм ³	A, мг/г
1	0	0	0
2	10	9.41	0.059
3	20	19.04	0.096
4	50	46.47	0.353
5	100	93.38	0.662
6	250	237.82	1.218
7	500	484.64	1.536
8	1000	981.17	1.883
9	1500	1480.69	1.931

Низкая сорбционная емкость связана с плохой смачиваемостью и наличием большого количества балластных веществ, что затрудняет проникновение раствора вглубь сорбента.

Кроме того, в процессе сорбции происходит увеличение показателей химического и биологического потребления кислорода, что может привести к угрозе водным экосистемам [2].

Для увеличения сорбционной емкости необходимо проводить модификацию растительных отходов. Кислотно-щелочная обработка, например, соляной кислотой и едким натром, увеличивает сорбционную емкость соломы гречихи, что способствует увеличению эффективности очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов. Также для кислотной активации соломы можно применять серную, уксусную, азотную кислоты.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Очистка воды от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов / К.А. Жашуева [и др.] – [Электронный ресурс] : Вестник технологического университета. – 2017. –Т.20. – №7. – С.142-143. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ochistka-vody-ot-ionov-tyazhelyh-metallov-adsorbentami-na-osnove-rastitelnyh-othodov/viewer>.

2. Ветошкин, А.Г. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебное пособие. – М.: Абрис, 2012. – 397 с.

**АНАЛИЗ МЕТОДА ПОЛУЧЕНИЯ МЕТНОЛА ИЗ УГЛЕКИСЛОГО
ГАЗА**

В.Е. Гужва

Дальневосточный федеральный университет

В данной статье предлагается технологическая схема синтеза метанола из углекислого газа. Анализируются технологические параметры процессов. Предлагаются наиболее рациональные технологические параметры синтеза.

Ключевые слова: МЕТАНОЛ, СИНТЕЗ, УГЛЕКИСЛЫЙ ГАЗ, ВЫБРОСЫ, ТЕХНОЛОГИЯ

In this article, a technological scheme for the synthesis of methanol from carbon dioxide is proposed. The technological parameters of the processes are analyzed. The most rational technological parameters of the synthesis are proposed.

Keywords: METHANOL, SYNTHESIS, CARBON DIOXIDE, EMISSIONS, TECHNOLOGY

Проблема выбросов CO₂ является одной из важнейших задач для большинства технологических компаний, решение которой позволит выйти на совершенно новый уровень производственных мощностей и значительно повысит статус компании на мировой арене.

На сегодняшний день на некоторых предприятиях уже практикуется методика улавливания и захоронения диоксида углерода, а также транспортировка его до нефтяных скважин с дальнейшей закачкой в пласт. Но данная методика не обрела большой популярности в связи со значительными экономическими издержками. Также данный метод не избавляет окружающую среду от непосредственного воздействия углекислого газа, он лишь отсрочивает угрозу глобального потепления.

В данной работе будет предложена и проанализирована технология синтеза CO₂ в метанол, так как данный метод позволит обеспечить не только получение востребованного химического продукта, но и даст эффективный путь переработки CO₂, получаемого в качестве побочного продукта, и как следствие, снизить уровень выбросов парниковых газов в атмосферу.

Технологическое моделирование проводилось с использованием программного обеспечения UniSim Design.

На первом этапе в реактор №1 поступает диоксид углерода совместно с водородом, где осуществляется реакция 1.1.



На выход конечного продукта в первом реакторе в основном влияют показатели температуры входящего потока, давление и соотношением H₂ к CO₂, поэтому методом подбора осуществлялся поиск наиболее благоприятных параметров синтеза.

В ходе эксперимента было выявлено, что наиболее оптимальное соотношение H₂ к CO₂ – 1:3. Данный параметр благоприятно сказывается как на первую, так и на последующие реакции синтеза метанола, протекающие в реакторе №2 (1.2 – 1.4).



На рисунке 1 представлена зависимость массовой доли элементов выходящего из реактора №1 потока от температур, при давлении в реакторе 200 кПа и

соотношении водород : углекислый газ – 1:3. Давление в 200 кПа было выбрано методом подбора, так как наиболее высокие давления не давали значительного преимущества. Исходя из данного факта было выбрано давление, соответствующее меньшему уровню энергопотребления.

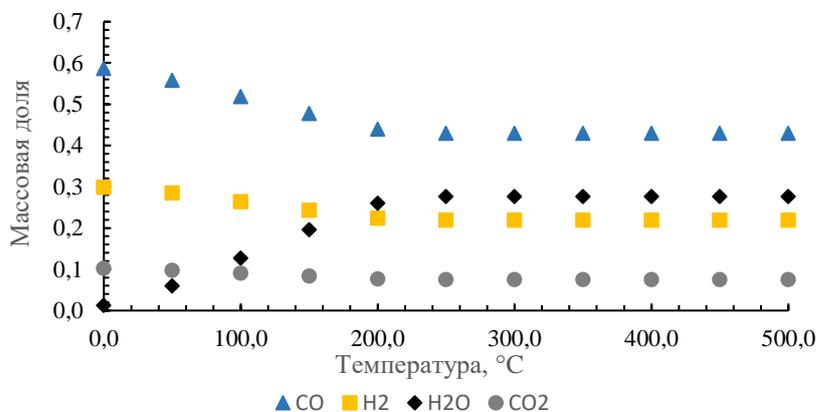


Рисунок 1 - Зависимость массовой доли элементов выходящего из реактора №1 потока от температур, при давлении в реакторе 200 кПа и соотношении водород : углекислый газ – 1:3

Опираясь на данные представленные на графике можно сделать вывод, что повышенному выходу продуктов CO и H₂, а также пониженному выходу воды из реактора №1 способствуют температуры близкие к 0 °С.

Пониженное содержание H₂O в выходящем из реактора №1 потоке способствует минимизации энергозатрат на дальнейшую сепарацию смеси, так как необходимо добиться минимального уровня содержания воды в потоке перед реактором №2, т.к. в нем поддерживаются отрицательные температуры.

Выявлено, что отрицательные температуры в потоке, входящем в реактор №2 способствуют повышенному уровню выхода метанола (Рисунок 2).

Также хочется отметить, что при давлениях свыше 200 кПа на выходе из реактора №2 образуется большее количество метанола, но разница незначительна, и в силу сложности поддержания высоких давлений в газе с отрицательными температурами было принято решение оставить давление на уровне в 200 кПа.

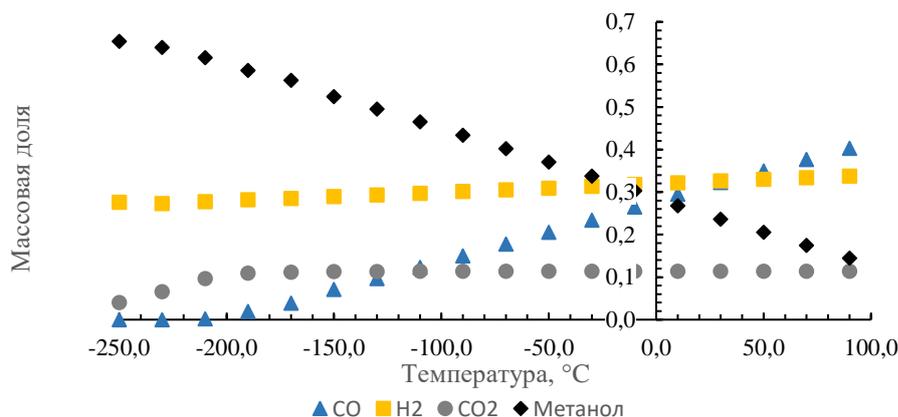


Рисунок 2 - Зависимость массовой доли элементов выходящего из реактора №2 потока от температур, при давлении в реакторе 200 кПа и соотношении водород : углекислый газ – 1:3

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На рисунке 3 показана полная схема технологического процесса получения метанола.

Потоки H_2 и CO_2 смешиваются в миксере MIX-100 в соотношении 1:3, также некоторое количество водорода дополнительно выделяется для подачи в реактор R2. Далее смесь Mix, проходя через компрессор и нагреватель, поступает в реактор R1, где синтезируются CO и H_2O . Затем смесь H_2 , CO_2 , CO и H_2O , проходя через охладитель и сепаратор V-100, где отделяется большая часть воды, смешивается с дополнительным количеством водорода, и проходя через компрессор и охладитель, поступает в реактор R2. После R2 смесь можно подавать на ректификационную колонну, где и будет отделяться метанол.

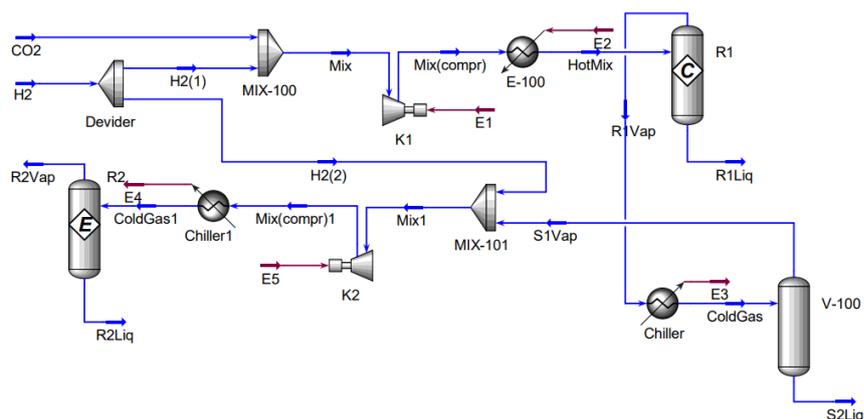


Рисунок 3 – Схема технологического процесса получения метанола

В данной работе проведен технологический анализ предлагаемой схемы. Исходя из результатов можно предположить перспективность данной технологии синтеза метанола, так как она позволит не только получать ценный продукт, но и сокращать уровень выбросов углекислого газа в атмосферу.

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ПРИ СНИЖЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

И.А. Тимоханова, Д.А. Козырь

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Горнодобывающие предприятия оказывают негативное воздействие на окружающую природную среду. В работе проведен расчет потенциального экологического риска выбросов загрязняющих веществ при работе котельной установки горнодобывающего предприятия. Расчет величин потенциального риска длительного и мгновенного действия показал чрезвычайно опасное загрязнение окружающей среды. Для снижения выбросов загрязняющих веществ и потенциального риска их влияния предложены доступные и эффективные природоохранные мероприятия.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ГОРНОДОБЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ.

Mining enterprises have a negative impact on the natural environment. The paper calculates the potential environmental risk of pollutant emissions during the operation of the boiler plant of a mining enterprise. Calculation of the values of the potential risk of long-term and instantaneous action showed an extremely dangerous pollution of the environment. To reduce emissions of pollutants and the potential risk of their impact, affordable and effective environmental protection measures are proposed.

Keywords: ENVIRONMENTAL RISK, ENVIRONMENT, POLLUTANTS, MINING ENTERPRISES.

Оценка экологического риска – совокупность взаимосвязанных действий, включающих идентификацию опасности, оценку количества загрязняющих веществ, характеристику опасности и экологического риска. Главная задача оценки экологических рисков состоит в выявлении и оценке вероятности наступления событий, имеющих неблагоприятные последствия для окружающей среды.

Горнодобывающие предприятия являются основными источниками негативного воздействия на окружающую природную среду в Донецком регионе. Загрязнение атмосферы горнопромышленных агломераций происходит при работе шахтных стволов, горении породных отвалов, пылении породы и угля, работе шахтных котельных. Выбросы оксидов азота, углерода, сернистого ангидрида, сероводорода, твердых веществ, метана, оксидов меди, никеля, цинка, соединений свинца, хрома и ртути металлической насыщают токсичными примесями окружающую природную среду [1, 2].

Оценка негативного влияния горнодобывающих предприятий может проводиться с применением концепции экологических рисков. Использование экологических рисков позволяет всесторонне оценивать воздействие всех факторов на окружающую природную среду.

Одним из горнодобывающих предприятий Донецкого региона является ФЛП Дронов А.С., который ведет подземную добычу каменного угля марки АР (0-200). Полезным ископаемым на разрабатываемой площадке является уголь пласта h₂³, который залегает в каменноугольных отложениях свит С₂², С₂³ среднего отдела карбона. Фактический выпуск продукции в 2019 составил 19800 тонн.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ на предприятии являются: наклонные стволы, склады угля и породы, котельные, деревообработка, сварочные и заточные работы. Выбросы загрязняющих веществ при работе предприятия в 2019 году составили 88,987 т/год, из них парниковых газов – 25,413 т/год.

Расчет целесообразности расчета рассеивания предприятия показал целесообразность по диоксиду азота, саже, диоксиду серы, оксиду углерода и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

взвешенным веществам – загрязняющим веществам, которые выбрасываются при работе котельной, мощностью 50 кВт и расходом угля 3 т/год. Выброс происходит организованно, через трубу высотой 3,5 м и диаметром 0,11 м (источник №0005) (таблица 1).

Механизм оценки риска здоровью населения и окружающей природной среде, возникающий при ведении хозяйственной деятельности позволяет выявить основные факторы негативного воздействия и разработать своевременные природоохранные мероприятия.

Таблица 1 – Выбросы загрязняющих веществ при работе котельной

Загрязняющее вещество	мг/м ³	ПДК, м.р	Класс опасности
Углерода окись	562,000	5	4
Ангидрид сернистый	489,000	0,5	3
Азота двуокись	136,000	0,2	3
Взвешенные вещества	127,000	0,5	3

Оценка экологических рисков используется для принятия решений при планировании, проектировании, модернизации, строительстве и реконструкции промышленных объектов; при разработке и совершенствовании различных технологий, направленных на обеспечение экологической безопасности и защиту населения территорий от техногенных опасностей.

Риск мгновенного действия, вызванный действием загрязняющих веществ, обладающих рефлекторным действием, определяется с применением пробит-функций [3]. Риск длительного воздействия рассчитывается по формуле [3]:

$$\text{Risk} = 1 - e^{-\ln(0,84) \left(\frac{C}{\text{ПДК}_{\text{мр}}}\right)^b / K_3}, \quad (1)$$

где, С - концентрация токсичного вещества, мг/м³; ПДК_{мр} – максимально разовая предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества, мг/м³; К₃ - коэффициент запаса; b - коэффициент, позволяющий оценивать эффекты примесей различных классов опасности.

Для анализа комбинированного действия нескольких загрязняющих веществ, обладающих эффектом суммации, применяется следующая формула:

$$P_{\text{сум}} = 1 - (1 - P_1) \times (1 - P_n), \quad (2)$$

где, P_{сум} - риск комбинированного действия нескольких вредных веществ; P₁, P_n - риск влияния загрязняющего вещества.

Проведем расчет рисков длительного и мгновенного действия для котельной установки горнодобывающего предприятия (источник № 0005). Результаты расчета приведены в таблице 2.

Характеристика полученной величины потенциального риска здоровью населения проведена с использованием ранговой шкалы (таблица 3).

Таблица 2 – Расчет длительного и кратковременного действия вредных веществ

Вещество	Риск длительного действия	Риск кратковременного действия	
		Пробит-функция	Риск
Углерода окись	0,971	260,482	1,000
Ангидрид сернистый	1,000	3645,59	1,000
Азота двуокись	1,000	2534,05	1,000
Взвешенные вещества	1,000	945,07	1,000
Комбинированный риск	1,000		1,000

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 3 – Характеристика величины потенциального риска длительного воздействия

Величина потенциального риска длительного воздействия	Риск
Приемлемый	< 0,05
Вызывающий опасение	0,05 – 0,16
Опасный	0,16 – 0,50
Чрезвычайно опасный	> 0,50
Катастрофический	0,9 – 1,0

Оценим потенциальный риск здоровью населения, связанного с загрязнением окружающей среды при работе котельной. Риск мгновенного действия углерода окиси, диоксида серы, азота двуокиси, взвешенных веществ составляет 100 % или 1. Экологическую ситуацию в зоне влияния горнодобывающего предприятия следует оценивать как чрезвычайно опасную, так как загрязнение окружающей среды может привести к появлению случаев острого отравления и изменению структуры заболеваемости. Так как потенциальный риск хронического воздействия загрязняющих веществ, в том числе комбинированный составляет 100% или 1, загрязнение окружающей среды следует оценивать как катастрофическое.

Потенциальный риск, установленный расчетом в соответствии с уровнем загрязнения окружающей среды, позволяет прогнозировать вероятность неблагоприятных эффектов, связанных с этим загрязнением. В связи с этим важное значение следует уделять определению реального риска, т.е. данным об увеличении заболеваемости, смертности и показателей, связанных с уровнями и характером воздействия вредных факторов.

Для снижения выбросов углерода окиси, ангидрида сернистого, азота двуокиси и взвешенных веществ от котельной горнодобывающего предприятия, мощностью 50 кВт, а также снижения потенциального риска мгновенного и длительного действия на окружающую природную среду необходимо выполнить следующие природоохранные мероприятия: 1. Предприятие должно исключить в топливоснабжении котельных уголь, который содержит фракции 0-6 мм, породу и прочее, что ведет к резкому росту выноса пыли. 2. Зольность угля (марка Г) не должна быть выше 28%, а содержание серы не должно превышать 1,9%. 3. Высота слоя топлива на колосниках при величине фракции 6-20 мм должна выдерживаться в пределах 40-60 мм. 4. Предприятие должно не допускать химическую неполноту сгорания топлива при эксплуатации котельной, путем регулирования подачи воздуха в топку, равномерного распределения его по слою топлива и поддержанием необходимой температуры в топочной камере.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Высоцкий, С. П. Контроль экологического состояния породных отвалов [Электронный ресурс] / С. П. Высоцкий, Д. А. Козырь // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. – Макеевка: ДонНАСА, 2018. – Вып. 2018-3 (131). – С. 12 - 18.

2. Increase of Efficiency of Extinguishing of Rock Dumps on the Surface of Coal Mines / S. Versilov, N. Vil'bitskaya, V. Kurdashov // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 272. – 022236. URL: DOI: 10.1088/1755-1315/272/2/022236 (дата обращения 26.03.2021).

3. Методические рекомендации «Комплексная гигиеническая оценка степени напряженности медико-экологической ситуации различных территорий, обусловленной загрязнением токсикантами среды обитания населения» № 2510/16-97-32 от 30.07.97г. — 41 с.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ
ПРОИЗВОДСТВЕ МАЙОЛИКОВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ**

Е.А. Иващенко, Т.В. Герасимова Н.И. Беломеря
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Целью работы было получение майоликовых изделий с использованием техногенных продуктов. Майолика – один из распространенных и давно использованных человеком технологических видов керамики. Одним из главных достоинств майоликовых изделий является возможность использования в качестве сырья мало сортные материалы, в том числе техногенных материалов.

Ключевые слова: ТЕХНОГЕННЫЕ ОТХОДЫ, МАЙОЛИКА, КЕРАМИЧЕСКИЕ ИЗДЕЛИЯ

The aim of the work was to produce majolica products using man-made products. Majolica is one of the most common and long-used technological types of ceramics. One of the main advantages of majolica products is the possibility of using low-grade materials, including man-made materials, as raw materials.

Keywords: TECHNOGENIC WASTE, MAJOLICA, CERAMIC PRODUCTS

Производство керамических изделий – одно из самых материалоемких отраслей промышленности. При производстве той или иной продукции и изделий первичное природное сырье используют не более 10-15%, а остальные в виде техногенного продукта складывается в отвалах, терриконах, шламоборниках и другие. Тем самым затрагивает целый - комплекс государственных проблем – социальных, экономических, экологических и др. Захоронения промышленных сбросов наносят непоправимый урон окружающей среде и ухудшают условия обитания человека и других живых организмов, а предприятия обязаны затрачивать огромные средства их на содержание. Проблема сектора экономики является истощение природных ресурсов, служащих сырьем для керамической промышленности, что сказывается на качестве и себестоимости керамических изделий. Техногенные отходы могут служить дешевым сырьем и модификатором, улучшающим в некоторых случаях свойства керамического камня. Существует множество способов утилизации и переработки отходов производства, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки, однако, по мнению авторов, одним из наиболее оптимальных методов утилизации является внедрение техногенных отходов в технологию изготовления керамических материалов [1].

В связи с этим разработка технологий вторичного использования различных отходов производства в керамической шихте является первостепенной задачей для всей планеты.

Многие техногенные продукты могут служить ценными материалами так как в своем составе содержат те или иные компоненты, которые могут быть использованы в качестве сырья при производстве различных материалов и изделий, в частности керамических.

Для реализации поставленной цели было опробовано несколько керамических масс с применением в качестве глинистой составляющей глины Кутейниковского месторождения, гранитного отсева и доменного гранулированного шлака в качестве плавня и в качестве отощителя песок Старомихайловского месторождения.

Все сырьевые материалы подвергались предварительному измельчению до полного прохождения на сите 05. Фракции, прошедшие через сито 05 взвешивались в соответствии с их массовыми долями в шихте, смешивание и совместный мокрый помол материалов производился в шаровой мельнице. Полученный шликер

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

процеживался через сито 01. Формование образцов из шликера осуществлялась в гипсовых формах. Сформованные изделия высушивались до влажности 1-2% и обжигались в муфельной электрической печи в интервале 1000 - 1200⁰С с шагом 50⁰С. Обожженные образцы представляют собой спекшиеся изделия с окрашенным в зависимости от концентрации гранитного отсева, от светло-бежевого до светло-терракотового черепка с структурой землистого вида. Как показали результаты опытов оптимальной температурой обжига является 1150 – 1200⁰С в зависимости от концентрации плавня (гранитного отсева).

Для дальнейших опытов по подбору глазури и ее окрашивания была выбрана керамическая масса, масс. %: гранитный отсев - 8, песок - 12, глина – 80. Завершающей стадией цикла производства майолики был подбор глазури и глазурирования изделий.

Для глазурирования изделий была выбрана «сырая» глазурь следующего шихтового состава масс. %: гранитный отсев - 65,55; глина – 17,78; песок – 5,56; мел -11,11.

Для окрашивания глазури использовался отсев марганцевой руды фракции 0-10мм. Состав марганцевой руды Никопольского месторождения:

Mn - 36-38; FeO - 1,5-2,9; P - 0,20-0,22; SiO₂ - 18-24; Al₂O₃ - 1,5-2,5; CaO - 2,3-3; Mg - 0,5-2,0; влага - 12-16.

Отсев марганцевой руды в состав глазурной шихты вводился в количестве от 2-10% в пересчете на MnO₂ с шагом 2 весовые части. Сырая глазурь готовилась мокрым помолом в шаровой мельнице до тонкости помола характеризующимся остатком на сите 0056 меньше 1-2%. Приготовленный глазурный шликер на изделие наносился методом окунания или облива, для закрепления глазурного покрытия опытные образцы обжигались при температуре 1150-1200⁰С, после обжига опытных образцов в зависимости от концентрации хромофора (носитель цвета) т.е. отсева марганцевой руды получили глазурное покрытие от светло-коричневого 2 - 4% и 8 - 10% до темно-шоколадного. Более блестящее глазурное окрашенное покрытие получено при температуре обжига при температуре 1200⁰С.

Выводы. Широкий спектр производства керамических изделий открывает возможности применения большого многообразия техногенных отходов. Однако каждый отдельно образующийся вид отхода, ввиду его уникального состава и отличительных свойств, требует индивидуального подхода к разработке технологии его вторичного использования. Рассмотренные отходы в качестве модификаторов керамической промышленности позволяют не только расширить сырьевую базу производства керамики, но и уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду региона.

Таким образом, можно сделать вывод, что полученные майоликовых изделий на основе мало-сортной глины Кутейникового месторождения с использованием в качестве плавня гранитного отсева один из способов утилизации этих отходов и их полезного применения, а также рационального использования сырьевой базы. А применяя в качестве красителя техногенный продукт - отсев марганцевой руды можно окрашивать в коричневые тона глазурные покрытия изделий, чаще всего для декорирования майолики.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Арискина, Р. А. Опыт применения техногенных отходов в производстве керамических материалов (Обзор за 2000 - 2017гг.) [Электронный ресурс] / Р. А. Арискина, Е. В. Михайлова, А. В. Сукоркина, А. М. Салахов. Электронные данные

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- <https://cyberleninka.ru/article/n/opyt-primeneniya-tehnogennyh-otvodov-v-proizvodstve-keramicheskikh-materialov-obzor-za-2000-2017-gg/viewer> . Загл. с экрана.

2. *Фоменко, А.И.* Расширение сырьевой базы для строительной керамики / А.И. Фоменко, А. Г. Каптюшина, В.С. Грызлов / Строительные материалы. – 2015. – № 12. – С. 25–27.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ГП «ДОНЕЦКИЙ ЭНЕРГОЗАВОД» НА
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО
УЛУЧШЕНИЮ ПРИРОДООХРАННОЙ СПОСОБНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

А.А. Гавриленко, Ю.Н. Ганнова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе дана характеристика предприятия ГП «Донецкий энергозавод», проанализировано влияние предприятия на состояние окружающей среды, предложены мероприятия по уменьшению негативного влияния на состояние окружающей среды.

Ключевые слова: АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ГИДРОСФЕРА, ТРАНСФОРМАТОРНЫЕ ПОДСТАНЦИИ, АВТОМАТИЧЕСКИЕ ВЫКЛЮЧАТЕЛИ, НИЗКОВОЛЬТНАЯ ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

The paper provides a description of the enterprise SE «Donetsk Power Plant», analyzes the impact of the enterprise on the environment, proposed measures to reduce the negative impact on the environment.

Keywords: ATMOSPHERIC AIR, HYDROSPHERE, SOILS, TRANSFORMER SUBSTATIONS, CIRCUIT BREAKERS, LOW VOLTAGE POLLUTANTS

Современные шахты характеризуются ростом электровооруженности труда, однако применение электроэнергии сдерживается фактором безопасности рудничного взрывозащищенного электрооборудования.

В настоящее время безопасность электрооборудования оценивается по множеству частных критериев, а повышается путем улучшения технических характеристик его интуитивно выбранных элементов. Такое положение не отвечает требованиям современной практики создания электрооборудования и вызывает необходимость разработки новых научных методов количественной оценки и улучшения его безопасности. Для решения этих актуальных задач необходимо установить общие закономерности процессов нарушения безопасных свойств рудничного взрывозащищенного электрооборудования.

Поэтому целью работы является оценка исходного состояния окружающей среды, антропогенного воздействия на окружающую среду и возможных изменений состояния окружающей среды при хозяйственной деятельности ГП «Донецкий энергозавод».

Государственное предприятие «Донецкий энергозавод», является разработчиком и изготовителем рудничного и взрывозащищенного электрооборудования для угольной и горнодобывающей промышленности, а также различных видов промышленного электрооборудования для газо-нефтеперерабатывающей, химической, металлургической и других отраслей промышленности, в том числе с взрывоопасными условиями эксплуатации.

Основными видами работ при изготовлении продукции предприятия являются: резка, правка, сверление, фрезерование, гибка, вальцовка, сварка, сборка и антикоррозионное покрытие металла, изготовление реек из стеклотекстолита, намотка трансформаторных катушек, пропитка лаком КО-916К, а также изготовление комплектующих из пластмасс, эпоксидных смол с нанесением гальванических покрытий комплектующие из металла.

Основное производство состоит из заготовительного и сборочного цехов.

В процессе проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ ГП «Донецкий энергозавод» выявлено 38 организованных источников выбросов. Анализ данных инвентаризации источников выбросов [1] показал, что на предприятии нет превышений нормативов ПДВ.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

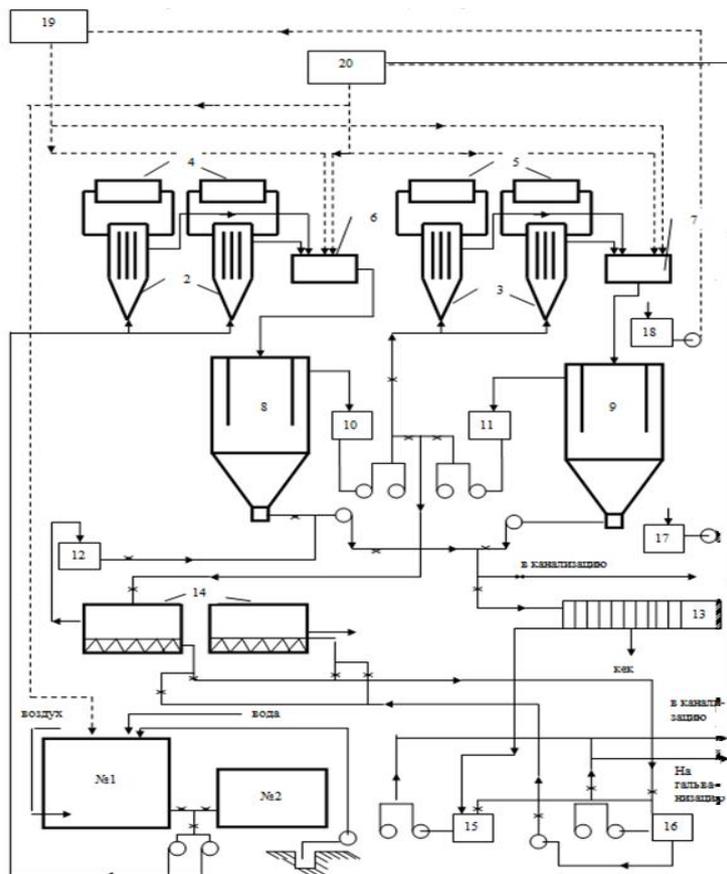
Общее потребление воды предприятием – 73,0 м³/сут.

Питьевая вода на ГП «Донецкий энергозавод» используется следующим образом:

- на хозяйственно-питьевые нужды,
- на технические нужды,
- на охлаждение оборудования,
- на мойку автотранспорта.

Производственные сточные воды пройдя через станцию нейтрализации сбрасываются в систему городской канализации и далее на очистные сооружения КП «Донецгорводоканал»[2].

Технологическая схема комплекса очистных сооружений станции нейтрализации ГП «Донецкий энергозавод» (рисунок 1) включает следующие технологические операции: электрохимическая обработка, нейтрализация и подача флокулянта, осветление, фильтрование осветленных вод и обезвоживание шлама.



1-резервуары-накопители; 2,3 – электрокоагуляторы; 4,5 – выпрямители АСТРА; 6, 7 – баки для выделения и разрушения пены; 8 – отстойник 1-ой ступени очистки; 9 - отстойник 2-ой ступени очистки; 11 – бак прямоугольный для осветленной воды 2-й ступени; 12 – мерник для накопления шлама; 13 – фильтрпресс рамный; 14 – песчаные фильтры; 15 – фильтрат рамного фильтрпресса; 16 – бак для осветленной воды; 17 – реактор для приготовления 5-10% раствора NaOH; 18 – реактор для приготовления ПАА; 19 – мерник для 0,1% раствора ПАА; 20 – дозатор едкого натра.

Рисунок 1 – Технологический комплекс очистных сооружений станции нейтрализации

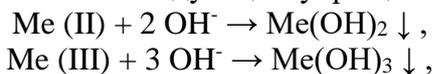
Технологические параметры, отработанные при внедрении электрокоагуляционного способа обезвреживания сточных вод гальванического

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отделения, обеспечивают полное восстановление шестивалентного хрома до трехвалентного в жидкой фазе в присутствии, в качестве восстановителя отходов металлообработки (железной стружки).

Сточные воды, прошедшие узел электрохимической обработки и подщелачивания едким натром до установленного оптимального значения рН, направляются в отстойник, где происходит выделение в осадок взвешенных веществ.

Осадок взвешенных веществ состоит из труднорастворимых гидроксидов всех присутствующих катионов металлов по следующим упрощенным уравнениям:



где Me (II) – Zn, Cu, Ni, Cd, Fe;

Me(III) – Cr, Fe.

Гидроксиды металлов выпадают в виде хлопьевидного осадка. Для образования хлопьев надлежащего размера, обеспечивающих хорошее качество осветления воды при их осаждении, требуется определенное время.

На балансе ГП «Донецкий энергозавод» находятся очистные сооружения, позволяющие производить нейтрализацию отходов кислотного электролита и стоков гальванического производства.

На балансе ГП «Донецкий энергозавод» отсутствуют места захоронения промышленных отходов.

По результатам анализа воздействия ГП «Донецкий энергозавод» на атмосферу, гидросферу и литосферу можно сделать вывод, что производственные сточные воды предприятия экологически опасны, поэтому подлежат обезвреживанию: нейтрализации и очистке в соответствии с нормативами ПДК для хозяйственно-бытовых и рыбохозяйственных водоёмов. После нейтрализации и осветления, воды сбрасываются в водоёмы, а образующиеся шламы станций нейтрализации накапливаются в шламохранилище. Накопление шламов создаёт экологически напряжённую обстановку в регионе.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ОАО «Донецкий энергозавод»: Отчет годовой / ОАО «Донецкий энергозавод». – Донецк, 2005. – 80 с.

2. Паспорт водного хозяйства ОАО «Донецкий энергозавод»: Отчет годовой / ОАО «Донецкий энергозавод»: – Донецк, 2005. – 20 с.

3. Пат. [2 482 198](#) Рос. Федерация МПК С22В 3/08 (2006.01), С22В 19/00 (2006.01), С22В 15/00 (2006.01). Способ переработки шламов нейтрализации кислых шахтных вод / Черный М.Л.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "УралЭкоМет" (ООО "УралЭкоМет") — № [2012101614/02](#); Заявл. 17.01.2012; Опубл. [20.05.2013](#), Бюл. № 14. — 12 с.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ ВЫБРОСОВ ПРИ
РАБОТЕ ЗАО «ВНЕШТОРГСЕРВИС» ФИЛИАЛ №6 «ЯКХЗ»**

Г.В. Ланин¹, Д.А. Козырь²

¹ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

²ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрено негативное влияние процесса выгрузки кокса из коксовых батарей, оборудованных установкой беспылевой выдачи кокса на состояние атмосферного воздуха. Предложены природоохранные мероприятия по совершенствованию газоочистного оборудования установки беспылевой выдачи кокса.

Ключевые слова: КОКСОВЫЕ БАТАРЕИ, ПЫЛЬ, БЕСПЫЛЕВАЯ ВЫДАЧА КОКСА.

The report considers the negative impact of the process of unloading coke from coke oven batteries equipped with a dust-free coke dispensing unit on the state of atmospheric air. Environmental measures are proposed to improve the gas-cleaning equipment of the dust-free coke dispensing unit.

Keywords: COKE BATTERIES, DUST, DUST-FREE COKE DISPENSING

Одним из основных источников техногенного воздействия на окружающую природную среду в Донецкой Народной Республике является Филиал №6 «ЯКХЗ» ЗАО «Внешторгсервис» (далее «ЯКХЗ»). Ежегодно «ЯКХЗ» выбрасывает в атмосферный воздух 185785,865 тонн загрязняющих веществ, включая пыль каменноугольного кокса, пыль угольного концентрата, оксиды азота и углерода, диоксид серы.

Главной продукцией предприятия «ЯКХЗ» является кокс валовый 6% влажности. В состав «ЯКХЗ» входят следующие основные технологические цеха: углеподготовительный, коксовый, улавливания химических продуктов коксования, очистки коксового газа от сероводорода, ректификации сырого бензола, цех переработки отходов флотации. К вспомогательным подразделениям относятся: теплоэлектроцентраль, ремонтно-механический, ремонтно-строительный, автотранспортный цех, железнодорожный цех и др.

Коксовый цех предназначен для производства доменного кокса 6% влажности и коксового газа установленного качества. В состав коксового цеха «ЯКХЗ» входят: 4 коксовые батареи; 3 башни тушения для мокрого тушения кокса; 3 коксовых рампы, с устройствами для приема обратного кокса и подачи кокса на сортировку; 2 коксорампы с устройствами для отсева кокса, подачи его на приемные устройства и железнодорожные вагоны, с бункерами для промежуточного накопления; 1 стационарная установка беспылевой выдачи кокса коксовых батарей №1,4; 2 установки беспылевой выдачи кокса на коксовых батареях №5, 6; 2 газосбросных устройства.

Коксовые батареи отапливают смесью доменного и коксового газов. Продукты сгорания этих газов выбрасываются в атмосферу через дымовую трубу. Коксовые

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

батареи являются основными источниками выброса пыли, смол и токсичных газов на коксохимическом предприятии. Горячий кокс выгружается в тушильные вагоны, которые доставляют его к тушильным башням, где он охлаждается водой [1].

Одним из источников неорганизованных выбросов пыли и газов в атмосферу на коксовой батарее является выдача готового кокса из печей. Для локализации выбросов от этого источника типовым решением является установка беспылевой выдачи кокса (УБВК). При наличии УБВК выброс при выдаче делится на две части: организованную (поступающую в зонт и после очистки выбрасываемую в атмосферу через выхлопную трубу) и неорганизованную, которая не затягивается в зонт УБВК. Соотношение этих частей определяется степенью локализации выброса. Система беспылевой выдачи кокса позволяет значительно улучшить экологическую обстановку на коксовой батарее, максимально снизить выбросы пыли в атмосферу и создать благоприятные условия труда эксплуатационного персонала.

Все коксовые батареи «ЯКХЗ» оснащены системой беспылевой выдачи кокса, предназначенной для локализации пыли в процессе выдачи кокса из камер коксования, его отсасывания и очистки в пылеулавливающей установке (коксовые батареи № 1, 4) или пылеподавления водой (коксовые батареи № 5,6).

В процессе выдачи кокса отходящие газы поступают на УБВК (коксовые батареи № 1,4), где происходит их очистка от пыли каменноугольного кокса, при этом в атмосферный воздух, организованно, через трубу высотой 26,0 м и диаметром 2,2 м, выбрасываются загрязняющие вещества - двуокись азота, пыль каменноугольного кокса, оксид углерода, ангидрид сернистый, бенз(а)пирен, аммиак, водород цианистый, сероводород, бензол, фенол (источник выбросов №208).

Для удаления и очистки пылевоздушной смеси, образующейся при выгрузке кокса из печи в тушильный вагон, применяется двухступенчатое газоочистное оборудование. Первая степень - сухая очистка с помощью циклонов ЦН-2, вторая ступень - сухой очистки с помощью рукавного фильтра Ф-2-800-01. Степень очистки составляет 91,0%.

Концентрация пыли каменноугольного кокса, после газоочистного оборудования составляет 45,2 мг/м³, выбросы при нормальном объемном расходе 34,7 м³/с составляют 1,56 г/с.

На базе Европейского бюро по комплексному предупреждению и контролю загрязнений (EIPPCB) и Европейского агентства по окружающей среде (European environmental agency), разрабатываются EU Best Available Techniques reference documents (BREFs) – наилучшие доступные технологии по разным отраслям промышленности, которые актуализируются с учетом достижений научно-технического прогресса один раз в пять лет.

В настоящее время в Российской Федерации и Донецкой Народной Республике происходит процесс гармонизации природоохранного законодательства с нормами международного права. В Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

окружающей среды» вносятся определения и требования в части наилучших доступных технологий, комплексного экологического заключения. Согласно области применения информационно-технического справочника наилучших доступных технологий (ИТС НДТ), производство кокса включено в ИТС-26 «Производство чугуна, стали и ферросплавов» [2]. В соответствии с ИТС-26 «Производство чугуна, стали и ферросплавов» при беспылевой выдаче кокса выброс пыли должен составлять ≤ 30 г/т кокса. Для установок беспылевой выдачи кокса, в соответствии со справочниками ЕИРРСВ, концентрация пыли должна составлять не более 35 мг/м^3 .

Фактическая мощность «ЯКХЗ» в 2019 году составила 2322000 т кокса, выбросы пыли от источника № 208 составляют 28260 г/год. Таким образом, выброс пыли каменноугольного кокса составляет 0,01 г/т кокса. Выбросы пыли при работе установки по беспылевой выдаче кокса на «ЯКХЗ» соответствуют ИТС-26 «Производство чугуна, стали и ферросплавов».

В соответствии с установленными на «ЯКХЗ» мероприятиями по сокращению выбросов, планируется усовершенствование работы газоочистного оборудования УБВК, которое приведет к снижению выбросов пыли каменноугольного кокса на 5,421 т/год.

В качестве наиболее доступных природоохранных мероприятий предлагается реконструкция газоочистного оборудования с установкой первой ступени очистки – циклона ЦН-15, с эффективностью очистки 98% и второй ступени очистки – электрофильтра с эффективностью очистки 99%.

Наибольший экологический эффект при этом получают при совмещении очистки электрофильтром газов выдачи и газов загрузки при условии утилизации уловленной смеси угольной, полукоксовой и коксовой пыли. Поскольку газы загрузки содержат много горючих веществ, возникает необходимость обеспечения взрывобезопасности, поэтому следует использовать электрофильтры типа УВВ-16 или СГ-15х3.

Реконструкция газоочистного оборудования УБВК, с установкой циклона и электрофильтра, с эффективностью очистки до 99% позволит повысить уровень экологической безопасности в зоне влияния «ЯКХЗ».

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Лейбович, Р.Е., Яковлева, Е.И., Филатов, А.Б. Технология коксохимического производства: учебное пособие / Р.Е. Лейбович, Е.И. Яковлева, А.Б. Филатов. – М.: Металлургия, 1982 – 181 с

2. Информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям 26-2017 «Производство чугуна, стали и ферросплавов». Бюро НДТ. М.– 2017. – 478 с. URL: burondt.ru/NDT/NDTDocsDetail.php?UrlId=1108&etkstructure_id=1872 (дата обращения 27.03.2021).

**ОЦЕНКА РИСКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
ПРОМЫШЛЕННЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ ДНР**

В.В. Дрягин, А.Ф. Долженков

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрены проблемы загрязнения атмосферы химически опасными объектами и промышленными предприятиями, предложены методы и пути решения направленные на сохранение благоприятной окружающей среды, обеспечение экологической безопасности и социально-экономического благополучия населения Республики.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫЙ ОБЪЕКТ, ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМАЯ КОНЦЕНТРАЦИЯ, АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНОЕ ВЕЩЕСТВО, РИСК, НАИЛУЧШИЕ ДОСТУПНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

The paper considers the problems of air pollution by chemically hazardous objects and industrial enterprises, suggests methods and solutions aimed at preserving a favorable environment, ensuring environmental safety and socio-economic well-being of the population of the Republic.

Keywords: ENVIRONMENTAL SAFETY, ATMOSPHERIC AIR PROTECTION, CHEMICALLY HAZARDOUS OBJECT, MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATION, EMERGENCY CHEMICAL HAZARDOUS SUBSTANCE, RISK, BEST AVAILABLE TECHNOLOGIES

Согласно статистическим данным в период с 2016 по 2018 год в Донецкой Народной Республике отмечается увеличение объемов выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками. Общий объем выбросов вредных (загрязняющих) веществ (без учета выбросов диоксида углерода) в 2018 году составил 463,6 тыс. т. Кроме того, объем выбросов диоксида углерода составил 16,4 млн. т, из которых 15,9 млн. т приходится на стационарные источники. Более 84 % выбросов вредных (загрязняющих веществ) от стационарных источников приходится на отрасли по производству электроэнергии и добыче каменного угля.

Процессы обогащения полезных ископаемых сопровождаются выбросами загрязняющих веществ, образованием сточных вод, отходов и другими воздействиями на окружающую среду, зависящими от состава обогащаемого минерального сырья, выбранного метода обогащения, применяемых технических и технологических решений.

Химически опасные объекты (ХОО) нашей республики так же представляют опасность как для атмосферы, так и для населения в случаи аварий. ХОО - это объекты, которые являются местом хранения, переработки, использования или транспортировки опасных химических веществ, могущих нанести вред здоровью, как работникам, так и вблизи проживающему населению. Постоянный рост производства, связанного с использованием АХОВ, приводит к риску возникновения опасностей, пожаров, взрывов, токсических выбросов и других разрушительных явлений. При авариях на ХОО, аварийно химически опасное вещество (АХОВ) превышает предельно допустимую концентрацию (ПДК), и могут стать источником заражения людей, животных и окружающей среды в целом.

Проведя статистически-оценочную работу по химически опасным предприятиям Донецкой Народной Республики были определены самые опасные объекты, а именно:

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Донецкая фильтровальная станция (ДФС) – на данный момент заморожена, но в случае аварии может нанести непоправимый вред окружающей среде и населению республики. На складах объекта хранится хлор, который может оказаться чрезвычайно токсичным в случае его утечки.

Горловский «Стирол» - так же временно заморожен, однако, оставшийся технический аммиак в спецтрубопроводе, не менее опасен. Аммиак и концентрированная серная кислота (также есть на заводе) образуют газовое облако. Все кто под него попадают, получают ожоги дыхательных путей.

По этой причине оценка риска для подобных объектов просто необходима. Оценка риска включает в себя анализ частоты, последствий и неопределенностей. Однако, когда последствия незначительны или частота крайне мала, достаточно оценить один параметр. При оценке вероятности событий можно воспользоваться статистическими данными.

Имеется много неопределенностей, связанных с оценкой риска. Их анализ является необходимой составной частью оценки риска. Как правило, основными источниками неопределенностей служат информация по надежности оборудования и человеческим ошибкам, а также допущения применяемых моделей аварийного процесса. Чтобы правильно интерпретировать величины риска, необходимо понимать неопределенности и их причины. Источники неопределенности должны, по возможности, идентифицироваться. Основные параметры, к которым анализ является чувствительным, должны быть представлены в результатах оценки риска.

В ходе изучения наилучших доступных технологий очистки и предотвращения загрязнения атмосферного воздуха были отобраны некоторые методы. В целях сокращения и предотвращения образования выбросов в атмосферный воздух твердых частиц (пыли), взвешенных веществ, которые являются актуальными для горнодобывающих предприятий республики, требуется использование следующих технологий:

Осуществление первичных мероприятий с учетом условий применимости: использование топлива с более низкой зольностью; применение предварительной очистки топлива (угля); оптимизация процесса горения топлива; использование замкнутых или закрытых систем для транспортирования твердого топлива и сыпучих грузов; применение технологий пылеподавления, включая технические решения с использованием насыщенного пара;

Применение камер гравитационного осаждения для удаления крупных частиц (>20 мкм) на этапе предварительной очистки дымовых газов;

Применение циклонов на этапе предварительной очистки дымовых газов для удаления абразивных частиц, позволяющее увеличить срок эксплуатации другого газоочистного оборудования;

Применение электрофильтров для удаления крупных частиц размером >1 мкм; д) применение тканевых фильтров для удаления мелких и ультрамелких частиц;

Применение мокрых газоочистителей для одновременного улавливания SO_x и пыли. Минимальный размер частиц, удаляемых оросительными колоннами, составляет >10 мкм, динамическими и коллизионными очистителями — >2,5 мкм, скрубберами Вентури — >0,5 мкм;

В целях сокращения и предотвращения образования выбросов в атмосферный воздух азота и его соединений, что актуально для металлургических предприятий республики, требуется использование следующих технологий:

Уменьшение пиковой температуры посредством использования следующих основных методов: достехиометрическое горение (с использованием богатой горючей

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

смеси, в случае с которой кислород становится сдерживающим фактором); супрасте хиометрическое горение (с использованием бедной топливоздушнoй смеси для рассредоточения теплоты сгорания); ввод охлажденного топливного газа с кислородным обеднением для рассредоточения теплоты сгорания; ввод охлажденного топливного газа с кислородным обеднением с добавленным топливом для рассредоточения теплоты сгорания, уменьшения температуры реакции и для того, чтобы кислород стал сдерживающим фактором; ввод воды или пара для рассредоточения теплоты сгорания и для снижения температуры реакции;

Уменьшение времени нахождения при пиковoй температуре посредством использования следующих основных методов: ввод топлива, пара, рециркуляционного дымового газа или воздуха для горения непосредственно после сгорания; уменьшение распространения зоны высокой температуры, что обеспечивает более быстрое удаление дымового газа;

Химическое восстановление оксидов азота в процессе сгорания посредством использования следующих основных методов: субстехиометрическое сгорание, т. е. в обогащенной топливной смеси оставшееся топливо может действовать в качестве восстановителя; повторное сжигание дымовых газов с добавлением топлива (с добавленным топливом, действующим в качестве восстановителя); создание условий обеднения топливом и обогащения топливом в зоне сгорания;

Применение селективного каталитического восстановления (СКВ) после обеспыливания и очистки от кислых газов. При использовании данного способа обычно требуется подогрев дымовых газов после предыдущих стадий газоочистки (температура на выходе из газоочистки составляет 70 °С для мокрых систем и 120 °С — 180 °С для большинства рукавных фильтров). Для достижения рабочих температур для системы СКВ необходима температура 230 °С — 320 °С;

Применение селективного некаталитического восстановления (СНКВ). Аналогично СКВ, восстановитель (обычно аммиак, мочевиha или нашатырный спирт) используется для восстановления оксидов азота, но, в отличие от СКВ, без катализатора и при более высокой температуре от 850 °С до 1100 °С. Побочные воздействия, которые необходимо учитывать, включают в себя наличие аммиака в отработанном газе, образование аммиачных солей в установках после завода, образование N₂O, где мочевиha, например, используется в качестве компонента смеси восстановителей, и выброс СО.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Ветошкин, А. Г.* Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — 2-е изд. — Москва : Инфра-Инженерия, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-9729-0248-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86588.html>

2. Прогнозирование и оценка производственных рисков : учебник / З. Н. Монахова, М. С. Монахов, Г. О. Барбаков, Л. Н. Скипин. — Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-9961-2038-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/101448.html>

3. Очистка выбросов (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух промышленными предприятиями : информационно технический справочник наилучших доступных технологий 22-2017 – 193 с. – Текст : электронный // : [сайт]. — URL: <http://burondt.ru/informacziya/dokumentyi/dokument.html?DocType=4>

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШАХТЫ ИМ. А.А СКОЧИНСКОГО НА
СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Д.С. Махно, Ю.Н. Ганнова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе дана характеристика шахты им. А. А. Скочинского. рассмотрено влияние предприятия на атмосферу и гидросферу, проанализировано обращение с твёрдыми и жидкими отходами производства, а также оценены методы улучшения техносферной безопасности.

Ключевые слова: АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ГИДРОСФЕРА, ПОЧВЫ, САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА, КОТЕЛЬНАЯ, УГОЛЬ, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, РУКАВНЫЙ ФИЛЬТР, ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

The paper describes the characteristics of the mine. A. A. Skochinskogon. the impact of the enterprise on the atmosphere and hydrosphere is considered, the handling of solid and liquid industrial wastes is analyzed, and methods for improving technosphere safety are evaluated.

Keywords: ATMOSPHERIC AIR, HYDROSPHERE, SOILS, SANITARY PROTECTION ZONE, BOILER ROOM, COAL, POLLUTANTS, SLEEVE FILTER, TECHNOSPHERE SAFETY

Основной задачей техносферной безопасности является защита окружающей среды от влияния человеческой деятельности (контроль за уровнем выбросов в атмосферу и гидросферу, определение допустимых пределов вмешательств в природу.) и обеспечение безопасности человечества в техногенном мире (безопасность производства, пожарная, радиационная безопасность).

Цель работы – оценка влияния деятельности шахты им. А. А. Скочинского на состояние окружающей среды и анализ методов по улучшению техносферной безопасности предприятия.

Горнодобывающая деятельность во все времена сопровождалась загрязнением природы. Шахта им. А.А. Скочинского - угледобывающее предприятие в г. Донецке. Спроектирована институтом «Донгипрошахт» в 1959 г. (проектное название «Петровская-Глубокая»). Строительство начато в 1962 г. Сдана в эксплуатацию 25 апреля 1975 г. с проектной мощностью 1800 тыс. тонн угля в год. Первый уголь дала в ноябре 1975 г. Горные работы ведутся на глубине 1200 м. На момент открытия шахта являлась самой глубокой угольной шахтой в мире. Сейчас находится в ряду самых глубоких. Она пришла на смену построенным еще до войны и устаревшим соседним шахтам, которые были уже не в состоянии освоить запасы угля на глубинах более 900 м.

Согласно, инвентаризации источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на шахте насчитывается 60 источников выбросов: из них 24 - организованных, 36 - неорганизованных. За год в атмосферный воздух поступает 13860,8 т загрязняющих веществ. Анализ данных инвентаризации источников выбросов [1] показал, что на предприятии не достигаются нормативы ПДВ по взвешенным веществам на трубах котельных (источники выбросов № 0022 и № 0024).

Шахтные воды образуются в процессе добычи угля. Частично шахтная вода используется на пылеподавление в шахте, остальная на основании Распоряжения № 68 от 28.07.2016 г. ГП «Донецкая угольная энергетическая компания» передается по шахтному коллектору на ОП «Шахта им. Абакумова». Общий приток воды по шахте составляет 263 м³/ч [2].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Шахтная вода выдается на поверхность по трубопроводу клетьевого ствола и поступает в контактный резервуар (колодец) шахты им. Абакумова и после предварительной очистки жидким хлором через каскад прудов осветлителей отводится в балку Пасечная. В таблице 1 приведены данные по фактическому и утвержденному сбросу загрязняющих веществ в составе сточных вод шахты им. Абакумова.

Таблица 1 - Фактический и утвержденный состав и сброс загрязняющих веществ в сточных водах шахты им. Абакумова

Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация, мг/дм ³	Фактический ПДС, г/ч	Утвержденная ПДК, мг/дм ³	Утвержденный ПДС, г/ч	Сброс в перерасчете на т/год
Взвешенные вещества	10	2579	15,0	4486,5	39,3
ХПК	20,8	5364,32	25,0	7477,5	65,5
БПК ₅	3,04	784,016	4,0	1196,4	10,5
Азот аммонийный	0,19	49,001	0,5	149,55	1,31
Нитриты	0,03	7,737	0,15	44,87	0,39
Нитраты	9,26	2388,154	20,0	5982,0	52,4
Хлориды	337,1	86938,09	300	89730,0	786,3
Железо	0,14	36,106	0,2	59,82	0,52
Минерализация	3319	855970,1	1500	448650	3931,4
Сульфаты	1327,6	342388,0	500	149550	3110,5
Фенолы	н/о	н/о	0,001	0,3	0,002
Нефтепродукты	н/о	н/о	0,15	44,9	0,39
Фосфаты	н/о	н/о	1,0	299,1	2,62

Анализ данных таблицы 1 показывает, что при существующей системе очистки шахтных вод в сточных водах, поступающих в балку Пасечная, есть превышение нормативов ПДС по минерализации и сульфатам. Учитывая близость шахт им. А.А. Скочинского и им. Абакумова, можно сделать вывод, что в шахтных водах обеих шахт есть превышения нормативов ПДС по минерализации из-за жесткости подземных вод.

Согласно существующей технологии на шахте им. А.А. Скочинского образуется 16 видов отходов [3]. Анализ данных показал, что на предприятии количество образованных отходов не превышает соответствующие им нормативы. Складирование породы на шахте не производится. Вся образующаяся порода вывозится на породный отвал расположенной рядом шахты им. Абакумова.

Проведенный в работе анализ влияния деятельности шахты им. А.А. Скочинского на состояние окружающей среды показал:

- на источниках выбросов загрязняющих веществ № 0022 и № 0024 не соблюдаются установленные нормативы ПДВ по взвешенным веществам;

- сточные воды шахты передаются на очистку на очистные сооружения рядом расположенной шахты им. Абакумова;

- порода, образующаяся при добыче угля на шахте им. А.А. Скочинского полностью вывозится и размещается на породном отвале шахты им. Абакумова. Обращение с остальными отходами основного и вспомогательного производства не противоречит действующему природоохранному законодательству.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таким образом, для уменьшения негативного влияния деятельности шахты им. А.А. Скочинского следует разрабатывать мероприятия по уменьшению выбросов взвешенных частиц от труб котельных, работающих на угле.

Учитывая достигаемую степень очистки на источниках выбросов № 0022 и № 0024 можно предложить замену существующих батарейных циклонов на более эффективное очистное оборудование. Есть два варианта: первый – установка второй ступени очистки в виде рукавного фильтра, второй - замена батарейных циклонов на трубы Вентури.

Учитывая тот факт, что вся сточная воды шахты им. А.А. Скочинского передается на очистные сооружения соседней шахты им. Абакумова, создание шламовой канализации для стоков от мокрой очистки дымовых газов котельных шахты им. А.А. Скочинского потребует значительных затрат электроэнергии на перекачивание сточных вод от очистки дымовых газов на очистные сооружения шахты им. Абакумова, а также для подачи осветленной воды с очистных сооружений шахты им. Абакумова на пылеулавливание на шахту им. А.А. Скочинского.

С учетом энергосбережения более рациональным будет использование сухих методов очистки дымовых газов котельных. При улавливании тонкодисперсной пыли часто используют многоступенчатую очистку. Вначале применяют один или несколько аппаратов предварительной очистки, а затем - аппарат тонкой, окончательной пылеочистки. К последнему предъявляют наиболее высокие требования. Им обычно является рукавный фильтр или электрофильтр.

В промышленности наибольшее применение получили рукавные фильтры. Зернистые фильтры находят ограниченное применение в основном в цементной промышленности. Их недостаток – высокое гидравлическое сопротивление и сложности регенерации.

Стоимость очистки в фильтрах разной конструкции меняется в широких пределах. Очистка в рукавных фильтрах оценивается в 19-43 руб./1000 м³, в зернистых фильтрах – 25-40 руб./1000 м³, в электрофильтрах – 70-150 руб./1000 м³, а очистка с помощью мокрых пылеуловителей – 50-150 руб. /1000 м³.

Таким образом, рукавные и зернистые фильтры наиболее приемлемы по степени улавливания тонкой пыли (99,5%) и по технико-экономическим показателям. Эффективность рукавных фильтров, прежде всего, зависит от выбора фильтровального материала. В процессе фильтрации газ, который загрязнен пылью, направляется в рукава фильтра. Частицы пыли из газа остаются на рукаве, образуют осадок. В том момент, когда осадок достигает максимальной толщины, газ перестает подаваться в аппарат.

Регенерация (очистка) фильтрующей поверхности осуществляется двумя способами. Первый заключается в механическом воздействии на поверхность ткани, что позволяет освободить ее от пыли. При этом может применяться встряхивание, вибрация, звуковые волны, резкое изменение потока фильтруемого газа и т.д. Второй способ – это обратная продувка фильтра очищенным газом. Для повышения эффективности регенерации тканевых фильтров обычно используются оба способа.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Инвентаризация выбросов загрязняющих веществ в атмосферу шахты А.А. Скочинского. Донецкий проектно-изыскательский и научно-исследовательский институт «Теплоэлектропроект». - Донецк, 2013. – 201 с.

2.Разрешение на специальное водопользование шахты им. А.А. Скочинского. - Донецк, 2016. – 25 с.

3.Разрешение на размещение отходов шахты им. А.А. Скочинского. – Донецк, 2016. – 14 с.

**ЛАБОРАТОРНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ ТЕХНОЛОГИИ
УТИЛИЗАЦИИ ОТВАЛОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ ПРОИЗВОДСТВ**

А.П. Колесников, В.В. Шаповалов, С.В. Горбатко
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Высокотемпературное спекание алюминийсодержащих отходов промышленных производств со щелочными компонентами является основой одного из перспективных методов получения глинозема. Эффективность процесса в определяющей степени зависит от температурного режима. Для исследования данной технологии разработана высокотемпературная лабораторная печь с температурой нагрева до 1600 °С и компьютерным интерфейсом программирования режимов нагрева в широких диапазонах. Программа управления разработана и реализована с помощью пакета MasterScada.

Ключевые слова: ГЛИНОЗЕМ, МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ, КОМПЬЮТЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ, SCADA-СИСТЕМА, ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНАЯ ПЕЧЬ.

High-temperature sintering of aluminum-containing industrial waste with alkaline components is the basis of one of the promising methods for producing alumina. The efficiency of the process to a decisive extent depends on the temperature regime. To study this technology, a high-temperature laboratory furnace was developed with a heating temperature up to 1600 °C and a computer interface for programming heating modes in wide ranges. The control program was developed and implemented using the MasterScada package.

Keywords: ALUMINUM, PRODUCTION METHODS, COMPUTER CONTROL, SCADA-SYSTEM, HIGH-TEMPERATURE FURNACE.

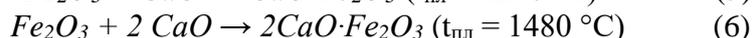
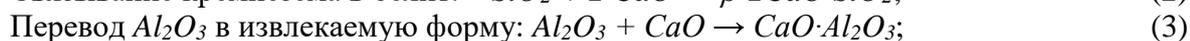
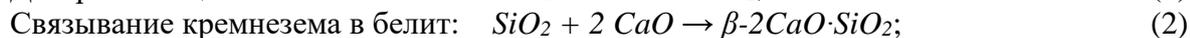
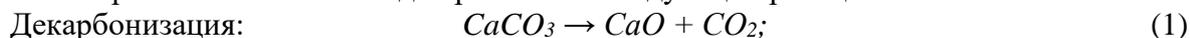
Решению проблемы породных отвалов угледобывающих производств всегда уделялось достаточное внимание [1-3]. Терриконы являются причинами химического и радиологического загрязнения грунта, пылегазового слоя атмосферы и оказывают негативное влияние на окружающую среду. Помимо всего под терриконами находится множество земли, которая могла бы быть использована с целью экономического развития региона. С другой стороны порода содержит достаточно большое количество ценных компонентов. Так в 1 тонне породы терриконов Донбасса кроме достаточно большого содержания глинозема (15-23 %) содержится в среднем (в кг): меди и цинка – до 20; молибдена – до 1; галлия – до 5; титана – 2,0-21,4; никеля – 0,1-2; кобальта – 0,1-0,3; бария – 0,3-8; бериллия – 0,5-1; скандия – до 3; свинца – до 0,3; олова – до 0,3; хрома – 0,2-3; ванадия – 0,4-1; циркония – 0,1-3; стронция – 0,1-6; магния – 2-22,4; иттрия – 0,1-1; лантана – 0,1-0,5; железа – 14,5-156,8; натрия – 4-95 и др. Приведенный состав позволяет перерабатывать терриконы с извлечением из них полезных компонентов.

Можно выделить три направления решения проблемы терриконов. Возврат породы в шахту трудоемок и его стоимость превышает стоимость угледобычи. Озеленение поверхности терриконов сокращает лишь санитарную зону около терриконов. Одним из перспективных направлений утилизации является использование отходов угольной добычи в строительной отрасли, а именно в подстилающее основание будущих автобанов могут быть уложены миллионы тонн этих промотходов. Использованию препятствует наличие в породе глинистой составляющей снижающей влагостойкой основания или покрытия. Утилизация терриконов наиболее перспективна в решении проблемы. Цена утилизации зависит от того, какой материал будет добываться в процессе переработки отвала.

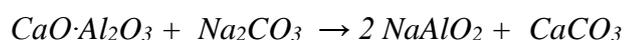
Переработка породы по известному щелочному способу Байера с целью извлечения алюминия неэффективна из-за высокого содержания диоксида кремния.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

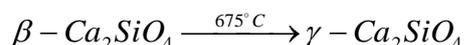
Перспективным является метод, основанный на переработке отходов путем спекания породы с оксидом кальция или его источником - известняком. Этим методом можно извлечь большую часть глинозема, а остаток направить в качестве добавки или сырья при получении цемента [1, 3]. Суть способа заключается в получении из породы и известняка спека, содержащего алюминаты и ферриты кальция, и двухкальциевый силикат β - Ca_2SiO_4 , являющийся хорошим сырьем для производства цемента. Состав шихты рассчитывается исходя протекания следующих реакций:



Обработка спеков раствором соды позволяет перевести соединения алюминия в растворимую форму $NaAlO_2$ и выделить из раствора $Al(OH)_3$:



Необходимым условием реализации процесса является получение спека саморассыпающегося при охлаждении в порошок в результате протекания полиморфного превращения:



При этом, чем мелкодисперснее получается порошок, тем выше степень извлечения глинозема. Определяющим условием получения качественного спека наряду с оптимальным компонентным составом является точный температурный режим спекания компонентов. При ручном управлении режимом спекания наблюдается существенный разброс в качестве получаемого спека (таблица) и степени извлечения

Таблица. Зависимость степени извлечения глинозема из спеков от условий спекания

Соотношение		Температура спекания, $^\circ\text{C}$	Степень извлечения Al_2O_3 , %
порода	мел		
1	2,20	1320	60,9
1	2,26	1320	55,0
1	2,30	1320	42,9
1	2,42	1320	57,6
1	2,26	1300	62,1
1	2,26	1320	55,0
1	2,26	1360	53,9

глинозема. Поскольку для протекания реакций (1-6) необходимы температуры до $1400 \text{ }^\circ\text{C}$, то обычные лабораторные печи не обеспечивают ни высоких температур, ни большую вариативность режимов нагрева. Для исследования процессов была разработана высокотемпературная лабораторная печь с максимальной рабочей температурой до $1600 \text{ }^\circ\text{C}$ (рис.1). Камера печи

изготовлена из корундового легковеса. Нагреватели расположены у боковых стенок по 5 штук с каждой. Разработанный для печи нагреватель представляет собой корундовую трубку, в центральной части которой размещается молибденовая нагревательная спираль (температура плавления $2623 \text{ }^\circ\text{C}$). Оригинальная конструкция электроподводов к нагревателю предусматривает подачу внутрь нагревателя под небольшим давлением аргона, защищающего молибден и токоподводы от окисления.

Контроль над наличием аргона в системе нагревателей обеспечивается датчиком давления. Для управления печью разработана программа управления на основе пакета *MasterScada*.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рисунок 1 – Расположение нагревателей в камере печи и система продувки нагревателей аргоном (вид сверху печи)

Интерфейс управления печью (рис.2) предусматривает несколько этапов нагрева печи с широким диапазоном скоростей и законов нагрева, выдержки при заданных температурах и этапов охлаждения. Предусмотрена установка режимов защиты печи от превышения температуры.

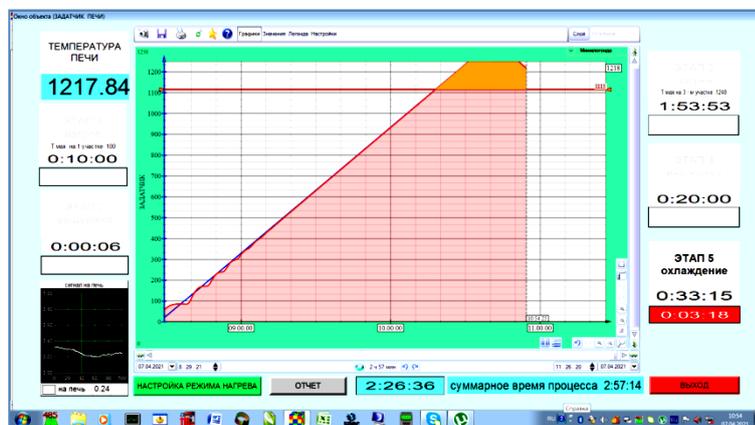


Рис.2. Интерфейс вывода информации о режиме нагрева

В результате проведенных экспериментов на разработанной печи установлено, что существенную роль на качество спека и степень извлечения глинозема кроме температуры спекания и выдержки, играет режим и скорость охлаждения спека. При этом удалось повысить степень извлечения глинозема из породы терриконов выше 90%.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Шаповалов, В.В. Получение алюмокальциевого спека из отходов горнодобывающих производств для извлечения глинозема методом бесщелочного спекания / В.В. Шаповалов, С.В. Горбатко // Вестник ДонНТУ. – 2(16), 2019. – С.137-143.
2. Клименко, А.А. Получение цемента и глинозема из отходов горнодобывающей промышленности / А.А.Клименко, Т.В.Шаповалова, А.Л. Киншова. Материалы всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы охраны труда и аэрологии горных предприятий». – Донецк, 2011. – С.77-80.
3. Шаповалов, В.В. Извлечение глинозема из алюминатных растворов в методе бесщелочного спекания алюминийсодержащих пород с известняком / В.В.Шаповалов, А.М. Гревцова, С.В. Горбатко, Т.В Шаповалова // Материалы 5-й Международной конференции «Инновационные перспективы Донбасса». «Перспективные направления развития экологии и химической технологии», – Донецк, 2019. – Т.4. – С.88-92.

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ УГОЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

А.С. Дихтенко¹, А.А. Берестовая²

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»¹

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»²

Определено влияние угольной промышленности на окружающую среду в регионе индустриального типа. Выявлено, что рост добычи угля обуславливает увеличение сбросов загрязняющих веществ в водный бассейн и выбросы в атмосферу.

Ключевые слова: УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ШАХТНАЯ ВОДА, ПОРОДНЫЕ ОТВАЛЫ

The influence of the coal industry on the environment in the region of industrial type is determined. It was found that the increase in coal production causes an increase in pollutant discharges into the water basin and emissions into the atmosphere.

Keywords: COAL INDUSTRY, ENVIRONMENT, MINE WATER, WASTE DUMP

Среди промышленных производств региона Донбасса наиболее негативно и глубоко влияет на окружающую среду угольное производство. Этому способствует высокая концентрация промышленности, устаревшие технологии и недостаточное финансирование природоохранных мероприятий. Негативное влияние от угольного производства в регионе подвергаются почти все природные элементы: воздушный и водный бассейны, земная поверхность, недра, флора, фауна.

Основными источниками загрязнения территории региона Донбасса от воздействия угольного производства являются: породные отвалы (терриконы) шахтная вода; выброс газа метана при отработке угольных месторождений; другие отходы угольного производства, которые накапливаются в шламоотстойниках, илонакопителях, хвостохранилищах.

Источниками загрязнения и повреждения территории угольного региона могут также стать: проседание почвы; возможные последствия чрезвычайных ситуаций, которые происходят на промышленных объектах повышенной опасности, к которым относятся и сами угольные предприятия.

Серьезным фактором загрязнения горных выработок и поверхности является шахтная вода, содержащая тяжелые металлы и органические соединения (более 10 ПДК). В водах большинства рек в связи с поступлением шахтных вод отмечается повышенная минерализация (до 2-3 г / дм³, а в некоторых местах - в десятки раз выше).

Шахтами Центрального района Донбасса поступает на поверхность 595,6 млн. м³ воды в год. Из этого объема только 5,4 млн. м³ (менее 1%) используется на производственные нужды.

Нарушение гидросферы, которое связано с производственной деятельностью угольных предприятий, проявляется в загрязнении водоемов, крупных рек страны, отражается на состоянии здоровья населения, плодородных земель, насаждений и т.д.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Нарушение массива горных пород характеризуется следующим: за период развития Донбасса из недр извлечено более, чем 21,0 млрд т (до 12,0 км³) пород, в том числе угля около 15,0 млрд т (10,0 км³). В результате отработки угольных пластов полной посадкой кровли в очистных выработках деформировано с нарушением целостности более 600 км³ породного массива. В результате этого на 50% площади угледобывающего региона происходит проседание земной поверхности в среднем на 1,5-2,0 м с одновременным увеличением проницаемости пород и уязвимости подземных вод вследствие усиления их взаимодействия с загрязненными поверхностными водами [1].

Немедленного решения требует проблема отходов угольной промышленности. По агрегатному состоянию отходы угольного производства подразделяются на твердые, жидкие и газообразные. Учитывая такое распределение, принимаются решения относительно способа аккумулирования отходов.

Так, для складирования твердых отходов (в основном породы и отходы обогащения) обосновывается рациональная форма отвала и разрабатываются мероприятия по профилактике самовозгорания. Перед сбросом шахтной воды в природные водоемы ее предварительно пропускают через очистные сооружения (горизонтальные отстойники, пруды-осветлители и т.д.). Газообразные отходы используются при возможности, немедленно.

Даже в условиях спада производства и закрытия предприятий объемы отходов в отрасли остаются высокими и наносят существенный вред природному комплексу и здоровью населения угольного региона.

После ликвидации шахт необходимо еще в течение длительного времени осуществлять мониторинг окружающей среды, оценивать состояние породных отвалов, выяснять их ежегодную способность по созданию пыли, токсичность, делать оценку кислотных или щелочных свойств воды, смывается с отвалов, определять эндогенную пожароопасность пород и т.д. [2].

Сложные негативные социальные последствия возникают в связи с ухудшением состояния атмосферы из-за многочисленных выбросов вредных веществ и ухудшению состояния здоровья населения в шахтных городах и поселках. Агрессивные компоненты в воздушной среде влияют на состояние металлоконструкций, зеленых насаждений.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Куц О., Лубочников А., Панов Б. Современное состояние угольной промышленности Донбасса и его минерально-сырьевой базы и задачи геологического обеспечения развития угольной промышленности // Материалы научно-практической конференции «Донбасс-2020: Наука и техника— производству». — Донецк: ДонНТУ, 2002. — С. 101—105.

2. Поважный С.Ф., Аулова Е.А. Охрана природы и эффективность работы шахт // ДонГАУ. — Менеджер. — 2001. — № 2. — С. 34—38.

**АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ШЛАМА ЦЕХА
ХИМВОДООЧИСТКИ ТЭС**

Я.В. Шураев, Ю.Н. Ганнова, С.В. Горбатко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализирована возможность использования шлама цеха химвоодочистки ТЭС в качестве второстепенного компонента при добавлении в смеси строительного назначения.

Ключевые слова: ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, ШЛАМ, ХИМИЧЕСКАЯ ВОДОПОДГОТОВКА

The report analyzed the possibility of using sludge from the chemical treatment plant of TPPs as a secondary component when added to the mixture for construction purposes.

Keywords: THERMAL POWER PLANT, SLUDGE, CHEMICAL WATER TREATMENT

В настоящее время на тепловых электростанциях, в результате подготовки воды для восполнения потерь, связанных с отпуском технологического пара на производство, образуются значительные объемы отходов водоподготовки – шламы химвоодочистки.

При химической водоподготовке в процессе обработки природной воды в осветлитель дозируется известь и коагулянт (сернокислое железо или сода). В результате обработки образуется карбонатный шлам следующего химического состава: CaCO_3 , CaO , MgCO_3 , $\text{Fe}(\text{OH})_3$, SiO_2 , а также органических веществ.

Ежегодно в зависимости от объемов производства электрической и тепловой энергии образуется от 6,5 до 7 тысяч тонн шлама. Образовавшиеся шламы относятся к 5 классу опасности (практически неопасны).

В настоящее время не существует универсального метода обработки и утилизации шлама химвоодочистки, поэтому он утилизируется как отход при этом способы хранения шламовых отходов имеют ряд следующих недостатков:

- шламовые отходы захороняются в поверхностных хранилищах, не оборудованных средствами защиты окружающей среды от фильтрационных вод;
- создается угроза засоления прилегающих территорий;
- создается угроза минерализации подземных вод прилегающих территорий;
- создается угроза ухудшения гидрохимического режима водоемов расположенных рядом с шламохранилищами.

Целью работы является анализ возможности использования шлама цеха химвоодочистки в качестве второстепенных компонентов при добавлении в смеси строительного назначения.

Одним из способов последующей утилизации шлама является традиционный способ получения вяжущих веществ, в строительных материалах. Наиболее близким по

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

технической сущности является способ производства вяжущих на основе карбонатного шлама. Процесс основан на технологии обжига при температуре 1000-1200 °С.

Как заменитель природных известняков шлам предложено использовать для изготовления бетонных смесей в технологии производства элементов мощения тротуаров. Применение в качестве добавки-наполнителя для изготовления бетонной смеси высокодисперсного (тонкого помола) высушенного шлама рассматривается как альтернатива традиционным технологиям изготовления бетонной смеси, которая позволит снизить расходы цемента в бетоне при производстве тротуарной плитки.

Такое направление применения отходов предполагает обезвоживание шлама до 5÷10 % влажности для обеспечения транспортировки, соблюдения требований дозировки сырья при изготовлении продукции и предупреждения вторичного загрязнения окружающей среды. В предлагаемой технологической схеме утилизации процессы обезвоживания, сушки шламовых отходов реализуются в пределах предприятия теплоэнергетики с использованием вторичных энергоресурсов ТЭС, снижают тепловые выбросы, исключают значительные капитальные расходы на организацию специализированного участка переработки отходов. Исключается необходимость организации производственного объекта по переработке отходов, так как подготовленные шламы утилизируют в существующих технологических процессах строительной индустрии производства тротуарной плитки.

Таким образом, внедрение данной схемы утилизации шламовых отходов водоочистки ТЭС позволит снизить себестоимость приготовления бетонной смеси из минерального сырья и привезенного цемента за счет сокращения расходов на разведку месторождений, добычу, транспортировку и помол естественных карбонатных пород. А также решить экологическую проблему накопления отходов химводоочистки ТЭС, рационально использовать природные ресурсы, исключить образование отхода-остатка.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Лебедев В.Ю. Очистка и утилизация шламовых сбросов водоподготовительных установок ТЭС / Лебедев В.Ю., Торубарова М.Н., Федотова А.А., Левнович М.Б. // Пути развития водоподготовки и водной химии в теплоэнергетике в свете требований охраны природы от загрязнений: тез. докл. – Челябинск: Центр правления НТО энергетики и электротехнической промышленности, 1980. – С. 47-48.
2. Абрамов, А.И. Повышение экологической безопасности ТЭС / А.И. Абрамов, Д.П. Елизаров, А.Н. Ремезов и др. – М.: МЭИ, 2001. – 378 с.

**РАЗРАБОТКА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ
ВЫБРОСОВ ПЫЛИ В АТМОСФЕРУ ПРИ ДРОБЛЕНИИ
СТРОИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ**

А.А. Шейх

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе предложена схема обращения со строительными отходами на строительной площадке и показана привносимая дополнительная нагрузка на атмосферный воздух, в результате реализуемой деятельности. Определено, что основной вклад в пылевое загрязнение атмосферного воздуха оказывают дробильные установки, в процессе эксплуатации которых происходит измельчение отходов до необходимой фракции. Предложена схема системы обеспыливания выбросов.

Ключевые слова: ОТХОДЫ СТРОИТЕЛЬСТВА, СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА, ДРОБИЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ, ВЫБРОСЫ ПЫЛИ, УСТАНОВКА ОБЕСПЫЛИВАНИЯ

In this paper, a scheme for the management of construction waste on the construction site is proposed and the additional load on the atmospheric air is shown as a result of the implemented activities. It is determined that the main contribution to the dust pollution of atmospheric air is made by crushing plants, during the operation of which the waste is crushed to the required fraction. A scheme of the dedusting system is proposed.

Keywords: CONSTRUCTION WASTE, CONSTRUCTION SITE, CRUSHING PLANTS, DUST EMISSIONS, DEDUSTING PLANT

На сегодняшний день переработка строительных отходов для нашего региона является малоизученным новым направлением, поскольку наблюдается отсутствие организаций, занимающихся непосредственно рециклингом отходов строительства и сноса зданий. Так как система правового регулирования ориентирована только лишь на управление обращения с отходами демонтажа и сноса зданий, как одним из видов загрязнения окружающей среды, что исключает их переработку. Наиболее оптимальным с точки зрения экологической безопасности является переработка отходов непосредственно на месте их образования. В результате на строительной площадке образуется замкнутый цикл, который начинается стадией демонтажа здания и заканчивается стадией переработки отходов с получением вторичных материалов и последующим вовлечением их в строительное производство. Главным достоинством данного способа является отсутствие стадии транспортировки отходов крупнотоннажными самосвалами за пределы территории объекта.

Для переработки строительных отходов на строительной площадке используется, как правило, технологическое оборудование по демонтажу, измельчению и фракционированию. На рисунке 1 представлены основные этапы переработки отходов,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

и показана привносимая дополнительная нагрузка на атмосферный воздух, в результате реализуемой деятельности [1].



Рисунок 1 – Этапы обращения со строительными отходами на строительной площадке

Проведенный анализ этапов обращения со строительными отходами на стройплощадке показал, что основной вклад в пылевое загрязнение атмосферного воздуха вносят дробильные установки (четвертый этап), в процессе эксплуатации которых происходит измельчение отходов до необходимой фракции [2]. На рисунке 2 представлено полученное пофракционное распределение массы пылевых частиц, выделяющихся в атмосферный воздух в процессе дробления отходов строительства и демонтажа зданий.

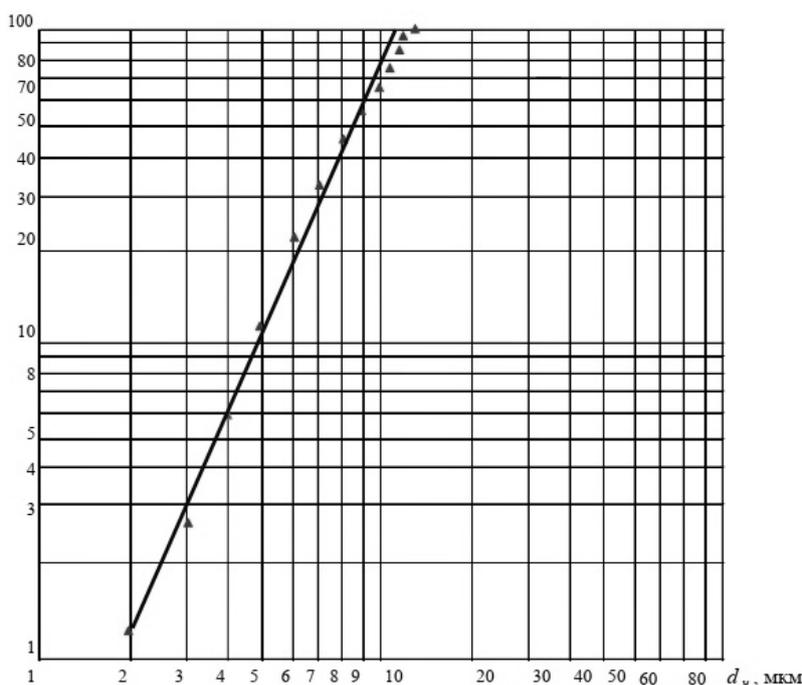


Рисунок 2 – Пофракционное распределение массы частиц пыли

Для измельчения строительных отходов чаще всего используются щековые дробилки, обеспечивающие получение более крупного вторичного материального ресурса и не имеющие системы пылеподавления, а также роторные, имеющие систему водяного подавления пыли. Для снижения пылевых выбросов, образующихся в процессе измельчения отходов в дробильных установках предложена схема системы обеспыливания (рисунок 3).

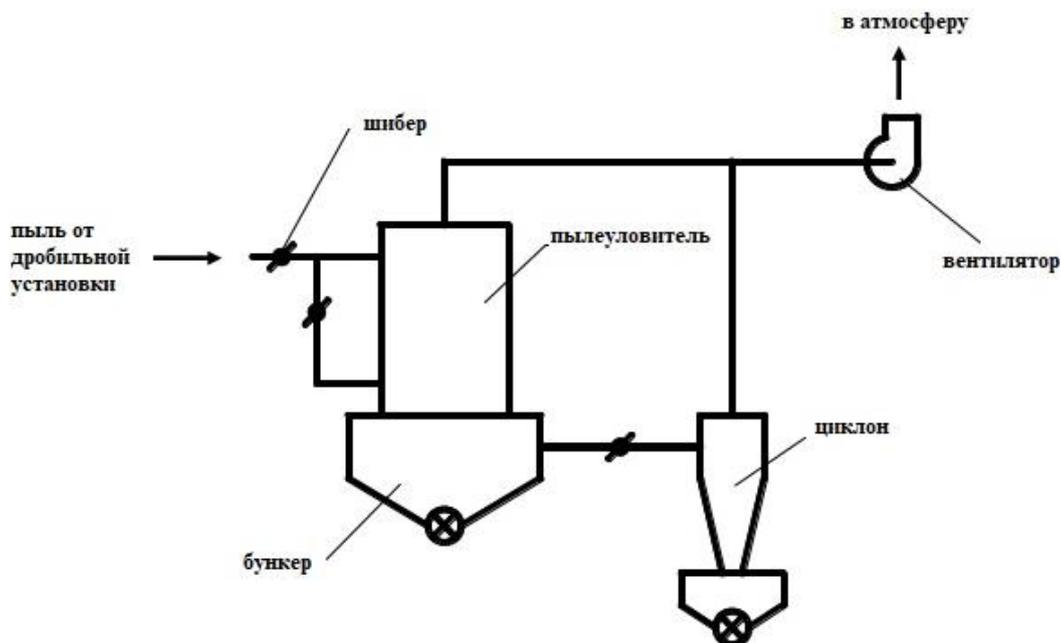


Рисунок 3 – Схема системы обеспыливания

Схема системы обеспыливания, представленная на рисунке 3, состоит из следующих компонентов: вихревого инерционного пылеуловителя ВЗП-800 с отсосом из бункера, который позволяет повысить показатель эффективности аппарата и снизить аэродинамическое сопротивление; циклона марки ЦН-15-400 [3].

Предложенная установка обеспыливания позволит не только снизить пылевые выбросы, образующиеся в процессе переработки строительных отходов непосредственно на месте их образования, но и обосновать с точки зрения экологической безопасности целесообразность рециклинга отходов строительства и сноса зданий на строительной площадке, с последующим вовлечением полученного вторичного материального ресурса в строительный процесс.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Шейх, А.А.* Эколого-экономическое обоснование эффективности и целесообразности переработки отходов в границах строительной площадки // Вестник Донбасской академии строительства и архитектуры: Сборник научных трудов. – Макеевка: ДонНАСА, 2020. – № 5(145). – С. 42-47.

2. *Сергина, Н. М.* Теоретическая оценка эффективности вихревых пылеуловителей с отсосом из бункерной зоны / Н.М. Сергина, Д.В. Азаров // Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – №10. – С. 26-29.

3. *Поляков, И.В.* Об исследовании аэродинамических характеристик пыли в воздухе строительной площадки / И.В. Поляков, К.А. Трохимчук // Проблемы охраны производственной и окружающей среды: сб. науч. тр. – Волгоград: ПринТерра-Дизайн, 2013. – Вып. 5. – С. 109-115.

АНАЛИЗ ДЕКАРБОНИЗАЦИИ ВЫБРОСОВ В АТМОСФЕРУ

А.А.Александрова, А.И. Сердюк

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В докладе проанализирована декарбонизация выбросов вредных веществ в атмосферу.

Ключевые слова: ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ, ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ (ВИЭ), АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ.

The report analyzes the decarbonization of emissions of harmful substances into the atmosphere.

Keywords: DECARBONIZATION, RENEWABLE ENERGY SOURCES (RES), ALTERNATIVE ENERGY SOURCES.

Декарбонизация подразумевает снижение выбросов углекислого газа (CO₂). Эффект глобального изменения климата связывают с ростом концентрации CO₂ в атмосфере. Рост CO₂ содержания в атмосфере связан с началом индустриальной революции, когда уголь стал основным энергоносителем. Целью декарбонизации является замена систем, основанных на ископаемом топливе, электроэнергией, производимой с использованием низкоуглеродистых ресурсов, таких как возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Возобновляемые источники энергии - это энергоресурсы постоянно существующих природных процессов, а также энергоресурсы продуктов жизнедеятельности биоцентров растительного и животного происхождения. [1] К возобновляемым источникам энергии относят энергию солнечного излучения, потоков воды, ветра, биомассы, тепловую энергию верхних слоев земной коры и океана. ВИЭ можно классифицировать по видам энергии: - механическая энергия; - тепловая и лучистая энергия; - химическая энергия.

Механическая энергия (энергия ветра и потоков воды). Воздушные массы, перемещаясь в атмосфере, обладают большим кинетическим потенциалом. Воздух давит на лопасти крыльев двигателей и вращает их. Такое движение сообщается механизмам, выполняющим работу (переводят ее в электричество). Данный способ извлечения энергии, несмотря на высокую стоимость самих установок, используется в зонах с равнинным ландшафтом. Неудобство источника – непостоянство особенно в зимний период времени [2].

Энергия солнечного излучения и тепла Земли. Сила излучения Солнца в несколько раз превосходит все другие ВИЭ. Однако большая часть лучей нейтрализуется по пути к Земле благодаря атмосфере. Существует масса установок для преобразования солнечной радиации: от простых сушилок и нагревателей воды до сверхдорогих фотоэлектрических установок, используемых в промышленности. В зимний период времени, многие из устройств не функционируют из-за того что засыпаны снегом [2].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Химическая энергия. Биомассой считаются различные органические отходы (сельскохозяйственных работ, деревообрабатывающей и бумажной промышленности)..В результате переработки сырья в атмосферу выделяется лишь двуокись углерода. В настоящее время площади занятые сельскохозяйственными культурами сокращаются, и выращивать растения для получения биомассы негде [1].

Отличие от альтернативных источников. Альтернативные источники включают возобновляемые и другие неископаемые виды энергии: водород, энергию расщепления. Назначение альтернативных источников – поиск новых способов получения энергии, способных заменить традиционные виды. Разработка новых методов выработки ведется с целью получения более выгодных при эксплуатации и менее вредных для экологии. Возобновляемые ресурсы отвечают обоим требованиям [3].

К возобновляемым энергоресурсам принадлежат результаты процессов, постоянно происходящих на планете. Такими источниками являются: - приливы и отливы; - солнечное излучение; - поверхность мирового океана; - ветер; - потоки воды.

За счет действия гравитации Луны и Солнца на Земле существует явление приливов и отливов. Во время прилива уровень воды поднимается, по аналогии с действием ГЭС во время отлива может вырабатываться энергия. Для этого в прибрежных районах сооружают приливные электростанции (ПЭС) с генераторами, насосными установками [3]. Однако этот источник энергии настоящее время мало используется.

Ветер явление, широко применяющееся в качестве источника. Он возникает за счет разницы давления в атмосфере и обладает кинетическим потенциалом. Это используется при работе ветроэнергетических установок (ВЭУ) – башен с вращающимися лопастями [3]. Самыми продуктивными считаются прибрежные области 10-12 км от берега. В зимний период времени ветровые преобразователи энергии зачастую покрываются льдом и становятся малоэффективными.

Основной источник в гидроэнергетике – напор. Для этого строятся гидроэлектростанции (ГЭС), перекрывающие русла рек. Образовывающиеся водохранилища и разница уровней воды создают напор, вращающий турбины, от которых генераторы вырабатывают электричество [2]. Гидроэлектростанции (ГЭС) стали одним из надежных возобновляемым поставщиком энергии. Они дают большую часть электричества для некоторых горных стран. В настоящее время все источники получения гидроэлектроэнергии практически исчерпаны.

В каждой стране в настоящее время наблюдается существенный сдвиг в сторону ВИЭ как экологически устойчивой и благоприятной для климата альтернативы для создания энергии. В энергетике нужно широко использовать безотходные технологии производства, которые необходимо направить на разработку новых способов сжигания топлива. Малоотходная технология — промежуточная ступень перед созданием безотходной технологии, подразумевающая приближение технологического процесса к

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

замкнутому циклу. При малоотходной технологии вредное воздействие на окружающую среду не превышает уровня, допустимого санитарными нормами.

Рассмотрим на примере Евросоюза. Сегодня Евросоюз – это мощное экономическое и политическое объединение. И этому ресурсу для поддержания и развития экономики и уровня жизни нужна энергия. Локомотивом экономического процветания Европы является Германия, политики которой сильно озабочены глобальным потеплением на планете, поэтому выстраивают свою экономику на безуглеродных источниках энергии. По-настоящему зима на сегодняшний момент застала Германию врасплох. Там даже вновь заговорили о надежности традиционных газа и нефти. Хотя в нынешней ситуации не откажутся даже от угля. Испытание морозами там не прошла вообще вся "зеленая" энергетика. Альтернативные источники оказались парализованы. Снег повредил тысячи солнечных батарей, а наледь остановила сотни ветряков. Как итог Германия замерзает. В такую аномальную зиму ясно только одно: со всей этой альтернативной энергетикой Европа рискует оказаться в безальтернативном положении. В Германии дату прекращения работы угольных станций и необходимые для этого меры должна определить специальная правительственная комиссия, созданная в 2018 г, и в том же году выработка зеленой энергии в Германии впервые превысила выработку энергии на основе сжигания угля. Зеленые источники дали в совокупности 40% выработки энергии, тогда как угольные станции – 38%. Энергетический переход Германии на альтернативные источники электроэнергии длится уже более 20 лет, и по планам продлится ещё 30 лет. Германия к 2050 году планирует сократить свои выбросы парниковых газов на 80-95%, и к 2030 году они планируют сократить его на 55% по сравнению с целевым показателем ЕС в 40%. Россия имеет колоссальный потенциал для развития возобновляемой и водородной энергетики, одновременно выступая надежным поставщиком нефти и газа в ЕС.

Ныне мировое сообщество продвигает идею декарбонизации - перестройку экономики и энергетических систем с целью резкого уменьшения выбросов CO₂, что в перспективе обеспечит снижению нагрузки на окружающую среду. Полная декарбонизация энергосистем является единственным решением для стабилизации климата. В настоящее же время полностью отказаться от традиционных источников энергии все же не реально. Наиболее экологически чистым в качестве топлива в настоящее время является природный газ.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Панич А. Альтернативные источники энергии [Электронный ресурс] - <http://www.nestor.minsk.by/sn/2003/21/sn32118.html>
2. Твайделл Дж., Уэйр А. Возобновляемые источники энергии: Пер. с англ. - М. Энергоатомиздат. 1990. - 392 с.
3. Глухов В.В., Некрасова Т.П. Экономические основы экологии. 3-е изд. — СПб.: Питер, 2003. — 384 с.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСТАТОЧНОГО СОДЕРЖАНИЯ АКРИЛАМИДА В
ОБРАЗЦАХ КАТИОННОГО ПОЛИАКРИЛАМИДА, ЧТО ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ
ВОДОПОДГОТОВКИ**

М.В. Сытник, Ю.Н. Ганнова, А.А. Берестовая
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье определили остаточный акриламида в катионном полиакриламиде марки Praestol 650 TR, который используется для очистки питьевой воды.

Ключевые слова: ФЛОКУЛЯНТ, АКРИЛАМИД, ПОЛИАКРИЛАМИД, ВОДОПОДГОТОВКА

The article determined the residual acrylamide in the cationic polyacrylamide of the Praestol 650 TR brand, which is used for the purification of drinking water.

Keywords: FLOCULANT, ACRYLAMIDE, POLYACRYLAMIDE, WATER TREATMENT

Одним из этапов очистки питьевой воды является использование флокулянтов [1]. Благодаря действию этих веществ можно значительно ускорить процесс очистки воды. Действие флокулянта проходит в два этапа.

Первый этап: уменьшение электрического потенциала на поверхности частицы, в результате чего он начинает активно объединяться с другими частицами; второй этап: доли объединяются в крупные образования (флокулы), которые значительно легче удалить с помощью фильтров.

Катионный флокулянт Praestol 650 TR, используемый для этой цели, представляет собой высокомолекулярный электролит катионной активности на основе акриламида и катионного спивмономера. При введении флокулянта в воду для очистки происходит процесс полимеризации и флокуляции, в результате чего образуется осадок. В то же время в очищенную воду попадает акриламид, который не полимеризовался.

Согласно Директиве Совета Европейского Союза 98/83 / ЕС от 03.11.1998 г. по качеству воды, предназначенной для потребления человеком, содержание акриламида в питьевой воде не должно превышать 0,1 мкг / л. Параметрическая величина относится к остаточному количеству мономера в воде, рассчитывается по максимальному выделению из полимера при контакте с водой [2].

Акриламид является опасным веществом для здоровья человека. LD₅₀ этого вещества составляет 150-180 мг / кг. При длительном поступлении в организм человека с питьевой водой в дозе 10- 20 мг / кг в течение 29-192 дней акриламид поражает нервную систему. При длительном употреблении акриламида с питьевой водой могут наблюдаться отдаленные последствия [3]. Остаточное количество акриламида в воде зависит от качества полиакриламида, что используется для очистки воды.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Цель исследований: определение остаточного акриламида в катионном полиакриламиде марки Praestol 650 TR, который используется для очистки питьевой воды. Метод исследований: для определения акриламида использован метод согласно МУ 2.1.4.1060-01 («Метод определения окончательного содержания акриламида в образцах катионному полиакриламид») [2].

Метод базируется на экстракции акриламида с катионного полиакриламида с последующим определением методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Объект исследований: исследованы 8 образцов катионного полиакриламида Praestol 650 TR производства фирмы «Solenis Technologies Germani GmbH» (Германия).

Результаты исследований. Установлено, что содержание акриламида в исследованных образцах катионного полиакриламида составлял от 20,9 до 90,3 мг / кг, что соответствует требованиям спецификации виробника.

Полиакриламид используется в виде 0,05 % - 0,5 % раствора, который добавляется к воде в количестве, которое можно установить только путем лабораторных и опытно-промышленных испытаний для каждого конкретного случая использования.

В результате к составу подготовленной питьевой воды может попасть разное количество акриламида. Это количество может увеличиваться при очистке более загрязненной воды, из-за больших расходов флокулянта. Согласно ГСанПиН 2.2.4-171-10 «Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком» в воде питьевой обработанной регламентировано определение полиакриламида. Учитывая токсикологические свойства акриламида, считаем целесообразным регламентирование содержания именно акриламида [1].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. «Перечень материалов, реагентов и малогабаритных очистных устройств, разрешенных Государственным комитетом санитарно-эпидемиологического надзора Российской Федерации для применения в практике хозяйственно-питьевого водоснабжения» (затверждений 23.10.1992 р. Державним комітетом санітарно-епідеміологічного нагляду РФ, Головний державний санітарний лікар РФ, №01-19/32-11, розділ II).

2. Директива Совета Европейского Союза от 3 ноября 1998 г. по якості води, предназначенной для потребления человеком (98/83/ЕС) в кн.: Е.Т. Зувев, Г.С. Фомин «Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности». М.: «Протектор» - 2003. - 320 с.

3. Вредные вещества в промышленности. / Под ред. Н.В. Лазарева, С.Н. Левиной. –Л. Изд-во «Химия». - 1976.- 594 с.

ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ПЛАСТИКА

И.В. Дзюбенко, С.А. Сёмченко, И.Г. Дедовец
ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье рассматриваются различные способы переработки полиэтилентерефталата. Для химической переработки ПЭТ — это увеличение выхода мономера при одновременном сокращении времени реакции. В этой статье также представлено влияние новых утилизируемых катализаторов-ионные жидкости в химической переработке ПЭТ.

Ключевые слова: ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ, КАТАЛИЗ, ИОННЫЕ ЖИДКОСТИ

The article deals with different ways of processing polyethylene terephthalate. For the chemical processing of PET it is to increase the monomer yield while reducing the reaction time. This article also presents the effect of new recyclable catalysts-ionic liquids in the chemical recycling of PET

Keywords: WASTE MANAGEMENT, CATALYSIS, IONIC LIQUIDS

Синтетический полимер основной продукт конечного использования многих нефтехимических мономеров, таких как этилен, стирол и винилхлорид. Пластмассы - синтетические полимеры, которые разделены на две группы: термопласты и теплофизические комплекты пластмассы. Термопласты могут многократно размягчаться при нагревании. Примеры термопластов являются полиэтилен и полипропилен.

Полиэтилентерефталат (ПЭТ) является полукристаллический, термопластичный полиэфир характеристики высокой прочности, прозрачности и безопасности. Для производства ПЭТ промежуточных продуктов, чистый терефталевой кислоты (ТФК) и этиленгликоль (ЭГ), получают из сырой нефти. При нагревании вместе первый продукт представляет собой мономер бис (2-гидроксиэтил) терефталат (БГЭТ), смешанный с полимерами низкой молекулярной массой (олигомеры). Смесь затем реагирует далее, перегоняется из избытка этиленгликоля и образует ПЭТ. ПЭТ представляет собой вязкую расплавленную жидкость. Некоторые из ПЭТ также изготовлены с использованием технологии на основе диметилового эфира терефталевой кислоты (DMT).и существует несколько методов переработки использованных бутылок. Одной из интересных методик является глубокая химическая переработка вторичного ПЭТФ с получением диметилтерефталата в процессе метанолиза или терефталевой кислоты и этиленгликоля в ряде гидролитических процессов. Однако такие способы переработки имеют существенный недостаток – дороговизна процесса деполимеризации. Поэтому в настоящее время чаще применяются довольно известные и распространенные механохимические способы переработки, в процессе которых конечные изделия формируются из расплава полимера. Разработан значительный ассортиментный ряд изделий, получаемых из вторичного бутылочного полиэтилентерефталата. Основным крупнотоннажным производством является получение лавсановых волокон (в основном штапельных), производство синтепонов и нетканых материалов. Большой сегмент рынка занимает экструзия листов для термоформования на экструдерах с листовальными головками, и, наконец, наиболее перспективным способом

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

переработки повсеместно признано получение гранулята, пригодного для контакта с пищевыми продуктами, т.е. получение материала для повторной отливки преформ.

Бутылочный полупродукт может быть использован в технических целях: в процессе переработки в изделия вторичный ПЭТФ можно добавлять в первичный материал; компаундирование – вторичный ПЭТФ можно сплавлять с другими пластиками (например, с поликарбонатом, с ВПЭ) и наполнять волокнами для производства деталей технического назначения; получение красителей (суперконцентратов) для производства окрашенных пластиковых изделий. Также очищенные ПЭТФ хлопья можно непосредственно использовать для изготовления широкого ассортимента товаров: текстильного волокна; набивочных и штапельных волокон – синтепона (утеплитель для зимних курток, спальных мешков и др.); кровельных материалов; пленок и листов (окрашенных, металлизированных); упаковки (коробки для яиц и фруктов, упаковка для игрушек, спортивных товаров и т.д.); литьевых изделий конструкционного назначения для автомобильной промышленности; деталей осветительных и бытовых приборов и др.

В любом случае исходным сырьем для деполимеризации или переработки в изделия являются не бутылочные отходы, которые могли пролежать какое-то время на свалке, и представляющие собой бесформенные сильно загрязненные объекты, а чистые хлопья ПЭТФ. По возможности бутылки должны уже собираться в отсортированном виде, не смешиваясь с другими пластиками и загрязняющими объектами. Оптимальным объектом для переработки является спрессованная кипа из бесцветных ПЭТФ бутылок (окрашенные бутылки должны быть отсортированы и переработаны отдельно). Бутылки необходимо хранить в сухом месте. Пластиковые мешки с ПЭТФ бутылками навалом опорожняют в загрузочный бункер. Далее бутылки поступают в бункер-питатель. Питатель кип используется одновременно и как бункер хранения с системой равномерной подачи, и как разбиватель кип. Транспортёр, расположенный на полу бункера, продвигает кипу к трем вращающимся шнекам, разбивающим агломераты на отдельные бутылки и подающим их на разгрузочный конвейер. Здесь необходимо разделять бутылки из окрашенного и неокрашенного ПЭТФ, а также удалять посторонние объекты, такие как резина, стекло, бумага, металл, другие типы пластиков.

В однороторной дробилке, оборудованной гидравлическим толкателем, ПЭТФ бутылки измельчаются, образуя крупные фракции размером до 40 мм. Измельченный материал проходит через воздушный вертикальный классификатор. Тяжелые частицы (ПЭТФ) падают против воздушного потока на экран вибросепаратора. Легкие частицы (этикетки, пленка, пыль и т.д.) уносятся вверх потоком воздуха и собираются в специальном пылесборнике под циклоном. На виброэкране сепаратора частицы разделяются на две фракции: крупные частицы ПЭТФ "перетекают" через экран, а мелкие частицы (в основном тяжелые фракции загрязнений), проходят вовнутрь экрана и собираются в емкости под сепаратором.

Флотационный танк используется для сепарации материалов с разными относительными плотностями. Частицы ПЭТФ опускаются на наклонное дно, и шнек непрерывно выгружает ПЭТФ на водоотделительный экран.

Экран служит одновременно как для отделения воды, нагнетаемой вместе с ПЭТФ из флотатора, так и для отделения тонких фракций загрязнений.

Предварительно раздробленный материал эффективно отмывается в наклонном двухступенчатом вращающемся барабане с перфорированными стенками.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Сушка хлопьев происходит во вращающемся барабане, изготовленном из перфорированного листа. Материал переворачивается в потоках горячего воздуха. Воздух нагревается электрическими нагревателями.

Далее хлопья попадают во вторую дробилку. На этой стадии крупные частицы ПЭТФ измельчаются в хлопья, размер которых составляет приблизительно 10 мм. Необходимо отметить, что идея переработки состоит в том, что материал не измельчается в хлопья товарного продукта на первой стадии измельчения. Такое ведение процесса позволяет избежать потерь материала в системе, достичь оптимального отделения этикеток, улучшить моющий эффект и уменьшить износ ножей во второй дробилке, так как стекло, песок и прочие абразивные материалы удаляются до стадии вторичного измельчения.

Конечный процесс аналогичен процессу первичной воздушной классификации. Остатки этикеток и пыль ПЭТФ удаляются с воздушным потоком. Конечный продукт – чистые ПЭТФ хлопья засыпаются в бочки.

Таким образом, можно решить серьезный вопрос утилизации вторичной пластиковой тары с получением продукта.

Перспективным способом вторичной переработки ПЭТФ является производство бутылок из бутылок. Главными стадиями классического процесса рецайклинга для реализации схемы "бутылка к бутылке" являются: сбор и сортировка вторичного сырья; пакетирование вторичного сырья; измельчение и промывка; выделение дробленки; экструзия с получением гранул; обработка гранул в шнековом аппарате с целью увеличения вязкости продукта и обеспечения стерилизации продукта для возможности прямого контакта с пищевыми продуктами. Но для реализации этого процесса необходимы серьезные капитальные вложения, так как невозможно проведение данного процесса на стандартном оборудовании.[2]

Требуемая высокая молекулярная масса ПЭТ изготавливается на второй стадии полимеризации, проводимому в твердом состоянии при более низких температурах. Это эффективно удаляет все летучие примеси, как ацетальдегид, свободных гликолей и воды. Высокая молекулярная масса имеет важное значение для хороших механических свойств, обеспечивающих жесткость, прочность и сопротивление ползучести, в то время как, в то же время, что дает достаточную гибкость, чтобы противостоять разрыва и разрушения под давлением.

После того, как полимер образуется очень трудно его очистить, и по этой причине чистота исходных материалов является ключевым фактором. Вакуумная дистилляция процесса легко очищает этиленгликоль, в то время как терефталевую кислоту очищают повторной кристаллизацией. Такая высокая чистота и материалы с высокой молекулярной массой необходимы для упаковки пищевых продуктов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Керницкий В. И., Жир Н. А. Переработка отходов полиэтилентерефталата // Полимерные материалы. — 2014. — № 8. — С. 11—21.
2. Керницкий В. И., Микитаев А. К. Краткие основы производства и переработки полиэтилентерефталата (ПЭТ). М.: Изд-во РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2012. 208 с.
3. Ла Мантия Ф. Вторичная переработка пластмасс/ Пер. с англ.; Под ред. Г. Е. Заикова. СПб.: Профессия, 2006. 400 с.

**ЗАИЛЕНИЕ ВОДОХРАНИЛИЩ КАК ОДНА ИЗ КЛЮЧЕВЫХ ПРОБЛЕМ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИДРОЭНЕРГЕТИКИ В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА
ПОЛУЧЕНИЯ ЧИСТОЙ ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГИИ**

Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)»

Отложение наносов в водохранилище, особенно при его использовании для гидроэнергетических целей, вызывает серьезные проблемы, связанные с уменьшением его объема, что ведет к увеличению риска затопления ниже по течению и напрямую влияет на безопасность населения и его имущества, способствует экономическим потерям не только в доходах от производства электроэнергии, но и рациональности использования гидроэнергетического потенциала стока рек в целом, а также к большим капитальным и эксплуатационным затратам на обслуживание работ по восстановлению водохранилища. В случае потери функциональных возможностей водохранилища ГЭС в результате их заиления, это может привести как к экономическим, так и к экологическим последствиям. Цель данного доклада - показать значимость проблемы заиления водохранилища.

Ключевые слова: ГИДРОЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, ВОДОХРАНИЛИЩЕ, ВОДОСБОРНЫЙ БАССЕЙН, ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕСУРСОВ

Sediment deposition in a reservoir, especially when it is used for hydropower purposes, causes serious problems associated with a decrease in its volume, which leads to an increase in the risk of flooding downstream and directly affects the safety of the population and its property, contributes to economic losses not only in income from electricity production, but also the rationality of using the hydropower potential of river flow in general, as well as high capital and operating costs for servicing the restoration of the reservoir. In the event of loss of the functionality of the reservoir of a hydroelectric power station as a result of their siltation, this can lead to both economic and environmental consequences. The purpose of this report is to show the significance of the problem of reservoir siltation.

Key words: HYDRO POWER PLANT, RESERVOIR, DRAINAGE BASIN, IMPACT ON THE ENVIRONMENT, RATIONAL USE OF RESOURCES

В последнее время одной из важнейших проблем, с которой приходится сталкиваться при обеспечении устойчивости работы ГЭС, связана с заилением водохранилищ, неэффективным управлением сельскохозяйственными землями, жилой застройкой и развитием инфраструктуры в непосредственной близости от некогда охраняемых водосборов. Ожидается, что эродированные отложения с водосборов приведет к увеличению скорости заиления водохранилищ. По оценкам, около 1% от общей емкости мировых водохранилищ ежегодно теряется из-за заиления. Так одними из наиболее пострадавших от заиления стали водохранилища каскада Камерон Хайлендс.

Каскад водохранилищ Камерон Хайлендс расположен в центральной части Западной Малайзии, примерно в 160 км к северу от Куала-Лумпура. Водоохранилище Ринглет является частью его верхней схемы. Для выработки электроэнергии используются стоки двух крупных рек, а именно: Сунгай Телом и Сунгай Бертам. Изначально водохранилище Ринглет имело общую емкость 6,7 млн. м³.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Вскоре после ввода в эксплуатацию каскада водохранилищ Камерон Хайлендс возникли проблемы с заилением. Данные свидетельствуют о том, что в результате большого количества наносов, переносимых разными реками, питающими водохранилище Ринглет, его заиление произошло в довольно короткий срок. В 1963 г. при вводе в эксплуатацию полный объем водохранилища составлял около 6,5 млн. м³, из них 4,7 млн. м³ приходилось на полезный объем. Полезный объем водохранилища был сокращен до 4,2 млн. м³ в 1983 г., 3,2 млн. м³ в 1991 г. и 2,2 млн. м³ в 1996 г., 1,7 млн. м³ в 1998 г. и 1,4 млн. м³ в 1999 г. Темп заиления увеличился с 30 000 м³/год в 1960-х годах до 50 000 м³/год в конце 1970-х - начале 1980-х гг. Два основных притока воды несут в водохранилище Ринглет среднегодовой объем наносов, равный 194 000 т/год или 102 000 м³/год [1]. К 2008 году долгосрочная годовая потеря емкости водохранилища Ринглет составила 139 712 м³/год, что почти в 5 раз выше такового значения с момента ввода водохранилища в эксплуатацию.

Эксплуатация, техническое обслуживание, а также выработка энергии у рассматриваемого каскада напрямую зависят от освоения земель. К числу основных последствий, непосредственно связанных с заилением, можно отнести следующие: потеря полезного объема водохранилища, которая влияет на доходы от выработки электроэнергии; потери производства энергии и, как следует, доходов из-за частой остановки водозаборов и работы выпускных клапанов, отводящих воду из водохранилища; повышение риска затопления ниже по течению за счет контролируемого сброса воды из водохранилища, особенно во время сезона муссонов; повышенная стоимость обслуживания за счет частого проведения работ по удалению наносных отложений из водохранилища, а также замены вышедших из строя механических компонентов ГЭС; водохранилище, значительно заполненное наносами, представляет собой большую угрозу экологической катастрофы в случае прорыва плотины.

Также выделяется весьма значимое влияние с точки зрения рациональности использования гидроэнергетического потенциала стока рек, а именно возможностей производства электроэнергии. Как правило, по мере того, как полезный объем водохранилища сокращается из-за образования отложений, уменьшается и выработка электроэнергии, как показано на рис. 1. На приведенной ниже диаграмме представлен годовой объем производства электроэнергии на ГЭС Камерон Хайлендс в сравнении с полезный объем водохранилища с 95/07 финансовых годов. Можно отметить, что в 95/98 финансовых годах потери полезного объема водохранилища из-за заиления постепенно снизили способность ГЭС производить годовой объем электроэнергии в соответствии с проектными требованиями в 843 ГВт · ч. В 97/98 финансовом году годовой объем производства электроэнергии опустился до 699 ГВт · ч ниже нормальных эксплуатационных пределов с разницей в 144 ГВт · ч, что означает потерю дохода в размере 1,44 млн. рингитов (около 26 млн. рублей) при базовой расчетной цене продажи 0,01 рингита (0,18 рублей) за кВт · ч.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

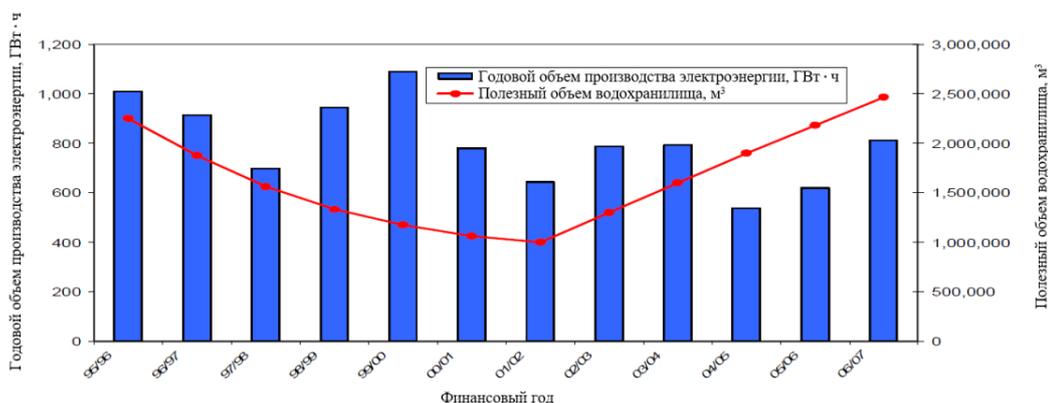


Рис. 1. Соотношение между годовым объемом производства электроэнергии и полезный объем водохранилища

В ближайшее время гидроэнергетика станет одним из основных источников получения чистой возобновляемой энергии. Однако проблема постоянно увеличивающегося ежегодного притока наносов, возникающая при эксплуатации существующих ГЭС, рассмотренная на примере каскада водохранилищ Камерон Хайлендс, может поставить под угрозу стабильность работы ГЭС и привести как к экономическим, так и к экологическим последствиям и напрямую повлиять на рациональность использования гидроэнергетического потенциала стока рек. Поэтому следует уделить особое внимание включению эффективных мероприятий по снижению влияния заиления водохранилищ на этапах их проектирования. Что касается уже существующих ГЭС для стабильной выработки электроэнергии необходимо обеспечить защиту водохранилищ путем законодательного регулирования воздействия человека на водосборные бассейны.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Jansen, L. Soil erosion modeling using RUSLE and GIS at Cameron Highlands, Malaysia / L. Jansen, H.T. Soo, M.S. Lariyah, M.N. Desa, P.Y. Julien // Proceedings of the 3rd International Conference on Managing Rivers in the 21st Century, Penang, Malaysia. – Stell Printing, 2011. – P. 387–424.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ГАЗИФИКАЦИИ УГЛЯ НА
ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Г.В. Ложников, Н.В. Томалак

ГОУ СПО ЛНР «Краснолучский приборостроительный техникум»

В работе приведено технико-экономическое обоснование внедрения установки для газификации угля, показаны затраты на реализацию проекта, обоснованы сроки окупаемости проекта.

Ключевые слова: ГАЗИФИКАЦИЯ, ГЕНЕРАТОРНЫЙ ГАЗ, ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, СЕБЕСТОИМОСТЬ

The paper presents a feasibility study for the implementation of a coal gasification unit, shows the costs of the project, justifies the payback period of the project.

Keywords: GASIFICATION, GENERATOR GAS, ENERGY SAVING, COST.

В настоящее время для нашего региона (Донецкой и Луганской Народных Республик) в целях сохранения экономической безопасности и энергетической независимости перспективным представляется процесс замены природного газа на уголь и продукты его переработки, в частности продукты газификации угля.

Газификация угля заключается в высокотемпературном (1200 - 2200°С) превращении органической массы угля в газообразные вещества - CO, H₂, CH₄ CO₂, H₂O, H₂S, NH₃. N₂) при взаимодействии с кислородом (воздухом) и водяным паром при недостатке окислителя.

Технология газификации угля не нова, она получила широкое распространение во многих странах в 30-50-е годы XX века. В СССР в 1940 году насчитывалось более 200 газогенераторных станций. На газогенераторных установках производили энергетический и технологический газы, синтез-газ для синтеза метанола и аммиака, водород; бытовой газ. В 60-е годы в связи с быстрым ростом добычи дешевого природного газа и его транспортировки производство газа из угля было сведено к минимуму, так как газ из угля оказался неконкурентноспособным природному газу и нефтепродуктам.

Сегодня интерес к газификации и другим процессам переработки угля стремительно растет, так как запасы природного газа и нефти ограничены, а цена на эти ресурсы постоянно возрастает. Оказалось, что энергетические некоксуемые угли Донбасса и угли, выходящие на поверхность и добываемые открытым способом (копанки в Луганской и Донецкой областях) применимы для газификации.

Калорийность генераторного газа из этих углей составляет 1100-1200ккал/м³.

Идеальный вариант сырья для работы газификатора - угольно-пеллетный брикет (смесь дешевого копаного угля и древесной стружки, щепы, сена, шелухи и т.д.). Эта технология позволит увеличить калорийность генераторного газа в 2 раза до 2500-3000 ккал/м³. Брикеты не коксуются, газификация происходит полностью, содержание вредных примесей в генераторном газе минимальна.

При газификации угля в зольный остаток выделяется активированный уголь - полукокс. Он широко применяется в промышленности. Существует возможность реализации этого продукта: рыночная стоимость брикетов из активированного угля - 500-700 долларов США. Одна из инновационных технологий энергосбережения предполагает замену природного газа на генераторный, который образуется в процессе газификации угля. Предлагаем технико-экономическое обоснование

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

участка по внедрению установки газификации угля на одной из котельных г. Луганска. Предлагаемые к установке газификаторы производства НПО «Кливер» в г. Красный Луч. Рассмотрим производственные затраты до реконструкции на котельной мощностью 6 Гкал. Фактическая структура себестоимости 1 Гкал по результатам работы котельной за один отопительный период представлена в таблице 1, удельный вес показан на диаграмме 1.

Таблица 1. Структура себестоимости 1 Гкал тепловой энергии до реконструкции котельной

Показатель	До внедрения проекта	Удельный вес, %	Стоимость ресурсов
Природный газ (1000м ³)	700,00	81,4	5238,28 руб
Электроэнергия	40,00	4,65	1,42 руб/кВт
Холодная вода	16,00	1,86	
Зарплата	40,00	4,65	
Амортизация	6,00	0,70	
Прочие	58,00	6,74	
Себестоимость всего	860,00	100	



Диаграмма 1

Себестоимость 1 Гкал составила 860, 00 руб, из них затраты на природный газ - 700,00 руб. или 81%

Затраты на производство тепловой энергии при подключенной нагрузке 6 Гкал/час составляют 26439840,00 руб/год.

При замене природного газа на генераторный в структуре себестоимости исчезает графа «Природный газ», она будет заменена на «Уголь». Структура себестоимости 1 Гкал тепловой энергии после реконструкции представлена в таблице 2 и на диаграмме 2.

Таблица 2. Структура себестоимости 1 Гкал тепловой энергии после реконструкции

Показатель	После внедрения проекта	Удельный вес, %	Стоимость ресурсов
Уголь и генераторный газ	140,00	48, 61	880 руб./1000м ³
Электроэнергия	10,00	3,47	0,25 руб/кВт
Холодная вода	15,02	5,18	

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Зарплата	51,00	17,71	
Амортизация	12,00	4,17	
Прочие	60,08	20,86	
Себестоимость всего	288,00	100	



Диаграмма 2.

При замене природного газа на генераторный себестоимость 1 Гкал составит 288,00 руб., что в 2,5-3 раза меньше, чем фактическая себестоимость до реконструкции.

Теперь затраты на производство тепловой энергии при подключенной нагрузке 6 Гкал/час составляют 8854272,00 руб/год.

Экономия составляет 17585568 руб/год.

Общие затраты на реализацию проекта – ориентировочно 16 миллионов руб. (с учетом стоимости газификаторов, вспомогательного оборудования и проектных работ).

На диаграмме 3 приведен период окупаемости проекта. Как видим, проект окупится через 1,5-2 года.

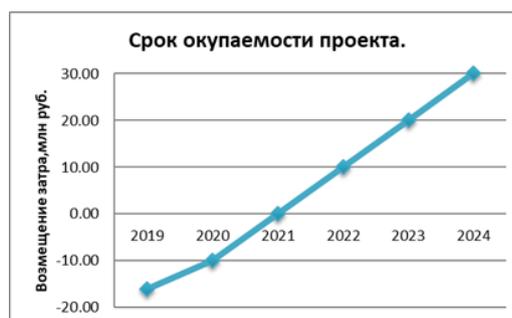


Диаграмма 3. Сроки окупаемости проекта

Приведенное технико-экономическое обоснование проекта внедрения установки для газификации угля и расчет окупаемости проекта показывают, что газификация является перспективной технологией, так как запасы природного газа и нефти ограничены, а цена на эти ресурсы постоянно возрастает.

Кроме того, использование газификатора обеспечивает улучшение экологической обстановки в результате сокращения содержания вредных веществ в дымовых газах.

ТЕХНОЛОГИЧНОЕ И ЭКОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО И ОХРАНА БИОСФЕРЫ

М.Д. Костиков, А.А. Пронин-Арико

Филиал БНТУ «Минский государственный политехнический колледж»

В докладе изучена возможность рационального использования ресурсов с целью сохранения ресурсов планеты и охраны биосферы. Изучены и представлены способы по охране биосферы и сохранению ресурсов планеты.

Ключевые слова: ОХРАНА БИОСФЕРЫ, СОХРАНЕНИЕ БИОСФЕРЫ, ЭКОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО.

The report explored the possibility of rational use of resources in order to preserve the resources of the planet and protect the biosphere. Methods for the protection of the biosphere and conservation of the planet's resources were studied and presented

Key words: PROTECTION OF THE BIOSPHERE, CONSERVATION OF THE BIOSPHERE, ECO-FRIENDLY PRODUCTION.

На нашей планете есть достаточное количество природных ресурсов. К ним относят различные водоемы и почва, воздух и полезные ископаемые, животных и растения. Всеми этими благами люди пользуются с древних времен. Однако в наше время стал острый вопрос о рациональном использовании этих ресурсов природы, так как люди интенсивно ими пользуются. Некоторые ресурсы на грани истощения, и нуждаются в восстановлении. Кроме того, ресурсы распределены по поверхности планеты не равномерно, а по скорости возобновления есть те, которые восстанавливаются быстро, а есть те, которым для этого требуются десятки, а то и сотни и тысячи лет.

Использование ресурсов

В эпоху быстрого технического развития, большое значение имеет охрана окружающей среды, так как в ходе развития люди нежелательно воздействуют на природу. Это приводит к быстрому и нерациональному использованию природных ресурсов, загрязнению биосферы и климатическим отклонениям.

Чтобы сохранить целостность биосферы, необходима: 1) хорошая охрана и защита окружающей среды; 2) рациональное потребление ресурсов человеком.

Основной экологический принцип, которому люди должны следовать, это то, что мы всего лишь часть природы, но не её властители. Что означает, что нужно не только брать у природы ресурсы, но и восстанавливать их. Например, из-за глобальной вырубке деревьев уничтожены миллионы километров лесов на планете, поэтому нам нужно восполнять потерю и насаждать деревья на месте вырубленных лесов. Так же будет нелишним оздоровить города новыми зелеными насаждениями.

Основы рационального пользования природными ресурсами

Для тех, кто незнаком с экологической тематикой, понятие рационального пользования ресурсов представляется весьма туманным вопросом. Однако все очень просто: 1) Реже использовать природные ресурсы без необходимости; 2) экономить воду, электроэнергию и газ; 3) защищать природу от загрязнения; 4) отказаться от одноразовых товаров массового производства (стаканчики, пакеты.); 5) приносить пользу обществу и природе (выращивать растения, делать рациональные изобретения, использовать экологические технологии).

На этом список рекомендаций «Как пользоваться природными ресурсами рационально» не заканчивается. Люди вправе сами решить, как они будут распоряжаться природными благами, но современное общество призывает к

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

экономности и рациональности, чтобы мы смогли оставить нашим потомкам природные ресурсы, которые им могут понадобиться для существования.

Оборудование экологически чистых технологий защиты и охраны биосферы

Еще в 1971 г. Международная организация по вопросам просвещения, науки и культуры при Организации Объединенных Наций «ЮНЕСКО» приняла Международную программу «Человек и биосфера». Задача этой программы объединить усилия испытателей, социологов ученых и других специалистов в изучении текущего состояния окружающей среды и воздействия человека на биосферу.

Конечная цель этой программы прогнозирование и предотвращение последствий сегодняшних методов хозяйственной деятельности человека для его будущего, разработка рекомендаций и советов по рациональному использованию, сохранению, охраны и воспроизводству ресурсов биосферы.

Успешная реализация программы предполагает решение ряда существенных проблем:

Обеспечение человечества полноценным питанием, а промышленность достаточным количеством сырья.

Создание наиболее экономически выгодных искусственных сообществ организмов в различных зонах земного шара.

Использование живой природы, не истощая её ресурсов и не нарушая существующей в ней гармонии.

Технологический процесс на предприятиях

На действующих предприятиях используются очистные сооружения использовавшие методы циклов, при которых отходы снова перерабатываются и пускаются в дальнейшее производство. Часто, на металлургических заводах система водоснабжения приближается к бессточной, потребление свежей технической воды составляет всего 3%. В результате в густонаселенных с наиболее развитой промышленностью городах страны, реки несут чистую, воду.

Природные комплексы и заповедники

С целью охраны некоторых растений, животных и ландшафтов с биогеоценозами, характерными для различных природных зон, создаются заповедники. Они имеют большое значение как эталоны природы и для сбережения генофонда диких растений и животных. Многие из них в последующем могут быть использованы для селекции и возобновления видов.

Из представленного выше доклада мы можем сделать вывод, что человечество пока что использует ресурсы планеты не совсем рационально. Однако не все утеряно, и мы становимся на правильный путь по восстановлению ресурсов и биосферы нашей планеты, если мы будем следовать основным принципам, указанным в докладе то, сможем в относительно скором времени восстановить ресурсы и биосферу планеты.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Проблемы охраны природной среды, задачи и их способы решения <https://animals-world.by/problemny-oxrany-prirodnoj-sredy/>

2. Экологически чистые технологии и современные технологии охраны окружающей среды. Основные направления развития малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Использование возобновляемых и неисчерпаемых ресурсов энергии. <https://webkonspect.com/?room=profile&id=5332&labelid=241838>

3. Рациональное использование природных ресурсов <https://ecoportal.info/racionalnoe-ispolzovanie-prirodnux-resursov/>

**ЗАЩИТА БИОСФЕРЫ И ВВЕДЕНИЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ
РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

А.Д. Канаш, В.А. Капшай, Н.В. Тимонович
Филиал БГЭУ «Минский торговый колледж», Республика Беларусь

В докладе описано влияние человека на биосферу и последствия. Проведено исследование на тему «Защита биосферы и введение новых технологий для решения экологических проблем». Поставлена задача ознакомить молодое поколение с проблемами, носящими экологический характер, и найти пути их решения.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ЭКОЛОГИЯ, ПРОБЛЕМА, РЕШЕНИЕ, ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, БИОСФЕРА.

The report describes the human impact on the biosphere and its consequences. A study was conducted on the topic "Protection of the biosphere and the introduction of new technologies to solve environmental problems". The task is to familiarize the young generation with the problems of an environmental nature and find ways to solve them.

KEYWORDS: ECOLOGY, PROBLEM, SOLUTION, NATURAL RESOURCES, BIOSPHERE.

Цель работы. В докладе описано влияние человека на биосферу и последствия. Проведено исследование на тему «Защита биосферы и введение новых технологий для решения экологических проблем». Поставлена задача ознакомить молодое поколение с проблемами, носящими экологический характер, и найти пути их решения.

С момента появления первого человека, что составляет примерно 2.6 млн. лет назад, условия жизни стали благоприятными для существования. С этапами развития и ростом численности населения, человек начинал потреблять все больше природных ресурсов, что поспособствовало истощению биосферы Земли и ухудшению экологии. На сегодняшний день на Земле большое разнообразие природных ресурсов.

Все мы понимаем, что чрезмерное использование энергетических ресурсов, массовая вырубка леса, осушение болот, интенсивные выбросы химических веществ в воздух, а также невоспитанность и бескультурье человеческого общества, приводят к необратимым последствиям: разрушение биосферы и истощению экологических ресурсов. Все это используется человеком каждый день, и каждый день источники ресурсов истощаются. Сегодня вопрос об экологии выдвигается на первый план среди важных приоритетов мирового общества. Кроме того, природные ресурсы ограничены, они нуждаются в восстановлении, но некоторые из них не появятся через год, некоторым нужны десятки и тысячи лет. Соответственно, мы можем сделать вывод, что природные ресурсы делятся на исчерпаемые, как пример нефть и газ и др. и неисчерпаемые – атмосферный воздух, вода и космические ресурсы, связанные с единым круговоротом вещества и энергии. В свою очередь антропогенное воздействие человека на природные условия подразделяется на рациональные (направленно на разумное освоение природных ресурсов, предотвращение возможных негативных последствий человеческой деятельности, повышение продуктивности и привлекательности природных комплексов) и нерациональные (бездумное, хищническое, нерасчётливое изъятие природных ресурсов: загрязнение, истощение природных систем, нарушение баланса экологических компонентов, что негативно сказывается на человеческой популяции) природопользование.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Все чаще мы можем слышать слова о том, что зима в Беларуси стала аномально теплой, слякотной, не классической, ей даже дали название «Вишневая зима», а лето чрезмерно прохладным, сухое и пасмурное. Мы привыкли жить в классическом режиме и климатические изменения приводят к колоссальным экономическим последствиям и человеческим жертвам, которые ощутила не только Беларусь, но и весь мир.

С развитием деятельности человека появился ряд факторов, ухудшающий климат Беларуси, эти изменения, следующие: Неблагоприятные и опасные гидрометеорологические явления; Лесные пожары; Усыхание лесов; Снижение урожая грибов и ягод; Миграция зверей, птиц и насекомых; Смещение агроклиматических зон; Снижение урожайности традиционных и выращивание новых сельскохозяйственных культур; Увеличение роста паразитарных и инфекционных болезней; Развитие аллергии; Повышение заболеваемости и дополнительные смертные случаи; Развитие рыболовства; Появление климатических мигрантов из-за голода и природных катастроф.

Мы должны учитывать тот факт, что люди такая же часть природы, как и все, что нас окружает. Мы пользуемся огромным количеством услуг, влияющих на экологию. Понимание о необходимости водных ресурсов людям не мешает загрязнять его различными источниками загрязнения, такие как нефть газообразующие продукты и др. Атмосфера для Земли имеет большую ценность, т. к. защищает нашу планету от космической радиации, но после активной деятельности человека благоприятный состав ценной оболочки обогатился опасными примесями. Основными загрязнителями в данном случае выступают химические заводы, топливно-энергетический комплекс, сельское хозяйство и автомобили. Они приводят к появлению в составе воздуха меди, ртути, свинца и других металлов. Разумеется, в промышленных зонах загрязнение воздуха чувствуется больше всего. Так же очень опасным для человека является осадки кислотных дождей, этими оксидами являются отходы, которые выбрасываются в воздух с химических заводов. В современном мире трудно представить свою жизнь без общественного транспорта. Это достаточное хорошее с точки зрения дизайна и максимальное комфортабельное средство передвижения, но проблему с выбросами токсинов от выхлопных газов попробовала решить компания «Тесла» у них это успешно получилось – электромобиль, но на сегодняшний день не каждый может позволить настолько чистый экологический продукт.

Для подтверждения нашего проекта мы решили провести исследование в виде социального опроса с учащимися филиала БГЭУ «Минский торговый колледж» на тему «Что делает молодое поколение, чтобы улучшить экологическую ситуацию в стране?».

Таблица.

Экологический опрос			
Вопросы	Варианты ответов с процентным соотношением		
1. Наблюдал ли ты факты того, что люди сознательно причиняют вред природе:	да 79,2%	нет 8,3%	затрудняюсь ответить 12,5%
2. Поддерживаешь ли ты разговор если он касается отношения к природе:	да 75%	только интересные темы 25%	нет 0%

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

3. Интересует ли тебя экологические катастрофы, происходящие на планете:	да 75%	отчасти 25%	нет 0%
4. Интересны ли тебе телепередачи из жизни растений и животных:	да, смотрю постоянно 29,2%	редко 58,3%	не смотрю 12,5%
5. Имел ли ты когда-нибудь желание посадить дерево:	да 58,3%	не помню 33,4%	нет 8,3%
6. Ухаживаешь ли ты за домашними животными и растениями (если таковые имеются):	постоянно 83,4%	редко 8,3%	нет 8,3%
7. Хотел бы ты участвовать в научных исследованиях биологического или экологического направления, если предоставился бы шанс:	да 20,8%	не знаю 54,2%	нет 25%
8. Согласен ли ты с выражением "человек- хозяин природы":	да 45,8%	не уверен 29,2%	нет 25%
9. Хотели бы вы работать с профессией группы "человек-природа":	да 12,5%	не знаю 58,3%	нет 29,2%
10. Принято ли в вашей семье убирать за собой место отдыха на природе:	да 100%	нет 0%	

Вывод исследования: экологическое воспитание населения начинается с детского возраста. Если с малолетства приучать убирать, а не бросать, сажать, а не ломать, то эта позиция закрепляется, как базовая. Существует более сотни как национальных, так и международных соглашений по охране водных и лесных ресурсов, где-то они работают и весьма эффективно, а где-то только место на бумаге занимают. Опять же люди должны быть подготовлены к выполнению законов и правил.

Непрерывный технический прогресс, продолжающиеся порабощение природы человеком, индустриализация, до неузнаваемости изменившая поверхность Земли, стали причинами глобального экологического кризиса. В настоящее время переселение планеты особенно остро стоят такие проблемы окружающей среды как загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя, кислотные дожди парниковый эффект, загрязнение почвы, загрязнение вод мирового океана и перенаселение. Полный список глобальных экологических проблем огромен. Но как сохранить природную чистоту и предотвратить загрязнение окружающей среды? Безусловно принимать меры по сохранению здоровой окружающей среды необходимо в кратчайшие сроки. Ученые с мировым именем видят решение этого вопроса на законодательном уровне, но какие же методы можно и нужно использовать? Самое первое и самое главное — это правильная эксплуатация природных ресурсов, если человек научится рационально использовать то, что дано ему природой, нам удастся не только сохранить, но и преумножить ее богатства.

Создание новейших очистных сооружений на многих заводах значительно уменьшит выбросы химических реагентов в почву, воду и воздух. Раздельный

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

выброс мусора и его правильная переработка и утилизация, отказ от химических удобрений и замена их на органические благосклонно скажутся на взаимодействии человека и природы.

Культура – это, в конечном счете, разумное самоограничение и самоконтроль. Санитарно-гигиеническая культура населения – важная составная часть общей культуры. Она подразумевает не просто объем знаний, а соответствующее этим знаниям мировоззрение и поведение. Отравление окружающей человека среды происходит постепенно, по нарастающей, но относительно незаметно. И в этом особая опасность. Есть такой старый биологический эксперимент. Если лягушку бросить в сосуд с горячей водой, она попытается выскочить оттуда резким прыжком. Но если посадить ее в сосуд с холодной водой и постепенно нагревать воду, лягушка погибает, не заметив медленного нарастания температуры. Не проглядеть бы нам накапливающихся губительных изменений в нашем районе и на планете в целом. Если каждый человек займется очисткой ходя местных водоемов, уберет за собой после пикника либо посадит новую лесополосу, то помимо заботы об загрязнении окружающей среды, когда у человека появится возможность для сплочения перед общей угрозой природной катастрофы и ее удастся приостановить!

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. <https://greenbelarus.info/>
2. <https://delta-eco.ru/>

**ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ШАХТНЫХ ВОД ДЛЯ
БЫТОВЫХ НУЖД НАСЕЛЕНИЯ**

О.И. Латышева, И.С. Латышева

Государственное общеобразовательное учреждение
«Свердловская гимназия № 2»

В докладе проанализирована целесообразность применения шахтных вод для бытовых нужд населения, проблемы с водообеспечением в Луганской Народной Республике.

Ключевые слова: ШАХТНЫЕ ВОДЫ, ГОРНЫЕ ВЫРАБОТКИ

The report analyzes the feasibility of using mine water for household needs of the population, problems with water supply in the Lugansk People's Republic.

Key words: MINING WATER, MINING EXTRACT

В горной промышленности (угольной, рудной и нерудных материалов) попутно с добычей полезных ископаемых забирается вода, объем которой в несколько раз превышает объем потребления ее промышленными предприятиями отрасли.

Постоянный переход горных работ на более глубокие горизонты приводят к увеличению объемов и загрязненности различными веществами попутно забираемых вод. Требования к качеству очистки сточных вод при выпуске их в водоемы, а также при последующем использовании сточных вод. Обуславливают широкое применение разнообразных методов и технологий очистки. Помимо загрязнения механическими и органическими примесями. Шахтные воды характеризуются высоким солесодержанием, что ограничивает их комплексное использование в промышленности без надлежащей очистки, а также представляет реальную опасность загрязнения поверхностных и подземных вод.

Вскрытие и эксплуатация угольных месторождений связана с неперменной откачкой воды, попадающей в горные выработки. На некоторых водообильных месторождениях для создания благоприятных условий ведения горных работ производят предварительное осушение полей полезных ископаемых, откачиваемая на угледобывающих предприятиях вода является попутно забираемой, она относится к сточной, т.к. подвергается загрязнению. Попутно забираемые воды являются природными.

Шахтные воды образуются в результате фильтрации подземных и поверхностных вод в подземные горные выработки. Проходя горные выработки. Вода подвергается различного рода загрязнением. Такая вода не может быть сброшена в водоемы без очистки и использована для технического вода снабжения, как правило, без соответствующей обработки. Большое разнообразие химического состава шахтных вод вызывает необходимость их классификации по химическому составу, так как выделение типов воды облегчает оценку ее питьевых, технических и ирригационных качеств, а также свойств, оказывающих отрицательное влияние на поверхностные и подземные водные источники.

Суммарное содержание растворенных солей в шахтных водах находится в значительных пределах от 500 до 100 000 мг/л и даже выше [1].

Шахтные и карьерные воды согласно действующим стандартам (ГОСТ 2874-73) и «Санитарными правилами по устройству и эксплуатации предприятий угольной промышленности, 1974» не могут быть рекомендованы как источники питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения. Эти воды после соответствующей водоподготовки могут быть использованы для технического

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

водоснабжения. Расход воды на технические нужды в угольной промышленности согласно укрупненных норм может достигать 15 % от общего объема вод, которые забираются. Другая часть может быть использована на соседних предприятиях других отраслей промышленности, орошения земельных угодий, для целей рекреации, рыборазведения или сброшена в гидрографическую сеть.

Основные процессы водопотребления на предприятиях угольной промышленности организованы по оборотной системе водоснабжения, на пополнение которой используют шахтную воду. Условиями дальнейшего повышения уровня оборотного водоснабжения могут быть: снижение безвозвратных потерь воды, ликвидации утечек и организация оборотного водоснабжения на отдельных процессах пылеподавлению путем повторного использования очищенных и обеззараженных шахтных и карьерных вод.

Не зря говорят – вода, это основа жизни. Поэтому основная угроза не только в Республике, но и на всей планете уже становится недостаточная обеспеченность водными ресурсами.

На одного жителя Республики в зависимости от водности года приходится от 160 до 500 м³ воды в год, что в 5–10 раз ниже, чем в развитых европейских странах. Основными источниками поверхностных вод на территории республики являются бассейнообразующие реки Миус и Северский Донец (трансграничные водные объекты) [2].

На сегодня в черте города Свердловска находится недействующая шахта «Им. В.Л. Войкова», шахтные дренажные воды которой откачиваются в искусственно созданные водоемы, без дальнейшей переработки, в то время, когда в городе постоянная нехватка водных ресурсов. Так же питьевая вода используется и для бытовых нужд. В связи со сложившейся ситуацией целесообразно использовать шахтные воды для технических нужд после их переработки

Для этого нужно применить следующие виды очистки воды: химические-нейтрализация и окисление.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Долина Л.Ф*, Сточные воды предприятий горной промышленности и методы их очистки-Д: Молодежная экологическая лига, 2000г.-61

2. <https://mprlnr.su/news/1554-o-sostoyanii-vodnyh-resursov-luganskoy-narodnoy-respubliki.html>

**ЦЕЛЛЮЛАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ БАЗИДИАЛЬНЫХ КСИЛОТРОФОВ ПРИ
ТВЕРДОФАЗНОМ КУЛЬТИВИРОВАНИИ НА ЯЧМЕННОЙ СОЛОМЕ**

Д.А. Устинова, Н.П. Ткаченко, Ю.П. Загнитко
ГОУВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе показано, что экспресс-метод тестирования базидиальных ксилотрофов позволяет в короткие сроки отобрать наиболее активные продуценты экзоцеллюлаз с целью разработки технологии получения ферментных препаратов целлюлозолитического действия.

Ключевые слова: ЭКЗОЦЕЛЛЮЛАЗЫ, ШТАММ, ФЕРМЕНТЫ, ПРОДУЦЕНТ

The report shows that the rapid method of testing basidial xylophiles makes it possible to select the most active exocellulase producers in a short time in order to develop a technology for obtaining enzyme preparations of cellulolytic action.

Keywords: EXOCELLULASES, STRAIN, ENZYMES, PRODUCER

Биоконверсия возобновляемых ресурсов биосферы в настоящее время представляет собой одну из важнейших проблем биотехнологии, чем и определяется неослабевающий интерес к организмам, способным активно осуществлять разложение лигноцеллюлозного комплекса растительных отходов. Основная проблема состоит в том, что целлюлоза очень устойчива к различным воздействиям. Поэтому ежегодно в различных лабораториях мира идет поиск новых биообъектов с более высоким уровнем биосинтеза экзоцеллюлаз, а также разрабатываются биотехнологические способы использования целлюлозы и, в первую очередь, целлюлозосодержащих отходов растениеводства. Подобные разработки невозможны без поиска новых штаммов-продуцентов целлюлозолитических ферментов. С этой точки зрения является перспективным поиск штаммов – активных деструкторов растительных остатков среди агарикальных ксилотрофов, которые являются важным звеном в круговороте углерода в природе и существенной частью экосистемы.

С целью поиска активных продуцентов экзоцеллюлаз была исследована целлюлазная активность у 5 культур грибов (*Pleurotus ostreatus* Д-2.3 и К-17, *Lentinus edodes* 480, *P. pulmonarius* Rp.h, *Flammulina velutipes* ОПЗ) из порядка *Agaricales*, способных расти на лигноцеллюлозных материалах (ячменной соломе).

Наиболее простым методом определения целлюлозолитической активности является качественный метод, который включает визуальную оценку изменения субстрата при росте грибов. Целлюлазную активность определяли по разработанному экспресс-методу агаровых блоков. Штаммы агарикальных грибов культивировали на агаризованной ячменной соломе при температуре 24 °С на протяжении 10, 15 и 20-ти суток. Затем с помощью стерильного пробочного сверла (d=10 мм) вырезали агаровые диски с мицелием, которые переносили на субстрат (рН 5,1), содержащий микрокристаллическую целлюлозу (Na-КМЦ, 5 г/л) для определения активности внеклеточных целлюлаз. Ферментативную активность изучали по диаметру зон цветных химических реакций, образованных после инкубации мицелиальных дисков в течение 48 часов при температуре 24 °С. После инкубации дисков на чашках Петри с Na-КМЦ зоны проявляли 0,5 %-ным раствором йода кристаллического в 2 %-м растворе йодистого калия и измеряли взаимноперпендикулярные диаметры зон лизиса. На рис. 1 представлен пример теста на активность целлюлаз по Na-КМЦ.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рис. 1 – Тест на активность целлюлозолитических ферментов. (штамм *Pleurotus ostreatus* Д-2.3, который культивировался на агаризованной лузге семян подсолнечника)

Анализ экспериментальных данных по изучению способности внеклеточных ферментов агарикальных ксилотрофов осуществлять гидролиз карбоксиметилцеллюлозы (КМЦ) показал, что все исследованные штаммы активно продуцировали экзоцеллюлазы на ячменной соломе (рис. 2). Самым активным продуцентом экзоцеллюлаз оказался штамм Д-2.3 *P. ostreatus*, выращенный на агаризованной ячменной соломе.

В динамике максимальная целлюлазная активность отмечена на 15-е сутки твердофазной ферментации (ТФФ) для всех исследованных штаммов.

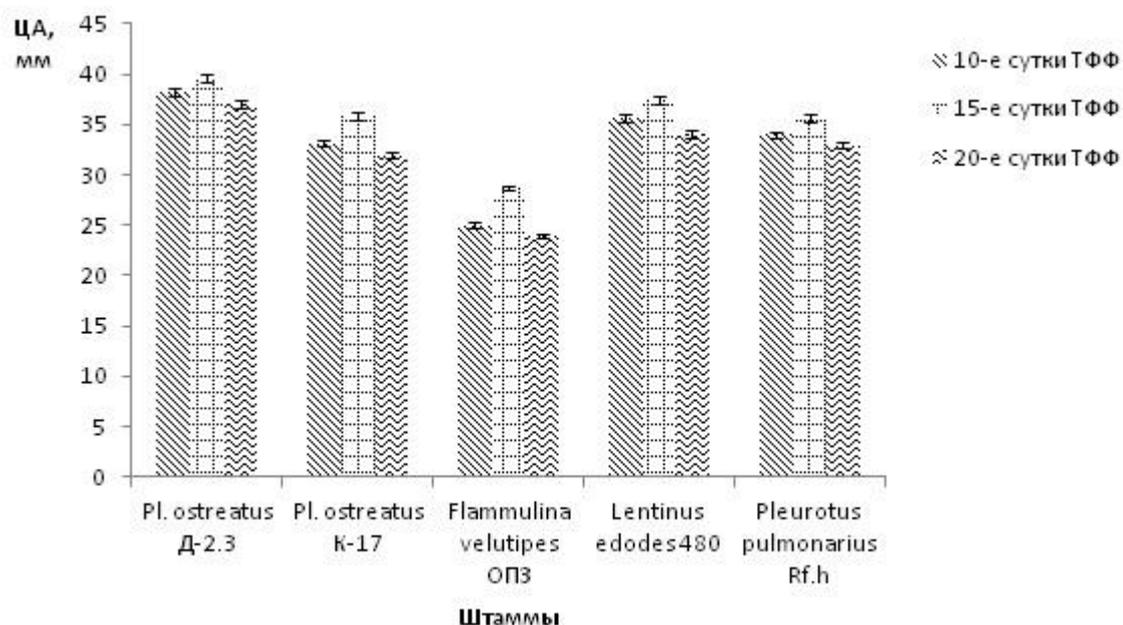


Рис. 2 Динамика целлюлазной активности штаммов агарикальных ксилотрофов при твердофазном культивировании на ячменной соломе

Таким образом, исследованные ксилотрофные грибы, за исключением макромицета *Flammulina velutipes* ОПЗ, активно синтезируют внеклеточные

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

целлюлазы при выращивании их на ячменной соломе и, соответственно, обладают всеми необходимыми свойствами для рациональной утилизации растительных отходов. Среди исследованных агарикальных грибов к активным продуцентам ферментов целлюлозолитического комплекса можно отнести гибридный штамм *Pleurotus ostreatus* Д-2.3 донецкой селекции.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бойко С. М. Дослідження ендополігалактураназної та целюлозолітичної активності культур дереворуйнівних грибів *Irpex lacteus* Fr. та *Inonotus radiatus* (Sowerby) P. Karst. в залежності від температури культивування та джерела вуглецевого живлення / С. М. Бойко, К. Г. Древаль // Проблеми екології та охорони природи техногенного регіону. – 2009. – № 1 (9). – С. 158–164.

2. Эколого-биотехнологические аспекты конверсии растительных субстратов : учеб. пособие / сост. В. П. Саловарова, Ю. П. Козлов. – М. : Изд-во РУДН, 2001. – 331

**ПОИСК РАЦИОНАЛЬНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПРИ
СОЗДАНИИ ПРОТОТИПА УСТАНОВКИ ДЛЯ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ
МИКРОВОДОРОСЛЕЙ CHLORELLA VULGARIS**

А.О. Смоляков, В.Н. Мандриченко, В.В. Ошовский
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Рассмотрена технология культивирования микроводорослей Chlorella Vulgaris и основные конструкции фотобиореакторов. Разработан прототип лабораторной установки для получения биомассы микроводорослей, в которой были применены нестандартные технологические подходы в виде использования аэрлифта для перемещения суспензии и LED-источников освещения для поддержания температуры культуральной среды.

Ключевые слова: МИКРОВОДОРОСЛЬ, ШТАММ, АЭРЛИФТ, КУЛЬТИВИРОВАНИЕ, ФОТОБИОРЕАКТОР

The technology of cultivation of microalgae Chlorella Vulgaris and the main designs of photobioreactors are considered. A prototype of a laboratory setup for obtaining biomass of microalgae was developed, in which non-standard technological approaches were applied in the form of using an airlift to move the suspension and LED light sources to maintain the temperature of the culture medium.

Keywords: MICROALGAE, STRAIN, AIRLIFT, CULTIVATION, PHOTOBIOREACTOR

В настоящее время существуют топливно-энергетические и экологические проблемы, связанные с нерациональным и экономически затратным использованием традиционных источников энергии, таких как уголь, нефть и природный газ.

Даже рациональное использование традиционных технологий за счет уменьшения вредных выбросов в атмосферу, в частности CO₂ вызывающего парниковый эффект не всегда позволяет полностью использовать их потенциал. В то же время, новые технологические решения не только позволяют утилизировать содержащийся в парниковых газах углерод, но и использовать его для питания микроводорослей при дальнейшем использовании в качестве основы для производства биотоплива.

Именно исчерпание природных ресурсов, при условиях их неэффективного использования, приводит к ухудшению условий жизнедеятельности человека и качества окружающей среды. Поиск решений данных проблем заставляет искать новые подходы к выбору источников получения различных видов топлива, в том числе, и жидкого. Один из таких видов – биотопливо.

Биотопливо – это альтернативный вид топлива, который получается в результате переработки продуктов жизнедеятельности живых организмов, или органических промышленных отходов.

В качестве сырья для производства биотоплива можно использовать биомассу растительного или животного происхождения, включая отходы промышленных производств либо остатки жизнедеятельности животных. Перспективным сырьем для биотоплива являются микроводоросли, которые не требуют ни чистой воды, ни земли. Водоросли активно поглощают углекислый газ, а значит их использование действительно полезно для уменьшения парникового эффекта. Топливо из микроводорослей называют биотопливом третьего поколения, и в настоящее время ведутся активные разработки по его производству.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время в промышленности применяется несколько систем для культивирования микроводорослей. Самым распространённым способом, например, для микроводорослей является культивирование в бассейнах открытого типа [1]. Данная система наиболее распространена в странах с длительным солнечным периодом и теплым климатом, таких как США, Индия, в странах Африки, некоторых странах Европы [2].

В работе исследования было выполнено создание прототипа установки, которая обеспечивает культивирование первичной биомассы с использованием загрузки и выгрузки фотобиореактора на основе принципа аэрлифта, а также поддержанием температуры культуральной среды за счет изменения интенсивности освещения. Для целей качественного ведения технологического процесса, использовано, специально разработанное, микроконтроллерное управление интенсивностью освещения на основе современных LED-источников света, транспорта культуральной среды с возможностью перемешивания и одновременным её насыщением CO₂ из воздуха.

Особенностью разработанной установки является возможность ступенчатого изменения интенсивности освещения, а также управление расходом воздуха для барботаж и перемешивания суспензии во всем объеме реактора по заданной программе технологического режима, что позволяет оптимизировать ведение процесса культивирования.

Имеются возможности дальнейшего наращивания, как измерительных средств для улучшения ведения самого процесса, так и средств для текущего контроля качества получаемой суспензии микроводорослей.

Заложенные в конструкции прототипа принципы дают возможность наращивать производительность по продукту путем каскадирования реакционных емкостей.

На рисунке 1 приведена схема разработанного прототипа лабораторной установки для культивирования микроводоросли.

Запуск цикла культивирования осуществляется таким образом, чтобы в соответствии с программой управления, микроконтроллер откроет клапан и воздух из компрессора пойдет через штуцер (10) в емкость с исходной питательной средой со штаммом микроводоросли (2), после чего путем аэрлифта жидкость попадет в цилиндрическую часть фотобиореактора (4). После чего клапан переключится и воздух от компрессора пойдет через аэратор (9) в цилиндрическую часть фотобиореактора, затем включатся светодиоды установленные на стойках (5) и после начнется цикл ферментации, по окончании которого микроконтроллер получит информацию от фотометрического датчика установленного в верхней части (7) и начнется выгрузка полученной суспензии, которая предполагает за собой перекрытия штуцера сообщения с окружающей средой (8) после чего путем аэрлифта суспензия попадет в емкость (3), так же в это время отключатся светодиоды и по окончании выгрузки закончит работу компрессор. Далее эта суспензия фильтруется и используется для дальнейшей переработки.

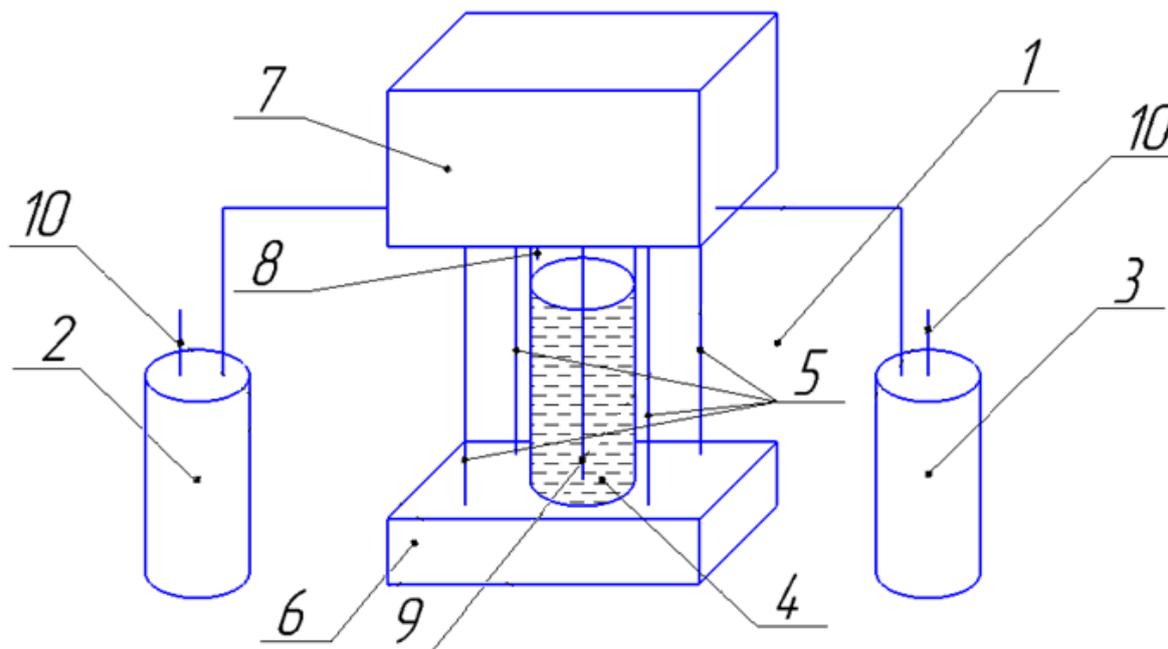


Рисунок 2 – Схема установки для культивирования микроводоросли

1 – фотобиореактор; 2 – емкость питательной средой и штаммом микроводоросли; 3 – емкость для сбора микроводоросли после ферментации; 4 – цилиндрическая емкость для ферментации; 5 – опорные стойки фотобиореактора, на которых установлены светодиоды для освещения и поддержания температуры в фотобиореакторе; 6 – нижняя часть фотобиореактора, в которой установлены блок питания, компрессор для обеспечения перемешивания, обогащения CO₂ и обеспечения аэрлифта; 7- верхняя часть фотобиореактора в ней установлены клапана для перекрытия потоков, микроконтроллер для управления установкой, пневматические патрубки от компрессора; 8 – пневматический штуцер для обеспечения сообщения с окружающей средой и обеспечения выгрузки из реактора суспензии по принципу аэрлифта; 9 – аэратор; 10 – дополнительные штуцера.

1. В результате проведенных экспериментальных исследований создан прототип лабораторной установки для проведения процесса культивирования микроводоросли *Chlorella Vulgaris*.

2. Отличительной особенностью данной разработки является применение принципа аэрлифтного транспорта суспензии культурального продукта и поддержания температуры за счет применения светодиодных источников освещения при реализации первой стадии процесса производства биотоплива на основе микроводорослей.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Carvalho A.P., Meireles L.A., Malcata F.X. Microalgal reactors: a review of enclosed system design and performances. *Biotechnology Progress*. 2006, 22, 1490-1506.

2. Duque, J.R. Hydrodynamic computational evaluation in solar tubular photobioreactors bends / J. R. Duque – *CT&F Ciencia: Tecnologia y Futuro*, 2011. – 72 p.

ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ В КАМЧАТСКОМ КРАЕ

П.Н. Туйчиева, Л.В. Миловская

Камчатский государственный технический университет

В работе исследован механизм обращения с твердыми бытовыми отходами на территории Петропавловск-Камчатского городского округа, проанализирована динамика образования отходов за период проведенного исследования.

Ключевые слова: ТВЕРДЫЕ КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, ОБРАБОТКА, УТИЛИЗАЦИЯ, ПЕРЕРАБОТКА, ВТОРИЧНЫЕ МАТЕРИАЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ, НЕСАНКЦИНИРОВАННОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ

The paper investigates the mechanism of solid waste management in the territory of the Petropavlovsk-Kamchatsky urban district, analyzes the dynamics of waste generation over the period of the study.

Keywords: SOLID MUNICIPAL WASTE, TREATMENT, RECYCLING, SECONDARY MATERIAL RESOURCES, UNAUTHORIZED DISPOSAL OF WASTE

Статья посвящена обращению с твердыми коммунальными отходами на территории Петропавловск-Камчатского городского округа и утилизации, а также переработке отходов.

Проблема утилизации и переработки отходов производства и потребления является экологической проблемой второй по значимости, после загрязнения воздуха. На сегодняшний день комплексного решения вышеуказанной проблемы нет. По данным Федеральной службы государственной статистики, среднестатистический россиянин производит в год около двух кубометров мусора – примерно 400 кг. По данным Министерства природных ресурсов Российской Федерации, на переработку направляется лишь 8% отходов в стране.

В работе рассмотрен механизм переработки твердых коммунальных отходов на территории Петропавловск-Камчатской городской агломерации. Город Петропавловск-Камчатский — административный центр Камчатского края. Площадь территории: 362,14 км², численность населения: 181 216 чел. На территории города функционирует только одно место размещения отходов производства и потребления. Данная свалка функционирует с 1961 года и имеет производственную мощность 130 тыс. тонн. По состоянию на 2019 г. на вышеуказанной свалке размещено 2 млн 455 тыс. тонн отходов.

Также ежегодно на территории Петропавловска-Камчатского ежегодно фиксируются случаи несанкционированного размещения отходов. Для выполнения мероприятий по предупреждению причинения вреда окружающей среде при несанкционированном размещении отходов и выявления случаев причинения такого вреда и ликвидации последствий Агентством по обращению с отходами Камчатского края был сформирован региональный реестр объектов несанкционированного размещения отходов. Данный документ осуществляет функцию контроля и учета несанкционированных мест размещения отходов на территории Камчатского края, куда поступает информация об обнаружении и ликвидации вышеуказанных мест. Это позволяет обрабатывать поступающую информацию в сжатые сроки. Результаты исследования данного документа приведены далее (рис. 1).

В 2017 году выявлено 600 мест несанкционированного размещения отработанных автомобильных покрышек, подлежащих ликвидации. Из них ликвидировано 474 свалки, общим объёмом 14 763 м³, на территории Петропавловск-Камчатского городского округа обнаружено 335 мест

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

несанкционированного размещения покрышек, в количестве 14 463 шт., общим весом 203 792, 68 кг.

За 2018 год в данный реестр включено 601 место несанкционированного размещения отходов, из них ликвидировано 446 мест, общим количеством 29,2 тыс. м³ отходов. Из них направлено на обезвреживание и вторичное использование более 10,5 тыс. штук автопокрышек массой 122,3 тонны.

В 2019 год обнаружено 648 мест несанкционированного размещения отходов, ликвидировано 429 свалок, из них 15 503 отработанных автомобильных покрышек.

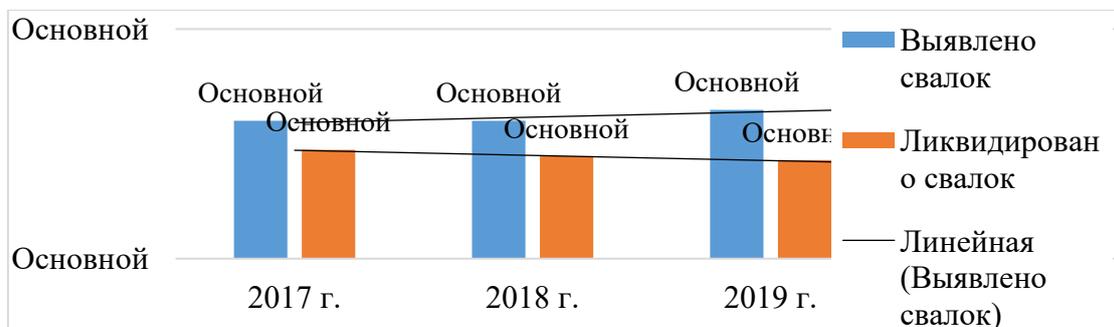


Рисунок 1 — Количество выявленных и ликвидированных свалок в Камчатском крае в 2017–2019 гг.

Очевидно, можно сделать вывод, что количество выявленных свалок незначительно растет, а ликвидированных — сокращается.

Ежегодно в Камчатском крае образуется 1,3 млн тонн отходов производства и потребления, среди которых доминируют отходы обрабатывающих производств, твердые коммунальные отходы и отходы горно-обогатительных предприятий, которые частично обезвреживаются силами самих предприятий, осуществляющих добычу полезных ископаемых (рис. 2).



Рисунок 2 — Структура отходов в Камчатском крае

В производственном цикле предприятиями Камчатского края в 2016 году было утилизировано и обезврежено порядка 92 тыс. тонн отходов, передано на использование сторонним организациям 22 тыс. тонн отходов (23,9%). В 2017 году было обезврежено 0,14 тыс. тонн отходов непосредственно предприятиями Камчатского края, что составляет всего 0,01 % от общего количества образующихся отходов. Обезвреживание на территории Камчатского края отходов осуществлялось путём сжигания в специализированных установках (крематорах, инсинераторах).

Деятельность по обезвреживанию отходов на территории края осуществляли в 2016 году ООО «Экология», ООО «Экостар Технолоджи». В 2017 году в Камчатском крае получила лицензию, и организовало производство по переработке

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отходов в готовую продукцию (резиновая плитка) ООО «Техноинноватика». Также в 2017 году поступил на рассмотрение проект по строительству мусоросортировочного комплекса на 60 000 тонн/год ООО «Феникс». Получил положительные заключения и был рассмотрен инвестиционный проект ОАО «ЕМКХ «Мусороперерабатывающий завод» в п. Вулканный, Елизовского муниципального района Камчатского края.

Одним из значимых событий в сфере переработки твердых коммунальных отходов стал запуск с февраля 2019 в опытную, а с августа месяца в промышленную эксплуатацию мусоросортировочного комплекса, а также цеха по производству продукции из вторсырья в рамках инвестиционного проекта «Организация переработки отходов на территории Свободного порта Владивосток». Установленные на заводе две сортировочные линии позволили обрабатывать до 180 тыс. тонн ТКО в год, что полностью удовлетворяет потребности в г. Петропавловск-Камчатском. С августа 2019 года, все твердые коммунальные отходы, образуемые на территории Петропавловск-Камчатского городского округа, поступают на мусоросортировочный комплекс.

В соответствии с производственной программой отбирается на дальнейшую переработку 59% поступаемых ТКО. Из них до 35% составляют органические фракции, из которых предприятием в дальнейшем изготавливается техногрунт. Остальные 25–30% это бумага, картон, полимерные материалы (пластик, ПЭТ тара, полиэтилен), черный металл, цветной металл, стекло, отходы древесины, хлопчатобумажные изделий.

Непосредственно на заводе организована переработка пластика, полиэтилена, стекла для производства полимер-песчаных изделий (плиты закрытия кабеля, тротуарная плита, дорожная плита, ограждения и др. полимер песчаные изделия).

По данным Регионального оператора по обращению с отходами — ГУП Камчатского края «Спецтранс» направлено на обработку 20,3 тыс. тонн отходов. Утилизировано 702,5 тонн пластика, 288,1 тонн ПЭТ-тары, 8063,5 тонн пищевых отходов в техногрунт и 901,28 тонн стекла. Отправлено на утилизацию за пределы Камчатского края 1160,31 тонн картона, 238,2 тонн чёрного металла, 19,9 тонн цветного металла.

Таким образом, проанализировав данные 2017-2019 гг. можно сделать вывод, что объем твердых коммунальных отходов, образуемых на территории Петропавловск-Камчатского городского округа и поступаемых на захоронение, значительно уменьшился благодаря возможности их переработки и дальнейшего использования в качестве вторичных материальных ресурсов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Приложение к постановлению Правительства Камчатского края от 03 ноября 2016 г. № 435-П «Положение об Агентстве по обращению с отходами Камчатского края»

2. Доклад об экологической ситуации в камчатском крае в 2017 году. — Министерство природных ресурсов и экологии Камчатского края. — Петропавловск-Камчатский, 2018. — 377 с.

3. Шныров Е.Ю., Андрюшин К.А. Объекты, на которых осуществляется обработка, накопление и захоронение твердых коммунальных отходов на территории города нижний Тагил в составе: полигон твёрдых коммунальных отходов и мусоросортировочный комплекс, 42/19-ОВОС, 2020. — 28 с.

**РЕШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОТДЕЛОЧНОГО
ПРОИЗВОДСТВА ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ ОТВАРКИ
ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

К.А. Ленько, Н.Н. Ясинская, Н.В. Скобова

УО «Витебский государственный технологический университет»

В статье представлены результаты исследования эффективности замены экологически вредной щелочной отварки целлюлозных текстильных материалов на биоотварку с использованием ферментных препаратов амилолитического, пектинолитического и целлюлолитического действия фирмы ООО «Фермент». Биотехнология позволяет значительно снизить вред, причиняемый окружающей среде за счет применения 100%-биорасщепляемых ферментов, сохранить волоконообразующий полимер, улучшить качественные показатели готового текстильного материала.

Ключевые слова: ФЕРМЕНТ, СТОЧНЫЕ ВОДЫ, ЩЕЛОЧЬ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЦЕЛЛЮЛАЗА, АМИЛАЗА, ПЕКТИНАЗА

The article presents the results of a research of the effectiveness of replacing environmentally harmful alkaline decoction of cellulose textile materials with bio-decoction using enzyme preparations of amylolytic, pectinolytic and cellulolytic action of the company Ferment LLC. Biotechnology can significantly reduce the harm caused to the environment through the use of 100% biodegradable enzymes, preserve the fiber-forming polymer, and improve the quality indicators of the finished textile material.

Keywords: ENZYME, WASTEWATER, ALKALI, ENVIRONMENT, CELLULASE, AMYLASE, PECTINASE

Текстильные материалы перед процессами крашения, печатания и заключительной отделки подвергаются подготовке с целью придания гидрофильных свойств путем удаления гидрофобных природных и технологических примесей и загрязнений (шлихты, замазливателей и др.) [1].

Операции подготовки хлопчатобумажных тканей подразделяются на механические и химические. К химическим операциям подготовки относится отварка. Цель отварки – придание высоких и равномерных смачиваемости и сорбционной способности. Хорошая смачиваемость и связанная с ней высокая сорбционная способность обеспечивают равномерное и интенсивное протекание всех последующих жидкостных процессов отделки – крашения, печати, заключительной отделки. Отварка заключается в обработке текстильного материала варочной жидкостью при температуре выше 100°C, которая обязательно содержит четыре реагента – гидроксид натрия, силикат натрия, ПАВ, сульфит натрия. Основным реагентом является гидроксид натрия NaOH (щелочь), концентрация которого в зависимости от режима отварки и обрабатываемого текстильного материала колеблется от 10 до 100 г/л [2].

В настоящее время происходит переоценка всех созданных человеком технологий под углом зрения того, какую нагрузку на природу эти технологии оказывают. Отделочное производство в отличие от механических текстильных технологий имеет важную с экологической точки зрения особенность. Это химико-технологическое производство со всеми вытекающими отсюда негативными для экологии последствиями. В технологиях отделки текстильных материалов значительная часть ТВВ (в том числе щелочи и кислоты) удаляются при промывке и попадают в сточные воды. Сброс в сточные воды и выброс в атмосферу – первое наиболее важное экологическое следствие химико-технологического характера

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отделочного производства. Все ТВВ закрепляются на текстильных материалах, а они используются в одежде и обуви, которые непосредственно контактируют с кожей человека и должны быть токсикологически безвредными – это вторая экологическая проблема отделочного производства. Поэтому наряду с созданием принципиально новых технологий важно найти пути преодоления экологически негативных последствий в рамках существующих технических решений, не требующих больших капитальных затрат.

Альтернативные химическим технологиям современные биотехнологические процессы позволяют получать коммерческие ферментные препараты, не причиняющие ущерба окружающей среде, которые широко применяются в отделке текстильных материалов [3].

Целью исследования является доказательство эффективности замены экологически вредной щелочной отварки на биоотварку ферментными препаратами фирмы ООО «Фермент».

В лабораторных условиях УО «ВГТУ» проведены исследования по отварке расшлихтованной хлопчатобумажной ткани производства ОАО «Барановичское БПХО» (пов. плотности 189 г/м²) в щелочной среде и с использованием ферментных препаратов фирмы ООО «Фермент» (Республика Беларусь). Энзитекс ЦКП – Нейтральная целлюлаза (КМЦ), активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40 – 60°C. Амилзим АТС – Бактериальная α-амилаза, активность 10000 ед/г, оптимальные условия действия рН от 5,5 до 6,5, рабочая температура 40-90 °С. Энзитекс Био-К – кислая пектиназа, активность 6500 ед/г. Оптимальные условия действия рН от 3,0 до 4,5, рабочая температура 40 – 60°C.

Схемы обработки материалов представлена в таблице 1. Результаты оценки разрывной нагрузки и капиллярности образцов после отварки представлены на рисунке 1. Гистограмма разрывной нагрузки демонстрирует спад по данному показателю по сравнению с суровым после проведения щелочной отварки на 5,5%, после биоотварки – на 10,3%. Однако разрывная нагрузка после обработки продолжает соответствовать ГОСТ на данный вид ткани. Капиллярность материалов не менее 120 мм/мин, что позволяет делать вывод о высоком качестве подготовки материала.

Таблица 1 – Схемы обработки материалов

Щелочная отварка	Биоотварка
Отварка в растворе: Гидроксид натрия – 10 г/л ПАВ – 0,3 г/л Силикат натрия – 3 г/л Гидросульфит натрия – 16 г/л (t=100°C; τ=2 ч)	Отварка с ферментной композицией: Энзитекс ЦКП Энзитекс Био-К Амилзим АТС (pH=4-5, t=40-60°C; τ=30-60 мин)
Промывка в горячей и холодной воде	Деактивация фермента в воде (t=100°C; τ=10 мин)
Кисловка в H₂SO₄ (t=20°C; τ=5 мин)	Промывка в горячей и холодной воде
Промывка в горячей и холодной воде	

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

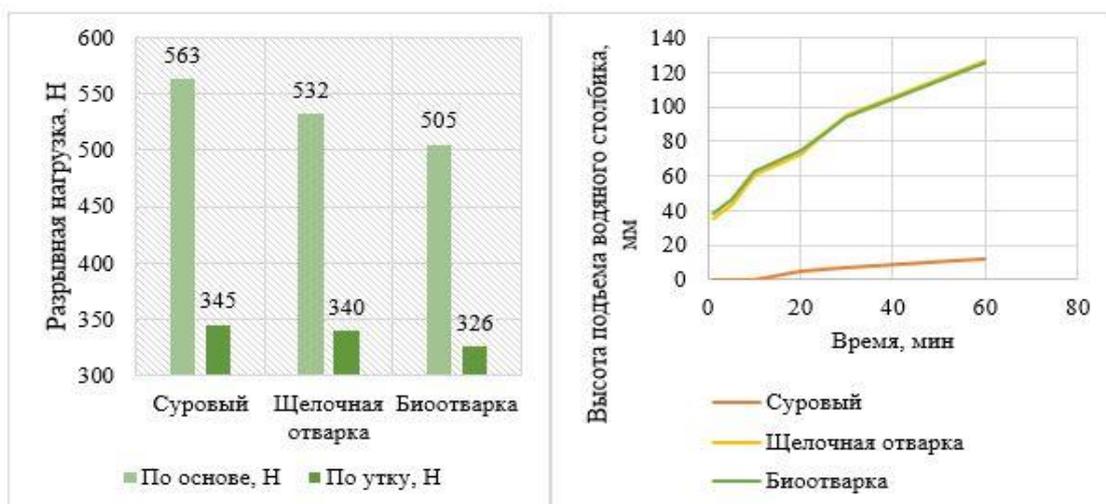


Рисунок 1 – Оценка разрывной нагрузки и капиллярности исследуемых образцов

Биотехнологический способ отварки целлюлозных текстильных материалов, а именно применение нетоксичных 100%-расщепляемых в сточных водах препаратов позволяет значительно снизить экологический вред, наносимый окружающей среде от выброса в сточные воды и в атмосферу кислот и щелочей, используемых в подготовительных операциях отделочного производства.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Чешкова, А.В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: учебное пособие / Иваново : ГОУВПО «ИГХТУ», 2007. – 280 с.
2. Кричевский, Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: учеб. Для вузов / Москва : РЗИТЛП, 2001. – Т.3 – 298 с.
3. Ручай, Н.С. Экологическая биотехнология : учеб. пособие для студентов специальности «Биоэкология» / Н.С. Ручай, Р.М. Маркевич. – Минск : БГТУ, 2006. – 312с.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И ЗАЩИТА БИОСФЕРЫ

Я.М. Козак, Л.Я. Козак

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»

В докладе представлен анализ контроля качества окружающей среды. Дается представление об уровнях биоиндикационных исследований в стране и за рубежом; о состоянии и проблемах современной биоиндикации в России; о значении биоиндикационного направления в области биоиндикации.

Ключевые слова: БИОИНДИКАЦИЯ, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, БИОАНАЛИЗ, АНТРОПОГЕННЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

The report provides an analysis of environmental quality control. An idea of the levels of bioindication research in the country and abroad is given; on the state and problems of modern bioindication in Russia; on the importance of bioindication direction in the field of bioindication.

Key words: BIOINDICATION, BIOTESTING, BIOANALYSIS, ANTHROPOGENIC EFFECTS

Биологический контроль качества окружающей среды включает в себя две основные группы методов: биоиндикация и биотестирование. Под биоиндикацией понимается совокупность методов выявления и оценки воздействия экологически значимых природных и антропогенных нагрузок, основанных на реакциях биосистем непосредственно в природе. Биоанализ – это процедура установления качества окружающей среды в стандартизированных условиях с использованием тест-объектов, сигнализирующих об опасности путем изменения их параметров. Биоиндикация осуществляется на уровне организмов и надорганизменных систем. Характеризует, как правило, результат действия стресса, а биотестирование – на уровне молекулы, клетки и организма, описывая его возможные последствия. Теоретические знания и практические навыки в этой области, необходимы в будущей профессиональной деятельности, связанной с минимизацией техногенного воздействия на природную среду и биоту, сохранением жизни и здоровья человека.

Влияние окружающей среды на биологические системы не может быть обнаружено на основе критерия, который характеризует принципиально иной механизм повреждения клеток. Поэтому необходим огромный объем экспериментальных работ и привлечение научного потенциала из других областей естествознания, чтобы обосновать правильность использования того или иного объекта для биоиндикации, выбор критерия, который будет отражать изменения свойств среды обитания, связанные с антропогенными факторами, а не с колебаниями климатических показателей. Конечно, биоиндикация не является заменой физико-химических методов исследования качества биосферы.

С точки зрения сохранения биоты важно знать, к каким последствиям приведет та или иная концентрация загрязняющего вещества в окружающей среде. Эта задача решается биоиндикацией, позволяющей оценить биологические последствия антропогенных изменений в окружающей среде. Кроме того, использование методов биоиндикации позволяет повысить точность прогнозирования изменений экологической ситуации, вызванных деятельностью человека. Физико-химические методы дают качественные и количественные характеристики фактора, но все биологические системы в той или иной степени реагируют на изменения окружающей среды, но в некоторых случаях они не могут быть обнаружены физическими или химическими методами, поскольку разрешающие возможности

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

приборов или химических анализов ограничены. Эти методы позволяют обнаружить, например, эффект биологического накопления определенных токсических веществ в организмах растений, животных и грибов. Чувствительные биологические показатели реагируют не только на малые дозы экологического фактора, но и обеспечивают адекватный ответ на воздействие комплекс факторов, раскрывающих синергию, возникновение и торможение. Не всякая биосистема может быть использована в качестве индикатора внешнего воздействия. Для этого он должен отвечать определенным требованиям, главным из которых является высокая чувствительность при низкой индивидуальной чувствительности. Следует также учитывать, что загрязняющие вещества, присутствующие в окружающей среде, могут иметь различную (физическую, химическую, биологическую) природу. Если ответная реакция клетки, сложной системы, на внешнее воздействие универсальна и различна для разных организмов в диапазоне доз, в которых проявляются те или иные изменения биологические процессы обусловлены внешним воздействием, то действующие факторы, различаясь по своим физико-химическим характеристикам, оказывают специфическое действие в том смысле, что могут вызывать различные первичные эффекты, повреждение клетки. Так, разрывы в обеих нитях ДНК считаются маркерами радиационного воздействия, в то время как механизм действия многих тяжелых металлов, например кадмия, связан с образованием одноцепочечных разрывов ДНК, а алкилирующие соединения индуцируют различные повреждения оснований. В связи с этим сейчас все больше и больше говорят об интегрированных оценка загрязнения. Исследования показывают, что крайне важно использовать комплекс параметров одновременно при биоиндикации загрязняющих веществ, так как при достоверном повышении уровня воздействия по одному критерию оценки негативного влияния факторов лишь косвенно судить о его биологическом эффекте. Таким образом, при оценке качества окружающей среды желательно сочетать физико-химические методы с биологическими. Актуальность биоиндикации также обусловлена простотой, скоростью и дешевизна определения качества окружающей среды. Например, когда в городе засоляется почва, листья лип желтеют по краям еще до наступления осени. В таких случаях биоиндикация позволяет быстро обнаружить наиболее загрязненные участки с помощью простого осмотра деревьев. Биоиндикация имеет практическое применение в охране окружающей среды, эпидемиологии и санитарии, медицине, геологии, сельском и лесном хозяйстве и других отраслях народного хозяйства. Таким образом, оценка угрозы инфекционного заболевания выявляются при мониторинге загрязнения водных объектов сточными водами. Именно сточные воды могут содержать патогенные микроорганизмы – основной источник инфекций, переносимых водой. Поскольку существует множество патогенных микроорганизмов, каждый из них является трудоемким и непрактичным для обнаружения.

Кишечная палочка (*Escherichia coli*). Эта бактерия живет в толстом кишечнике человека и отсутствует во внешней среде. Он не является патогеном и даже необходим человеку, но его присутствие во внешней среде является показателем неочищенных сточных вод.

В геологических исследованиях используется способность некоторых индикаторных растений определенным образом реагировать на повышенные или пониженные концентрации микро- и макроэлементов в почве или горных породах. Это явление используется для предварительной оценки качества почвы, определения возможных мест поиска полезных ископаемых и т. д.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В медицине биоиндикационные методы используются для изучения влияния динамической электро нейростимуляции на клеточную культуру тканей человека, влияния растительных веществ, экстракты на клеточном монослое и т. д. Есть две основные области биоиндикация при оценке качества окружающей среды: 1) биомаркеры могут быть использованы для того, чтобы показать, что организм подвергается воздействию биологически доступных веществ; 2) биомаркеры могут быть использованы для выявления негативных эффектов, вызываемых веществами в организме.

Кроме того, оценивая ту или иную биологическую реакцию, можно определить степень загрязнения окружающей среды. В сочетании с другими методами использование биомаркеров позволяет оценить необходимость рекультивации, то есть восстановления той или иной природной территории.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сиротюк, Э.А. Биологические методы контроля качества биосферы: учебно-методическое пособие / Э.А. Сиротюк. – Майкоп: Изд-во ФГБОУ ВПО «МГТУ», 2014. – 52 с.

2. Федорова, А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды: учеб. пособие / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001. – 288 с.

**ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКА УГЛЕРОДНОГО ПИТАНИЯ НА
МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩУЮ АКТИВНОСТЬ ШТАММА *IRPEX LACTEUS*
2130**

Ю.А. Помазкова, О.В.Чемерис
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В докладе проанализированы особенности биосинтеза фермента молокосвертывающего действия штаммом *Irpex lacteus* 2130 в зависимости источника углеродного питания. Установлено, что наиболее оптимальным источником углерода в питательной среде является глюкоза.*

Ключевые слова: IRPEX LACTEUS, МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ, УГЛЕРОДНОЕ ПИТАНИЕ

*In the report the features of biosynthesis of the milk-clotting enzyme by the strain *Irpex lacteus* 2130 depending on the source of carbon nutrition were analyzed. It has been established that the most optimal carbon tool in the nutrient medium is glucose.*

Key words: MILK-CLOTTING ACTIVITY, CARBON NUTRITION

Одним из важнейших способов регуляции активности продуцентов биологических активных веществ являются их условия культивирования. Современные исследования направлены на поиск компонентов питательных сред, которые оказывают влияние на регуляцию синтеза ферментов при культивировании продуцентов. К данным условиям культивирования относятся источники углеродного и азотного питания, pH и температура. Базидиальные грибы являются активными продуцентами фермента молокосвертывающего действия [1]. Наибольший уровень молокосвертывающей активности наблюдается у базидиального гриба *Irpex lacteus* [2].

Целью данной работы было исследование влияния источника углеродного питания на молокосвертывающую активность штамма *Irpex lacteus* 2130.

Штамм *I. lacteus* 2130 культивировали в статистических условиях при температуре 32 °С на жидкой глюкозо-пептонной питательной среде (pH 4.0). Источник углерода – глюкозу заменяли фруктозой, сахарозой и галактозой в количестве эквивалентном содержанию углерода глюкозы в питательной среде. Молокосвертывающую активность (МСА) культуральной жидкости (КЖ) штамма *I. lacteus* 2130 определяли по методу Kawai и Mukai [2], содержание белка в культуральной жидкости – спектрофотометрическим методом на спектрофотометре СФ-46, используя формулу Лайне, накопление биомассы – весовым методом, а кислотность КЖ – потенциометрическим методом. Статистическую обработку полученных данных осуществляли дисперсионным анализом качественных и количественных признаков, а сравнение средних арифметических величин – по критерию Дункана.

В результате исследований было установлено, что штамм *I. lacteus* 2130 способен к синтезу экзофермента молокосвертывающего действия при культивировании на питательных средах с разными источниками углерода (рис. 1). При культивировании штамма *I. lacteus* 2130 на питательной среде, содержащей фруктозу, максимальная молокосвертывающая активность составляла 162 Ед/мл на 20-е сутки. При дальнейшем культивировании ферментативная активность КЖ снижалась до значений 120 Ед/мл. На питательной среде, содержащей сахарозу, максимальная молокосвертывающая активность КЖ штамма составляла 161 Ед/мл так же на 20-е сутки. Тогда как на питательной среде, в состав которой входит

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

галактоза, максимальная молокосвертывающая активность штамма *I. lacteus* 2130 наблюдалась на 15-е сутки и составляла 52 Ед/мл. Наиболее высокая ферментативная активность КЖ на уровне 250-290 Ед/мл отмечена при культивировании штамма *I. lacteus* 2130 на питательной среде, содержащей глюкозу, с 10-х по 25-е сутки.

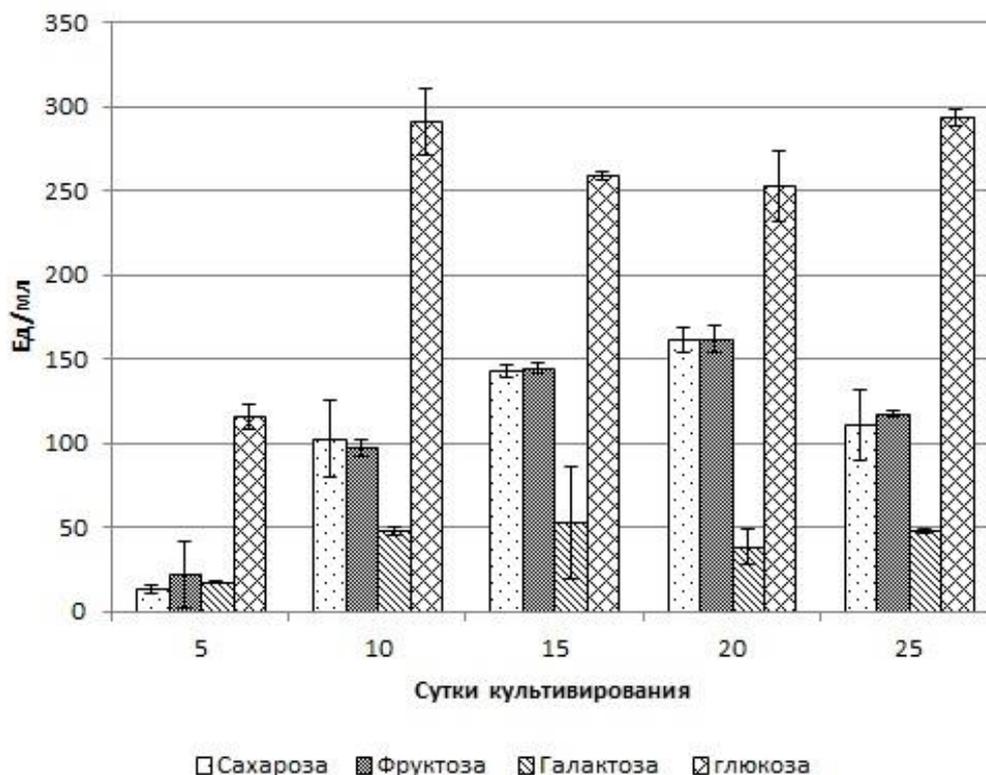


Рисунок 1 – Молокосвертывающая активность штамма *Irpex lacteus* 2130 при культивировании на питательных средах с разными источниками углерода

Также было исследовано содержание белка в культуральной жидкости штамма *I. lacteus* 2130 при культивировании на питательных средах с разными источниками углерода. Установлено, что при использовании сахарозы в качестве источника углеродного питания, с 10-х суток культивирования содержание белка КЖ штамма *I. lacteus* 2130 превышало контрольные значения – 2,0 мг/мл, что свидетельствует об интенсивных синтетических процессах штамма *I. lacteus* 2130. При использовании глюкозы в качестве источника углеродного питания содержание белка в КЖ штамма *I. lacteus* 2130 отмечены максимальные значения на уровне 3,5-3,8 мг/мл. При этом также отмечены и максимальные значения ферментативной активности КЖ. При культивировании штамма *I. lacteus* 2130 на питательной среде с фруктозой и галактозой, содержание белка в КЖ было ниже контрольного уровня.

При культивировании штамма *I. lacteus* 2130 на питательных средах, содержащих разные источники углерода, экспоненциальная фаза роста мицелия штамма *I. lacteus* 2130 отмечена до 25-х суток независимо от источника углеродного питания. Кислотность культуральной жидкости значения рН не превышало уровень контрольного значения 4,0.

Полученные данные свидетельствуют о том, что для биосинтеза фермента молокосвертывающего действия штаммом *Irpex lacteus* 2130 наиболее оптимальным источником углеродного питания является глюкоза.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Гудков А. В. Сыроделие: технологические, биологические и физико – химические аспекты / А. В.Гудков. М.: ДеЛи принт, 2004. 804 с.
2. Бойко С. М. Біологічні особливості штамів *Irpex lacteus* Fr. – продуцентів протеїназ молокозсідальної дії: автореф. дис. ... канд. биол. наук: спец. 03.00.21 «Мікологія». К., 2002. 20 с.

**ОПТИЧЕСКИЕ И ФОТОМЕТРИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ГЕНЕЗИСА
МИКРОВОДОРОСЛИ CHLORELLA VULGARIS**

А.В. Братюкова, В.Н. Мандриченко, В.В. Ошовский
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Были определены показатели качества динамики роста микроводорослей с применением модификацией различных инструментальных методов на основе новых технических решений.

Ключевые слова: МИКРОВОДОРОСЛИ, БИОТОПЛИВО, ФОТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД, ФОТОКОЛОРИМЕТРИЧЕСКИЙ МЕТОД, ГЕНЕЗИС, КАЧЕСТВО

The indicators of the quality of the dynamics of the growth of microalgae were determined using the modification of various instrumental methods based on new technical solutions.

Keywords: MICROALGAE, BIOFUEL, PHOTOGRAPHIC METHOD, PHOTOCOLORIMETRIC METHOD, GENESIS, QUALITY

Одна из актуальных проблем – поиск альтернативных видов источников энергии. Одним из них является жидкое топливо. Можно выделить разные виды биотоплива, в том числе одним из наиболее актуальных видов является биотопливо, получаемое из микроводорослей. Положительным моментом является, то что микроводоросль можно интенсивно выращивать в большом объеме, при чем технология этого процесса достаточно проста.

Биотопливо – топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов. *Chlorella vulgaris* – одноклеточная микроводоросль, обитающая в пресных и соленых водоемах, на влажной почве, скалах, стала одним из кандидатов на роль основного сырья для таких топлив. Хлорелла стала первой микроводорослью, которую человек стал выращивать в культуре. Размножение культуры микроводоросли происходит путем митотического деления содержимого материнской клетки дважды или трижды. Интенсивность размножения микроводоросли так велика, что за сутки происходит тысячекратное увеличение числа ее клеток.

В качестве объекта исследования применялась культуральная среда микроводорослей на различных стадиях. Главным отличием суспензии являлось интенсивность ее окраски, и поэтому на первом этапе необходимо определить реальное число клеток в единице объема (млн/мл).

Высокая продуктивность микроводорослей зависит от следующих условий культивирования: световой режим, состав питательной среды, концентрация CO₂, особенностей конструкции фотобиореактора. Оптимальное сочетание все этих параметров позволит получить максимальный выход биомассы.

Наиболее влияющий на рост микроводорослей фактор – освещенность. Известно, что недостаток или избыток освещенности замедляет процесс фотосинтеза, что отрицательно сказывается на приросте биомассы.

Оценка продуктивности микроводоросли осуществляется по стандартной методике в качестве, которой применяется традиционная для световой микроскопии методика подсчета клеток культуры с помощью счетных камер (Горяева, Тома – Цейса) [2].

Типичный вид клеток микроводоросли представлен на рисунке 1.

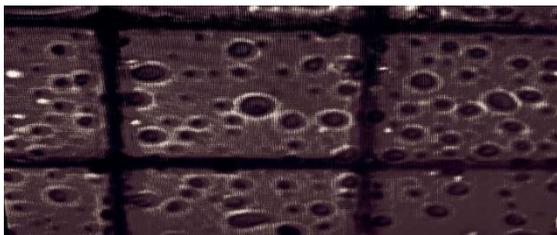


Рисунок 1 – Поле зрения микроскопа при подсчете количества микроводоросли *Chlorella vulgaris*

При работе с камерой Горяева удобно просчитать клетки в 25 больших квадратах, а затем провести пересчет на 1 см³ по следующей формуле:

$$X = m \cdot 10^4,$$

где X — общее количество клеток в 1 см³, m — количество клеток (сумма) в 25 больших квадратах.

Сделав опыт, можно посчитать клетки: выходит $50 \cdot 10^4 = 500 \text{ млн/ml}$

После заполнения камеры исследуемым образцом, ее помещают на столик микроскопа и находят в его поле зрения сетку. Подсчитывают все клетки микроорганизмов, находящиеся внутри большого квадрата, а также на пограничных линиях, если клетки большей частью находятся в данном квадрате.

Рассмотрим, разработанные для данного объекта исследований, модификации инструментальных методов анализа развития микроводоросли *Chlorella vulgaris*.

Другим методом определения интенсивности продуцирования микроводоросли является фотографический метод. Он отличается высокой абсолютной чувствительностью и достаточной при определении низких концентраций, воспроизводимостью [1].

В исследовании проводилась имитация процесса генезиса микроводоросли, таким, образом чтобы определить функциональную зависимость интенсивности окраски суспензии от количества красителя. Цветовая интенсивность исследуемой суспензии определяется из соотношения – 1мл красителя соответствует 20 млн клеток, для первого образца; 3мл – 60 млн клеток, для второго, а для третьего – 5мл соответствует 100 млн клеток культуры микроводоросли. Следующий этап – это обработка фото изображения в графическом редакторе. Производилась загрузка фото с пробирками образцов и определялся результат усредненного значения трех составляющих цвета R (красный), G (зеленый), B (синий).

Одним из традиционных методов является: фотоколориметрический метод

С помощью фотоколориметрического метода по интенсивности окраски раствора установить концентрацию определяемого вещества в растворе [2].

Однако в нашей работе была выполнена специальная модификация метода, заключающаяся в использовании современного электронного сенсора - датчика цвета.

Датчик TCS230, расположенный в центре платы, состоит из фотодиодов четырёх типов: 16 фотодиодов с красным фильтром, 16 фотодиодов с зелёным фильтром, 16 фотодиодов с синим фильтром и 16 фотодиодов без светофильтра, электрическая схема люксметра приведена на рисунке 3. К датчику подносят образец одного из трёх цветов –красного, зелёного или синего. Образец освещается светодиодами на плате вокруг датчика. Датчик имеет преобразователь тока в частоту, он преобразует показания фотодиодов в квадратную волну с частотой,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

пропорциональной интенсивности света выбранного цвета. Эта частота затем считывается Arduino и специальным образом обрабатывается.

Для визуального отображения определяемого цвета мы воспользуемся RGB-светодиодом. Схема должна работать следующим образом: к датчику подносят образец выбранного цвета и на светодиоде загорается тот же цвет.

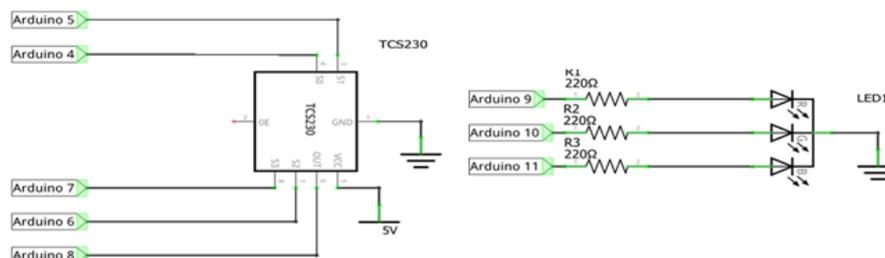


Рисунок 3 – Электрическая схема подключения датчика TCS230

Полученные результаты измерений двумя инструментальными методами, были статистически обработаны и приведены на рисунке 4, (G1 – фотографический метод, G2 – фотоколориметрический метод).

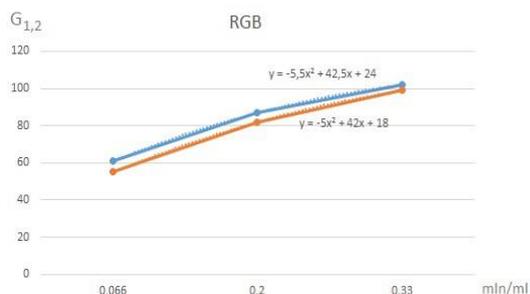


Рисунок 4 – Графики зависимости интенсивности цветовой компоненты от количества клеток

Таким образом, контроль условий проведения процесса роста является важным условием для успешного культивирования микроводорослей.

1. Определено оптическим методом количество клеток микроводоросли *Chlorella vulgaris* в стандартных условиях.

2. Эффективность процесса развития культуры микроводоросли удобно определять по цветовым характеристикам суспензии. Определение интенсивности цветовой компоненты (G1, G2), различными методами, показало, что вид зависимостей имеет нелинейный характер.

3. Для фотографического и колориметрического метода получены подобные зависимости величины интенсивности окрашивания от количества частиц в суспензии, что позволяет улучшить качество определения количества микроводоросли в процессе ее генезиса на первой стадии получения биотоплива.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Попова, И.Ю. Фотографический метод / И. Ю. Попова // Сверхкритические Флюиды: Теория и Практика. – 2007 г. Т. 2. – № 4. – С. 85–95.

2. Иманкулов, Н.Н. Фотоколориметрический метод / Н.Н. Иманкулов, О.С. Балабеков // Материалы научно-практической конференции Нефтехимия и нефтепереработка. – 2008 г. С. 78–83.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ
КАЧЕСТВА ПОЛНОТЫ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЖИДКИХ СМОЛИСТЫХ ВЕЩЕСТВ
ИЗ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УГЛЕЙ**

Е.В. Хмелевская, Л.Ф. Бутузова, В.В. Ошовский
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе выявлены отличительные особенности выхода и состава продуктов полукоксования угля, алкилированного гидроксидом тераметиламмония. Методом ИК-спектроскопии показано изменение группового состава полукоксов под действием алкилирующих агентов.

Ключевые слова: УГЛИ, ТЕРМОХИМОЛИЗ, ПОЛУКОКСОВАНИЕ, ИК-СПЕКТРОСКОПИЯ

The distinctive features of the yield and composition of semi-coking products of coal alkylated with teramethylammonium hydroxide are revealed. The method of IR spectroscopy shows a change in the group composition of semicoke under the action of alkylating agents.

Keywords: COAL, THERMOCHEMISTRY, IR-SPECTROSCOPY

Инфракрасная спектроскопия давно применяется, как информативный метод исследования молекулярной структуры угля [1]. Современная ИК-спектроскопия представляет собой экспресс-метод установления структурных особенностей органических соединений. Большинство колебательных переходов в молекулах органических соединений реализуется в диапазоне длин волн λ от 2.5 до 25 мкм. В единицах волновых чисел $\nu = 1/\lambda$ (см^{-1}), величин обратных длинам волн, этот интервал составляет 4000–400 см^{-1} .

Целью настоящей работы является изучение влияния алкилирования каменного угля гидроксидом тераметиламмония в условиях стандартного полукоксования на выход продуктов полукоксования и структурно-групповой состав полукоксов.

Одним из возможных путей увеличения степени конверсии угля в жидкие и газообразные продукты, является целенаправленное разрушение межмолекулярных взаимодействий, например, водородных связей. Это приводит к улучшению термопластичных свойств углей, увеличению выхода жидких продуктов и др. Высокую эффективность в этом направлении показывает способ алкилирования углей, при котором водород гидроксильных групп удаётся заменить на алкильный радикал [2].

Известен новый метод модификации углей – термохимоллиз, который предполагает обработку образца гидроксидом тераметиламмония в условиях быстрого нагрева (400-500°C). В ранних исследованиях, было обнаружено, что данная обработка позволяет увеличить выход жидких продуктов пиролиза, препятствует разрушению кислородсодержащих групп, образует с продуктами деструкции простые и сложные эфиры.

В качестве активного агента модификации был выбран тетраметиламмония (ТМА) - четвертичное аммонийное соединение, которое используется, как растворитель, поверхностно-активное вещество при синтезе ферромагнитных жидкостей, чтобы препятствовать слипанию её частиц.

Для реализации поставленной задачи использовали следующие методы: алкилирование с последующим полукоксованием по ГОСТ 3168-93, ИСО 647-74, элементный и технический анализы образцов (ГОСТ 12113-94, ГОСТ 27314-91,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ГОСТ 11022-95); ИК-спектры регистрировали с использованием техники накопления сигнала и Фурье-преобразования.

В качестве объекта исследования использовали уголь шахты «Россия», характеристики которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика угля шахты «Россия»

Шахта	Технический анализ, %			Элементный анализ, % daf			
	W ^a	A ^d	V ^{daf}	C	H	S _o	(N + O)
Россия	3,48	6,48	39,77	78,9	5,3	3,41	12,5

Исследуемый уголь подвергали предварительной обработке путем алкилирования 25%-ным раствором гидроксида тетраметиламмония (ТМА) в метаноле в соотношении 1:1 (на 10 г угля 10 мл раствора). Полученную смесь выдерживали 3-4 суток до полной пропитки раствором при комнатной температуре.

Результаты, полученные при проведении лабораторного полукоксования исходного и алкилированного угля показали, что при введении тетраметиламмония интенсифицируются реакции деструкции ОМУ, наблюдается снижение выхода полукокса (с 69,19 до 57,85); происходит значительное увеличение выхода смолы (с 16,00 до 29,68%) и газа (с 5,76 до 8,33). Это может свидетельствовать об уменьшении прочности межмолекулярных взаимодействиях при замещении водорода кислых групп угля на группу (CH₃)₄NO- тетраметиламмония.

Результаты обработки данных ИК-спектров полукоксов химически модифицированного и исходного углей, представлены в таблицах 2 и 3.

Как видно из таблиц, предварительное алкилирование приводит к резкому увеличению (\approx в 2 раза) в угле содержания алифатического водорода (2850-2955 см⁻¹) - результат замены водорода гидроксильных групп на алкил; уменьшается содержание ароматического водорода (\approx 3030 см⁻¹). В результате алкилирования появляется новая, не характерная для полукокса необработанного угля полоса в области 1232 см⁻¹, которая совместно с полосой 1054 см⁻¹ свидетельствует об образовании простых ароматических эфиров, а появление полосы при частоте 1744 см⁻¹ характерно для сложных эфиров. При этом отношение содержания фенольных гидроксидов к количеству алифатических групп соответственно снижается (I₃₄₁₇/I₂₉₂₀).

Особо отмечено, что в полукоксах практически отсутствуют карбоксильные группы, которые разлагаются в результате реакций декарбонирования.

Таблица 2 - Результаты ИК-спектроскопии при интенсивности I_x/I₁₆₀₀

	Относительная интенсивность												
	I _x /I ₁₆₀₀												
проба	3417	3026	2955	2925	2851	1744	1428	1383	1232	1078	865	798	462
исходный	1,1	0,14	0,16	0,36	0,19	-	0,09	0,05	-	2,69	0,82	0,98	-
модификация	1,62	0,12	0,28	0,67	0,4	0,86	0,13	0,23	1,358	3,32	0,79	1,06	0,08

Таблица 3 - Результаты ИК-спектроскопии при интенсивности I_x/I₂₉₂₀

	Относительная интенсивность					
	I _x /I ₂₉₂₀					
проба	3417	3026	2955	2851	1744	1569
исходный	3,02	0,38	0,44	0,52	-	0,27
модификация	2,4	0,18	0,42	0,59	0,12	1,47

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Выводы

1. Показана эффективность предварительной обработки углей низкой стадии метаморфизма методом алкилирования для увеличения степени конверсии их органической массы в парогазовые продукты в условиях стандартного полукоксования.

2. Алкилирование угля приводит к снижению его термостабильности.

3. В ходе алкилирования преимущественно имеют место реакции этерификации и переэтерификации, что выражено в изменениях данных ИК-спектроскопии.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *McKinney, D.E., Hatcher, P.G.* Characterization of peatified and coalified wood by TMAH thermochemolysis : International journal of Coal Geology 1996. - 32, p. 217-228.

2. *Geng W., Nakajima T., Takanashi H., Ohki A.* Analysis of carboxyl group in coal and aromaticity by Fourier transform infrared (FT-IR) spectrometry : Fuel. – 2009. – V. 88. – p. 139 – 144.

АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКИ В ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Д.Г. Малышко, Е.Л. Головатенко

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В докладе проанализировано состояние электроэнергетики в Донецкой Народной республике. Рассмотрены объекты электроэнергетики. Представлены данные о количестве произведенной электроэнергии. Приведены итоги социально-экономического развития Донецкой Народной Республики.

Ключевые слова: ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА, ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ, ТЕПЛОЭЛЕКТРОСТАНЦИИ, ПРОМЫШЛЕННЫЕ РЕГИОНЫ

The report analyzes the state of the power industry in the Donetsk People's Republic. The objects of the electric power industry are considered. The data on the amount of electricity produced are presented. The results of the socio-economic development of the Donetsk People's Republic are presented.

Key words: ELECTRIC POWER INDUSTRY, LIFE SUPPORT, THERMAL POWER PLANTS, INDUSTRIAL REGIONS

Электроэнергетика является основой функционирования экономики и жизнеобеспечения». Объекты электроэнергетики, как мощный взаимосвязанный энергетический комплекс, представляют собой важную отрасль энергетики, связанную с относительно легкой передачей электроэнергии на большие расстояния.

В довоенный период доля производства электроэнергии Донецкой области в составе Украины достигала более 14 %, мощной основой которой всегда являлась развитая угледобыча. По объёмам ежегодно произведенной электроэнергии Донецкий энергетический кластер уступал лишь Запорожской области с её Запорожской АЭС. Крупнейшие ТЭС: Углегорская – мощностью 3,7 ГВт, Луганская, Кураховская, Мироновская, Северодонецкая, Славянская, Старобешевская, Штеровская, Краматорская и Зуевская ТЭС в целом имели мощность до 12 ГВт электроэнергии, что позволяло собственными силами удовлетворять большие потребности промышленного региона в электроэнергии [1]

До 2018 года потребности Республики обеспечивали две теплоэлектростанции - Зуевская и Старобешевская. К сожалению, спад промышленного производства после начала боевых действий стал причиной загруженности этих объектов: они работают в режиме менее чем на 50 % своей мощности. Зуевская теплоэлектростанция крупный генератор и поставщик электроэнергии в Донецкой области. Находится в г. Зугрес в 45 км от города Донецк, на территории Донецкой народной республики. Энергоблоки Зуевской ТЭС были запроектированы еще 70-х годах прошлого столетия, были предназначены для базовой выработки электроэнергии и включались в Единую энергосистему СССР. Сейчас входит в состав компании РП «Энергия Донбасса».

На территории Республики в настоящее время функционируют 3 энергетических предприятий, работающих в правовом поле и прошедших государственную регистрацию. Потребности в электрической энергии обеспечивают Старобешевская ТЭС, Зуевская ТЭС и Зуевская ЭТЭС с общей проектной мощностью более 3000 МВт·ч и выработкой электрической энергии более 10 млн. кВт·ч, покрывая полностью внутренние потребности, а излишки произведенной электроэнергии передаются на территорию Луганской Народной Республики.

Итоги социально-экономического развития Донецкой Народной Республики за 2019 год [3] показали, что в структуре реализованной промышленной продукции

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

62 % приходится на продукцию перерабатывающей промышленности, 27,3 % – на предприятия по поставке электроэнергии, газа, пара и кондиционированного воздуха , в т.ч. по производству, передаче и распределению электроэнергии - 23,0 %). При этом доля поставки газа, электроэнергии, пара и кондиционированного воздуха уменьшилась на 1,1%. процентный пункт.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Экономика Донецкой Народной Республики: состояние, проблемы, пути решения: научный доклад / коллектив авторов ГУ «Институт экономических исследований»; под науч. ред. А.В. Половяна, Р.Н. Лепы; Н.В. Шемякиной. Донецк: ИЭИ. 2020. 260 с. <http://econri.org/2020/06/02/научный-доклад-экономика-днр-2019/>.

2. Об утверждении Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств, объектов электроэнергетики к Энергетической системе ДНР. Приказ №180 от 03.07.2017 г., зарегистрированный в Министерстве юстиции Донецкой Народной Республики 1 сентября 2017 г. под регистрационным № 2185. Опубликовано 13.09.2017 г. - Режим доступа: - :<http://rst-dnr.ru/documents/prikaz-ot-03-07-2017g-180-ob-utverzhdenii-pravil-tehnologicheskogo-prisoedineniya-energopriniyayushhih-ustroystv-obektov-elektroenergetiki-k-energeticheskoy-sisteme-dnr/>

3. Итоги социально-экономического развития Донецкой Народной Республики за 2019 год. Отчет Министерства экономического развития Донецкой Народной Республики. - Режим доступа: - <file:///C:/Users/админ/Downloads/itogi-soc-ekonom-razvitiya-2019.pdf>.

**СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ УСТАНОВКИ ПЕРВОЙ СТАДИИ
ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ БИОТОПЛИВА**

Л.В. Павленко, В.Н. Мандрыченко, В.В. Ошовский
ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Рассмотрена технология получения биомассы микроводоросли и конструкция фотобиореактора. Разработана концепция принципиальной схемы для управления прототипом экспериментальной установки на базе микроконтроллера Arduino.

Ключевые слова: МИКРОВОДОРОСЛЬ, ФОТОБИОРЕАКТОР, МИКРОКОНТРОЛЛЕР, ARDUINO

Method of microalgae biomass production and design of photobioreactor are considered. The concept of a schematic diagram for controlling a prototype experimental installation based on the Arduino microcontroller has been developed.

Keywords: MICROALGORY, PHOTOBIOREACTOR, MICROCONTROLLER, ARDUINO

В последнее время перед обществом остро встает проблема альтернативных источников энергии, таких как - солнечная энергия, энергия ветра и воды, биотопливо и другие виды.

В качестве одного из видов биотоплива на сегодняшний день, выделяют дизельное топливо из водорослей, называемое топливом третьего поколения. Успех применение микроводорослей в качестве сырья для альтернативного топлива, обусловлен высокой скоростью роста и содержанию липидов в клетках микроорганизмов. Также причиной выбора микроводорослей в качестве наиболее подходящего источника для производства биотоплива, являются их легкодоступность, скорость воспроизводства и достаточно высокий выход биомассы по сравнению с другими видами сырья. Выращивать водоросли, можно вдали от сельскохозяйственных угодий и лесов, тем самым нанося минимальный ущерб экосистеме и с минимальными загрязнениями окружающей среды. Основной отличительной особенностью микроводорослей, является их способность расти и размножаться в морской и пресной воде, что дает им дополнительные преимущества и может быть использовано в качестве источника липидов для производства биотоплива. [1]

Целью данной работы является разработка прототипа микроконтроллерной системы управления на базе микроконтроллера Arduino для лабораторной установки первой стадии технологии получения биотоплива. Концепция заложенная в конструкцию системы, позволяет управлять необходимыми параметрами технологического режима обеспечивающего оптимальную жизнедеятельность микроводорослей внутри фотобиореактора. Необходимость качественного ведения технологического процесса, напрямую зависит от алгоритма микроконтроллерного управления, который должен обеспечивать управление интенсивностью освещения на основе современных LED – источников света, поддержание необходимой температуры для заданных промежутков времени и поддержания оптимальных показателей технологического процесса культивирования микроводорослей.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

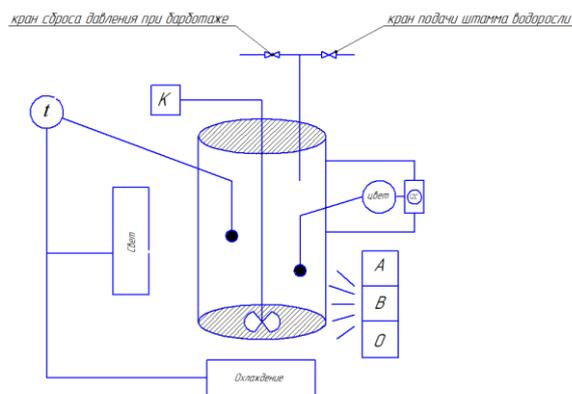


Рисунок 1 – Схема установки для культивирования микроводоросли

Данный биореактор представляет собой цилиндрический сосуд, снабженный аэратором, который интенсивно по всему объему перемешивает суспензию по заданной программе, что позволяет оптимизировать процесс культивирования микроводоросли. Интерфейсная шина I²C, снабженная датчиком распознавания цвета, который дает возможность контролировать степень изменения интенсивности цвета суспензии микроводорослей в процессе культивирования. Данный показатель, функционально связан с количеством клеток микроводорослей в единице объема. Бесконтактный инфракрасный датчик температуры, расположенный снаружи биореактора, дает информацию о текущем значении температуры, в ходе технологического процесса культивирования микроводорослей.

Оптимальная температура жизнедеятельности микроводоросли составляет 25 - 30 °С. Установка помимо фотобиореактора, содержит систему охлаждения, работающую по принципу аппарата воздушного охлаждения, а также имеющую возможность автоматического управления светом. [2]

Помимо вышеуказанных элементов установки, присутствует гидравлическая подсистема загрузки и выгрузки сырья и готового продукта состоящая из основного крана, которым осуществляется регулировка расхода подачи исходной суспензии и вспомогательного – выпускного крана, служащего для контроля давления внутри реактора, и управляемого контроллером.

Разрабатываемый прототип контроллера имеет 10 отдельно настраиваемых каналов управления, и может применяться разносторонним образом для различных систем автоматического и полуавтоматического типа. [3]

Главным микроконтроллером системы является Arduino Nano (ATmega328p), дающий возможность получить контроллерный модуль имеющий в своём составе:

- 10 независимых каналов управления с разными функциями:
- 7 каналов (+2) с логическим выходом 5V, к которым можно подключать обычное/твердотельное реле, силовые ключи (транзисторы, модули на основе транзисторов), которые также могут работать в режиме ПИД регулятора, а 4 канала имеют поддержку режима «рассвет».
- 2 канала сервоприводов, подключаются обычные модельные серво больших и маленьких размеров. Могут работать как 2 дополнительных канала реле;
- 1 канал двухстороннего управления линейным электроприводом с концевиками ограничения движения и с работой по тайм-ауту. Может работать по ПИД регулятору;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- 4 аналоговых датчика, а также МН-Z19 – датчик углекислого газа, DHT11/DHT22 – цифровые датчики температуры и влажности, и другие сенсоры, работающие по протоколу I²C;

- Модуль реального времени DS3231 с автономным питанием;
- LCD дисплей;
- Орган управления – энкодер.

1. Разработана схема прототипа контроллера, для лабораторной установки первой стадии технологии получения биотоплива.

2. Система управления на базе микроконтроллера Arduino позволяет гибко контролировать технологический режим культивирования микроводорослей, снабжена возможностью подключения широкого спектра датчиков и наличием отдельных каналов управления исполнительными устройствами.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1.Carvalho A.P., Meireles L.A., Malcata F.X. Microalgal reactors: a review of enclosed system design and performances. *Biotechnology Progress*. 2006, 22, 1490-1506.

2.Duque, J.R. Hydrodynamic computational evaluation in solar tubular photobioreactors bends / J. R. Duque – *CT&F Ciencia: Tecnologia y Futuro*, 2011. – 72 p

3AlexGyver : [сайт]. URL : <https://alexgyver.ru/>.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ПЕРЕРАБОТКА ШЛАМА ОТРАБОТАННЫХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

О.О. Шампате́й, А.И. Сердюк

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе представлен перспективный и не очень изученный способ переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов с помощью электрохимического способа. Описано, какую кислоту лучше использовать в виде электролита, требуется ли в нее добавлять поверхностно активные вещества. Как лучше перерабатывать свинцовые пластины из отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов.

Ключевые слова: ОТРАБОТАННЫЕ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД ПЕРЕРАБОТКИ

This paper presents a promising and not very well-studied method for processing spent lead-acid batteries using an electrochemical method. It is described which acid is better to use as an electrolyte, whether it is necessary to add surfactants to it. How best to recycle lead plates from used lead-acid batteries.

Keywords: USED LEAD-ACID BATTERIES, ELECTROCHEMICAL RECYCLING METHOD

В нашей республике ежедневно прекращают работать свинцово-кислотные аккумуляторы. И проблема заключается в том, что на территории республики нет ни одного объекта для переработки или утилизации данного вида отходов. В связи с чем происходит только их накопление на специально отведенных для этого объектах и территориях. Еще одна проблема – это опасность этих отходов. В его состав входят различные опасные для окружающей среды и человека соединения и компоненты. Так же на территории республики отсутствуют способы переработки шлама, что образуется при работе аккумулятора и опадает на его дно.

На данный момент наиболее распространены такие методы переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов: пирометаллургический, гидрометаллургический, электрохимический. Массовое распространение получил пирометаллургический. Но нами он не рассматривается из-за нанесения огромного вреда окружающей среде.

Наиболее перспективными являются гидрометаллургический и электрохимический метод переработки. Это связано с тем, что при этом выделяется значительно меньше вредных веществ, чем при пирометаллургическом, в итоге можно получить очищенный свинец и небольшие энергозатраты. Среди этих двух лучшим является электрохимический, ведь он может проводится при умеренных температурах,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

давлении. А в конце реакций мы получаем металл достаточно высокой степени очистки. Так же этот метод использовать вместе с другими технологическими операциями.

У электрохимического способа есть свои крупные недостатки связанные с подготовкой сырья перед переработкой: требуется создать электролит, который будет выступать в роли среды; перевод активной массы, для дальнейшего электролиза, в жидкую форму; интенсификация процесса растворения активной массы в электролите. Самый распространенный способ образования диоксида свинца – это обработка шлама перекисью водорода в серной кислоте. Пусть этот метод и распространен, но данные о эффективности процесса отсутствуют, как и условия его протекания.

В ходе экспериментов выяснилось, что скорость восстановления диоксида свинца возрастает, если увеличивается концентрация кислоты. Но вместе с тем увеличивается и количество выбросов вредных веществ в ходе реакции. Так же реакция протекает быстрее, если увеличивать концентрацию перекиси водорода. Но оба способа ускорения восстановления приводят к большим затратам реагентов.

Для переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов используется кремнефтористоводородная и борфтористоводородная кислоты. Так же в данные кислоты добавлялись поверхностно активные вещества (ПАВ). Требовалось выяснить в какой из кислот скорость восстановления свинца, на катоде, происходит быстрее. При использовании борфтористоводородной кислоты, как среды, без использования ПАВ, скорость переработки шлама происходит в 2,18 раза быстрее, чем в электролите на основе кремнефтористоводородной кислоты. Так же одним из решающих факторов выбора кислоты, как среды, являлась температура, при которой может происходить восстановление свинца на катоде. Реакции в кремнефтористоводородной кислоте возможны только при 25 °С, при повышении температуры она распадалась. В то время при температуре 40 °С наблюдалась оптимальная скорость переработки и отсутствие образования большого количества вредных веществ с поверхности раствора.

Также требовалось выяснить, как лучше перерабатывать свинцовые пластины из отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов. Ведь при использовании аккумулятора часть пластин осыпается на дно емкости, образуя шлам. Но данный осадок можно использовать в виде раздробленной массы, которая погружена в анодную корзину.

В ходе опытов выяснилось, что переработка происходит лучше и быстрее на 30% при использовании предварительно раздробленной массы, чем цельных пластин свинца. В связи с тем что площадь контакта с электричеством и средой увеличивается. Так же скорость восстановления увеличивается при добавлении ПАВ в раствор электролита.

Важное преимущество для использования анодных корзин с предварительно дробленной массой в том, что при этом используется меньше электричества, а так же происходит отделение свинца от шлама. Так же после переработки отсутствует активная

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

масса, что позволяет легче перерабатывать отработанные свинцово-кислотные аккумуляторы.

Наибольшее увеличение скорости переработки происходит при использовании предварительно дробленного шлама в анодной корзине, добавлении 3г/л ПАВ и равняется 52,3%. Это 1,23 раза больше чем при использовании электролита из борфтористоводородной кислоты без ПАВ. Скорость осаждения шлама при этом достигает 63,94 мкм/ч или 0,726 кг/(м²·час). Но при переработке целых пластин скорость восстановления равнялась 88,7 мкм/ч или 1,02 кг/(м²·час). При использовании большего числа катодов скорость осаждения увеличивается. Значит процесс переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов зависит от скорости окисления анода.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Исаева Н. В., Дементьев Д. О. Перспективы снижения загрязнения окружающей среды при переработке отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов. // Матеріали II Міжнародної наукової конференції аспірантів та студентів „Охорона навколишнього середовища та раціональне використання природних ресурсів”. – 2003. – Т.2. – с. 75-76.

2. Котик Ф.И. Ускоренный контроль электролитов, растворов и расплавов. – М.: Машиностроение, 1978. – с. 115-122.

**ПРЕИМУЩЕСТВА ПРИМЕНЕНИЕ СЖИЖЕННОГО
УГЛЕВОДОРОДНОГО ГАЗА**

Б.А. Сердюк, С.Н. Лепеха, Н.Ф. Задорожный
ГПОУ «Донецкий электрометаллургический техникум»

В работе проанализировано влияние автотранспорта на состояние атмосферного воздуха, указаны преимущества применения сжиженного углеводородного газа.

Ключевые слова: ВЛИЯНИЕ АВТОТРАНСПОРТА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, СЖИЖЕННЫЙ УГЛЕВОДОРОДНЫЙ ГАЗ

The paper analyzes the influence of motor transport on the state of atmospheric air, and shows the advantages of using liquefied petroleum gas.

Keywords: INFLUENCE OF MOTOR TRANSPORT, ATMOSPHERIC AIR POLLUTION, LIQUEFIED PETROLEUM GAS

Сегодня молодое поколение все чаще предпочитает поездки на красивых автомобилях занятию спортом, ежедневным пробежкам или просто прогулкам на свежем воздухе. Количество транспорта в городе растет, несмотря на трудное материальное положение людей и непростую обстановку в республике.

Не стоит забывать, что автотранспорт является существенным источником загрязнения атмосферного воздуха, в г.Донецке на его долю приходится около 30% (50,5 тыс. т/год) городских выбросов, из них 69% (35 тыс. т/год) – выбросы автотранспорта, работающего на бензине.

Действительно, за последние годы возросло количество легковых автомобилей. На каждую тысячу жителей количество автомобилей составляет 100-150 единиц, темпы роста парка автомобилей лежат в пределах от 5 до 10-15% в год.

На сегодня сжиженный углеводородный газ (СУГ) широко используют во всем мире в качестве топлива на автомобильном транспорте. Использование СУГ исключает выделение с отработавшими газами двигателями внутреннего сгорания таких токсичных компонентов как бенз(а)пирен, свинец, аммиак, диоксид серы, а также существенно снижает концентрации в отходящих газах оксида углерода и неметановых летучих органических соединений. Кроме того, СУГ дешевле традиционных видов топлива в 1,5-2 раза и улучшает эксплуатационные показатели автотранспорта.

Сжиженный углеводородный газ (СУГ) – универсальный синтетический газ, получаемый из попутного нефтяного газа или при переработке нефти. На сегодня сжиженный углеводородный газ, благодаря высоким физико-химическим свойствам, широко используют во всем мире в качестве топлива на автомобильном транспорте. На использование газового топлива автомобильным транспортом многих государств влияет, во-первых, проведение политики относительно обеспечения энергетической независимости, а во-вторых, осознание негативности загрязнения атмосферного воздуха выбросами автотранспорта. Но каждая страна учитывает в первую очередь свои национальные факторы использования газового топлива автомобильным транспортом. Например, в Аргентине, Новой Зеландии, Малайзии и других странах собственные ресурсы используют для ограничения снабжение из-за границы, в Бразилии играют роль политические факторы, потому главная цель – снизить стоимость транспорта общего пользования, а в Западной Европе и промышленно развитых странах хотят энергетической независимости и уменьшения загрязнения атмосферного воздуха в городах и городских зонах.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Следовательно, основными причинами использования газового топлива автомобильным транспортом во всем мире являются экономические, политические и экологические факторы.

К основным причинам, которые заставляют расширять использование альтернативных топлив в ДНР, можно отнести: - ограниченность собственных нефтяных ресурсов; - рост потребления топлива; - повышение мировых цен на нефтепродукты; - экологическую ситуацию, требующую принятия неотложных мер, в том числе и в области автотранспорта, как одного из основных загрязнителей атмосферы городов.

Кроме того, переход автотранспорта на газовое топливо улучшает эксплуатационные показатели автотранспортной техники: - исключение детонации; - продление ресурса двигателя в 1,5-2 раза; - двигатель требует минимальной настройки; - при выработке газа двигатель прекращает работу через 2-4 км пробега; - снижение уровня шума работы двигателя до 10 дБ (как минимум в 2 раза); - увеличение срока службы моторного масла в 1,5-2 раза; - увеличение пробега без дозаправки в 2 раза; - отсутствие нагара в камере сгорания и на свечах; - газовое топливо не смывает и не растворяет масло со стенок цилиндров; - новые тороидальные баллоны не уменьшают объем багажника; - лучшие противоугонные возможности газовой аппаратуры.

В большинстве европейских стран уже каждый третий автомобиль работает на сжиженном газе. Его доступность во многом обусловлена мягкой фискальной политикой правительств этих государств в отношении производителей и продавцов пропан-бутановой смеси. Низкие налоги позволяют удерживать разницу в цене (в полтора-два раза) между нефтепродуктами и альтернативным топливом. Например, еще в начале 2000 года польское правительство отказалось от поступлений в бюджет за счет акцизных сборов на сжиженный газ, что и стало толчком к развитию этого рынка. Когда он сформировался, в стране акциз был восстановлен, однако его ставка все равно ниже, чем для светлых нефтепродуктов, и тенденция к переориентации на альтернативное топливо сохранилась. Европа сознательно идет на расходы, поскольку видит в использовании сжиженного газа решение многих проблем.

При сжигании газа объемы выбросов вредных веществ значительно меньше, чем при сжигании бензинов. Это особенно актуально, поскольку, подписав Киотский протокол, Евросоюз обязался на четверть сократить выбросы парниковых газов. Кроме того, более экологичное топливо является и более качественным: высокое октановое число пропан-бутановой смеси (около ста) увеличивает ресурс работы двигателя в полтора-два раза. В отличие от бензина, газ не дает нагара в двигателе.

Еще одно его преимущество – использование сжиженного газа частично решает проблему некачественного топлива. Для удобства транспортирования и хранения его переводят в жидкое состояние под давлением в 16 атмосфер. При уменьшении давления газ мгновенно испаряется. Чтобы производить какие-либо действия со сжиженным газом, необходимо иметь дорогостоящее оборудование. Поэтому экономических стимулов для изготовления фальсификата уже нет.

Третий и, пожалуй, самый важный с точки зрения государства стимул поддерживать рынок сжиженного газа – это необходимость диверсификации поставок топлива. Такой газ, как и нефть, имеет много путей доставки. Его можно перевозить на танкерах, в цистернах по железной и автомобильной дорогам.

В США разработана система снижения налогов при покупке транспортного средства, работающего на альтернативном топливе. В Японии правительство

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

дотирует 50% разницы в стоимости базового и газобаллонного автомобиля. В Германии владельцы «альтернативных авто», удовлетворяющих по выбросам требованиям экологической нормы «Евро-4», получают единовременную компенсацию в 300 евро и платят уменьшенный налог на ГСМ. Кроме того, немецкие газоснабжающие организации компенсируют часть затрат на покупку спецавтомобиля и его обслуживание, а также ежегодно выплачивают по 250-300 евро водителям, которые наносят на свою машину пропагандистские надписи, наподобие «Я еду на газе».

Разумеется, большинство государств разработало также для традиционных автомобилей нормативы по выбросам в атмосферу вредных веществ и систему штрафов за их превышение.

В России в настоящее время действуют 2 нормативных акта: постановление правительства «О неотложных мерах по расширению замещения моторных топлив природным газом (1993 г.) и периодически принимаемые Федеральной службой по тарифам постановления об оптовых ценах на природный газ, используемый в качестве сырья на АГНКС, которые устанавливаются в 2 раза ниже стоимости бензина А-76. Однако оба эти акта, по признанию руководства думского комитета по энергетике, не оказывают ощутимого влияния на топливный рынок.

В связи с этим комитетом Госдумы по энергетике, транспорту и связи подготовлен проект федерального закона «Об использовании альтернативных видов моторного топлива». Законопроект регулирует полномочия федеральных и местных органов власти, а также определяет меры экономического стимулирования использования альтернативных видов топлива. Одна из важнейших направленностей закона – уменьшить вредное воздействие ядовитых газов на здоровье человека и окружающую среду.

ОБЗОР ПРОБЛЕМ И РИСКОВ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С МЕДИЦИНСКИМИ ОТХОДАМИ В ПЕРИОД ПАНДЕМИИ

Н.В. Чернухина, В. Н. Радионенко

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе рассмотрены основные проблемы в системе обращения с медицинскими отходами в период пандемии. Проанализированы потенциальные риски для сотрудников лечебно-профилактических учреждений и пациентов. Представлены основные методы, применяемые для обезвреживания медицинских отходов в условиях высокой нагрузки.

Ключевые слова: РИСКИ, МЕДИЦИНСКИЕ ОТХОДЫ, ДЕЗИНФЕКЦИЯ, ПАНДЕМИЯ, СЖИГАНИЕ, ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ, ТЕРМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ

The paper considers the main problems in the system of medical waste management during the pandemic. The potential risks for employees of medical and preventive institutions and patients are analyzed. The main methods used for the disposal of medical waste under high load conditions are presented.

Keywords: RISKS, MEDICAL WASTE, DISINFECTION, PANDEMIC, INCINERATION, NEUTRALIZATION, THERMAL METHODS

Консалтинговые компании прогнозируют к 2026 году рост объема услуг организаций по переработке медицинских отходов на 40%. В первую очередь это связано с увеличением медицинских отходов в целом. Анализируя данные V Международной конференции «Проблемы обращения с отходами ЛПУ» 2009 г [1] к 2018 году количество отходов данного вида выросло на 15%. А в условиях распространения вирусной инфекции Covid-19 эта цифра выросла в два раза. Следовательно, в системе обращения с медицинскими отходами появились тоже свои трудности.

Директива европейского Союза 89/686 по средствам индивидуальной защиты 89/686/ЕЕС указывает, что хирургические маски не относятся к средствам индивидуальной защиты и поэтому не могут использоваться для защиты от такой смертельной опасности, как контакт с микроорганизмами – бактериями и вирусами [2]. Однако на сегодняшний день маска является неотъемлемой частью человеческой жизни и по классу опасности на данном этапе относится к классу Б, то есть к эпидемиологически опасному.

10 января 2018 года министр здравоохранения Донецкой Народной Республики подписал приказ № 26 «Об утверждении государственных санитарных правил и норм «Санитарно-эпидемиологические требования по обращению с медицинскими отходами», который вступил в силу 5 февраля 2018г [3]. Опираясь на данный закон медицинские отходы классифицированы по степени эпидемиологической, токсикологической и радиационной опасности на пять классов – А, Б, В, Г, Д.

В работе рассмотрена актуальность проблемы отходов класса Б и В, поэтому приведем их основные понятия: - Б - эпидемиологически опасные отходы, представляют собой материалы (марля, вата, шприцы и т. д) загрязненные кровью, мокротой, контактировавшие с зараженными пациентами, органические отходы операционных, патологоанатомические отходы; - В - чрезвычайно эпидемиологически опасные отходы, подразумевают контакт с особо опасными инфицированными пациентами, мокрота, медицинские инструменты, отходы лабораторий и диспансеров [3].

Так вот, если ранее такие средства защиты как медицинские халаты, маски, одноразовые перчатки, бахилы можно было отнести к отходам класса А, то есть бытовым, безопасным, то сейчас особое внимание нужно уделить правильному

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

сбору и обезвреживанию этих отходов и не только, так как вышеописанные представляют особую опасность. Все чаще мы становимся свидетелями выброшенных масок, перчаток и других эпидемиологически опасных отходов в местах скопления людей, в водоемах и т.д., что подразумевает собой опасность инфицирования в городской среде.

Согласно приказа № 26 «Об утверждении государственных санитарных правил и норм «Санитарно-эпидемиологические требования по обращению с медицинскими отходами» [3] во всех действующих лечебно-профилактических учреждениях на территории ДНР существуют определенные правила по безопасному обращению с медицинскими отходами.

В условиях роста пандемии все функционирующие медицинские учреждения, больницы, диспансеры, поликлиники столкнулись с повышенной нагрузкой не только на коечные места, персонал, но и на соблюдение всех правил обращения с медицинскими отходами. В нашем регионе к сожалению, нет существующих специализированных организаций, осуществляющих полный цикл безопасного обращения с мед отходами, поэтому вся нагрузка ложится на медицинские учреждения. Безопасное обращение с медицинскими отходами подразумевает собой отдельный сбор, обязательную сортировку и маркировку, создание условий для временного хранения, эффективное обеззараживание и дальнейшую транспортировку в места утилизации или захоронения.

В последние десятилетия мировое сообщество ведет борьбу с термическими методами утилизации медицинских отходов, хотя они являются наиболее эффективными в плане обезвреживания. Мировая практика показывает, что сжигание противоречит трем принципам международного законодательства, которые прописаны в Конвенции по защите водной среды в северо-западной части атлантического океан, Конвенции по трансграничному загрязнению атмосферы, Базельской, Стокгольмской Конвенциях. Это принципы: предосторожности, предотвращения и ограничения трансграничных эффектов. Принцип предосторожности подразумевает уменьшение процесса сжигания отходов в целом, так как процесс сжигания является неконтролируемым процессом, выделяющим загрязняющие вещества, которые несут вред окружающей среде и здоровью человека. Однако при наличии эффективных установок по очистке загрязняющих выбросов в атмосферу сжигание является одним из самых эффективных методов по обезвреживанию медицинских отходов.

На сегодняшний день основными методами дезинфекции в лечебно-профилактических учреждениях является в большинстве случаев обработка паром либо сжигание в камерах, работающих от стационарных котлов. На пример, Республиканская клиническая туберкулезная больница использует для дезинфекции горизонтальный паровой стерилизатор ГК-75-01 1998 года выпуска и дезкамеру ДКСК-1,8, работающую от котла РИ-1 ЛС, достаточно устаревшее оборудование в наше время. Паровая обработка не дает достаточно эффективного удаления патогенных организмов, что увеличивает возможность их дальнейшего существования, а при этом возникает риск инфицирования. Существующие же установки для термической обработки медицинских отходов, то есть камеры для сжигания недостаточно эффективны в плане очистки выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ, таких как диоксины и фураны. Они в свою очередь относятся к группе стойких органических загрязнителей, согласно решению Стокгольмской конвенции. Являясь высокотоксичными химическими веществами диоксины и фураны негативно воздействуют на человека и живую природу.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На фоне роста численности инфицированных пациентов в период пандемии нагрузка на медицинские учреждения и персонал в целом приводит к ряду ошибок и некачественному выполнению всех требований по безопасному обращению с медицинскими отходами. Проанализировав работу некоторых крупных лечебных учреждений, таких как Клиническая Рудничная больница города Макеевки, Республиканская клиническая туберкулезная больница города Донецка, Донецкое областное клиническое территориальное медицинское объединение им. Калинина, были выявлены некоторые нарушения основных санитарно-эпидемиологических правил: смешение отходов разных классов опасности на этапах хранения и транспортировки, вследствие отсутствия достаточного количества специализированных емкостей для раздельного сбора отходов и разовой тары; отсутствие одноразовой твердой упаковки для сбора прошедшего дезинфекцию острого инструментария, органических отходов; отсутствие предназначенных для временного хранения отходов внутрикорпусных помещений, оборудованных бактерицидным облучателем, канализацией и системой вентиляции, условий для мытья и обеззараживания многоразовой тары для сбора и хранения мусора; отсутствие безопасных условий для транспортировки медицинских отходов.

Следствием является высокий риск инфицирования персонала медицинских учреждений, так как по статистике профзаболеваний первое место занимают инфекционные. Тут же становится проблема обеспечения безопасности пациентов и риск для посетителей медицинских учреждений. В первую очередь он заключается в своевременной стерилизации медицинских инструментов, гигиены персонала, правильному хранению медицинских отходов, находящихся в возможном контакте с пациентами.

Согласно проведенным ранее исследованиям, индекс профзаболеваемости свидетельствует о том, что класс условий труда сотрудников медицинских учреждений относится к «Вредному» и имеет Среднюю (существенную) категорию риска. Основываясь на вышеизложенном, стоит провести комплекс безопасных мероприятий для здоровья человека и окружающей среды при обращении с медицинскими отходами в период пандемии.

А именно: усилить контроль обучения персонала правилам безопасного обращения с отходами; уделить больше внимания утилизации отходов, многие из которых ранее относились к бытовым; инициировать организацию установки современного эффективного оборудования по обеззараживанию отходов в медицинских учреждениях широкого профиля. Данные мероприятия должны лечь в основу становления и обновления здравоохранения нашего региона.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Онищенко Г.Г. Санитарно-эпидемиологический надзор за ЛПУ и проблемы обращения с медицинскими отходами // Проблемы обращения с отходами лечебно-профилактических учреждений: сб. мат. V Междунар. конф. М., 2009. С. 5–12. URL:<http://www/waste.ru/modules/section/item.php?itemid=21>.

2. Директива Совета 89/686/ЕЭС от 21 декабря 1989 года «По сближению законодательства Государств-членов ЕЭС в области средств индивидуальной защиты». URL: <http://certforum.ru/eucertification/new-approach-directives/personal-protective-equipment-directive-89-686-eec.html>.

3. Приказ № 26 «Об утверждении государственных санитарных правил и норм «Санитарно-эпидемиологические требования по обращению с медицинскими отходами». [Электронный ресурс]. URL: <https://gisnpa-dnr.ru/npa/0014-26-20180110>.

ПРОБЛЕМЫ ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПО ПРОИЗВОДСТВУ И ДОБЫЧЕ КВАРЦЕВОГО ПЕСКА

Р.Р. Айметдинов, В.С. Гусарова

ФГБОУВО «Ульяновский государственный технический университет»

В докладе проанализированы экологические вопросы производстве кварцевого сырья. Рассмотрены основные вредные факторы производства и оценка условий труда. Предложено одно из решений данной проблемы.

Ключевые слова: КВАРЦЕВЫЙ ПЕСОК, ПНЕВМАТИЧЕСКИЙ КОНВЕЙЕР, ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА

The report analyzes the environmental issues of the production of quartz raw materials. The main harmful factors of production and the assessment of working conditions are considered. One of the solutions to this problem has been proposed.

Keywords: QUARTZ SAND, PNEUMATIC CONVEYOR, ASSESSMENT OF WORKING CONDITIONS

Отдельную экологическую проблему в промышленности природных стройматериалов создают особенности добычи и обогащения песка кварцевых месторождений. Сфера применения песка достаточно широка, но основными потребителями кварцевого песка являются стекольные и металлургические заводы России. Для стекольной промышленности в настоящее время производится много сортов стекла различного химического состава и назначения. Также песок используется в производстве сухих смесей, бетона, при дорожном строительстве, применяются в производстве декоративных материалов, в интерьере и многом другом.

Главные месторождения песков связаны с морскими и флювиогляциальными отложениями. Современная потребность РФ в кварцевых песках составляет 3,0 – 3,5 млн т/год, в том числе: обогащенных высоких марок 1,8 млн т. Среднегодовая добыча природных песков: 2,8 – 3,0 млн т, производство обогащенного сырья: 1,5 млн т. Большая часть запасов кварцевых песков, по оценке ФГУП «ЦНИИ-геолнеруд», (30% запасов России) сосредоточена в Сибирском федеральном округе, однако на долю разрабатываемых месторождений здесь приходится все лишь 0,5% от запасов России. Наиболее хорошо обеспечены запасами стекольных кварцевых песков, учитываемых в разрабатываемых месторождениях, Центральный, Северо-Западный, Приволжский и Южный федеральные округа. На долю этих регионов приходится 98% запасов стекольных песков, сосредоточенных в разрабатываемых месторождениях. Менее всего обеспечены запасами Урал, Западная Сибирь и Дальний Восток [1].

В России имеются около десяти самых крупных действующих месторождений по добыче кварцевого песка. Наиболее сложна отработка тех месторождения, где разброс по содержанию оксида железа в исходном песке наблюдается от 0,02 до 0,1%. Такие месторождения нуждаются в селективной выемке, а иногда и в усреднении исходного песка перед процессом обогащения [1].

Кварцевый песок – это материал, который получается путем дробления природного кварца. Обладает высокой стойкостью к механическим, химическим, атмосферным воздействиям. Качество кварцевого песка определяется химическим и гранулометрическим составом. Одним из обязательных требований является его однородность [1].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Производство кварцевого песка сопровождается изменениями окружающей среды. Перейдем к анализу выбросов вредных веществ при производстве кварцевого сырья. В ходе проведения работ, транспортировки и хранения образуются пылевые отходы, которые негативно воздействуют на здоровье человека и из-за несовершенств технологии очистки воздуха внутри помещений, некоторое количество пылевых веществ с исходной воздушной смесью выбрасывается в окружающую среду. Пыль и твердые частицы возникают в малой или большой степени на каждой стадии технологического процесса и состоят в основном из минеральных оксидов, металлов, главным образом марганца и свинца, и оксидов металлов. Пыль выделяется при термических процессах, например, от плавильной печи и физико-химических процессах – например, при формовании и производстве стержня, а также при механических действиях, таких, как погрузка разгрузка транспортировка сырья, в основном песка, а также в процессах доводки, выбивки и отливки.

Как известно на работников воздействуют разнообразные вредные производственные факторы: физические, химические, биологические. Для работников сферы производства кварцевого песка основным вредным фактором является присутствие в воздухе аэрозолей преимущественно фиброгенного действия.

Таблица 1 – Выписка из карты специальной оценки условий труда работника

Наименование фактора производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда	Наименование фактора производственной среды и трудового процесса	Класс (подкласс) условий труда
Химический	-	Вибрация локальная	-
Биологический	-	Неионизирующее излучение	-
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия	3.1	Ионизирующее излучение	-
Шум	2	Параметры микроклимата	-
Инфразвук	-	Параметры световой среды	-
Ультразвук воздушный	-	Тяжесть трудового процесса	2
Вибрация общая	-	Напряженность трудового процесса	-
Итоговый класс (подкласс) условий труда: 3.1			

Также на работника воздействуют следующие вредные факторы: аэрозоли преимущественно фиброгенного действия, которые обуславливают вредные условия труда подкласса 3.1; шум - класс условий труда 2 (допустимый); тяжесть трудового процесса с допустимым классом условий труда.

Итоговый класс для работника по документам специальной оценки условий труда соответствует вредным условиям труда 1й степени, класса 3.1 (таблица 1).

В связи с повышенной пылевой нагрузкой на органы дыхания человека, работнику данной специфики предоставляются гарантии и компенсации, такие как: повышенная оплата условий труда; молоко или другие равноценные пищевые продукты; сокращение продолжительности рабочего времени; регламентированный режим труда и отдыха; право на досрочное назначение страховой пенсии; проведение медицинских осмотров.

В связи с этим, для достижения минимального негативного воздействия на здоровье работника и окружающую среду, предприятиям предлагается использовать пневматические автоматические конвейерные системы. Конвейерная система

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

представляет собой оборудование непрерывного действия для перемещения грузов на складе. Пневматические конвейерные системы практически не имеют движущихся частей и переносят материалы с высокой скоростью на большие расстояния. В них применяется сжатый воздух для создания эффективного и мощного завихряющего действия, эффекта Вентури, по всей длине, совмещая компактность с высокой пропускной способностью на больших расстояниях. Поскольку эти устройства действительно используют значительное количество сжатого воздуха, их лучше всего применять там, где есть хорошая подача воздуха или же для периодического использования. В некоторых случаях для работы требуется только низкое давление, что сводит к минимуму расход воздуха. Автоматизация переноса песков позволяет уберечь окружающую среду от пыли. Время, затрачиваемое на проверку производственных процессов, резко уменьшается. Автоматизация производственного процесса означает увеличение времени на инвестиции в другие виды деятельности. Внедрение данных конвейерных систем помогают снизить уровень воздействия вредных факторов в производственных помещениях. Используя данные системы, предприятие добивается снижения негативного воздействия аэрозолей до приемлемого уровня, что позволит сэкономить средства на закупку средств защиты органов дыхания и снизит негативное влияние на здоровье работников.

Таким образом, реализация различных мероприятий и модернизация производственного оборудования позволяют снизить вредное воздействие физических факторов на работников предприятий по добыче и обогащению кварцевого песка до приемлемого уровня, уменьшая вероятность причинения вреда их жизни и здоровью.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Ганицкий, *В.И.* Конкурентоспособность предприятий по производству песчано-кварцевого сырья / В.И.Ганицкий // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Специальный выпуск. – 2013. №18. – 44с.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ КАК
ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ ФУНКЦИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА**

В.Ю. Ратников, А.Д. Кравчук

ГОУ ЛНР «Луганская академия Внутренних Дел им. Э.А. Дидоренко»

В докладе проанализирована важность экологического мониторинга для точной оценки состояния окружающей природной среды. Приведены данные о загрязнении окружающей природной среды, представлены основные объекты и цели экологического мониторинга. В докладе указана нормативная база, подкрепляющая важность экологического мониторинга в Луганской Народной Республике.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ОКРУЖАЮЩАЯ ПРИРОДНАЯ СРЕДА, ОБЪЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

In the report the possibility of importance the environmental monitoring for an accurate assessment of the state of the environment. The data on environmental pollution are presented, the main objects and goals of environmental monitoring are presented. In the report identifies the regulatory framework underpinning the importance of environmental monitoring in the Luhansk People's Republic.

Keywords: ECOLOGICAL MONITORING, ENVIRONMENT, OBJECTS THE ECOLOGICAL MONITORING

Экологический мониторинг находящейся вокруг нас среды учитывает наблюдение за изменениями и происходящими процессами в биосфере и техносфере с целью прогнозирования возможных изменений их свойств, возможных ухудшений окружающей нас среды. Система мониторинга считается источником информации, которая важна для принятия весомых и актуальных заключений, касаемо экологического состояния окружающей природной среды.

Основными элементами системы экологического мониторинга являются:

- Системы объектов мониторинга - воздух, вода, почва и др.
- Системы производственных дел – виды деятельности, включающие организацию и проведение экологического мониторинга.
- Системы научных и методических разработок - разработка системы методик, необходимых при прогнозировании и проведении мониторинга, при анализе результатов наблюдений и их оценке, при планировании и выдаче решений.
- Системы технического обеспечения - лабораторное оборудование, аппаратура для сбора информации, компьютеры, технические средства, транспорт, средства связи и др.

При проведении системного экологического мониторинга окружающей природной среды:

- a. проводиться неизменная оценка экологических критериев природной среды человека и биологических объектов (растений, животных, микроорганизмов и т.д.), а также оценка состояния и единства экосистем;
- b. формируются обстоятельства для определения корректирующих действий в тех случаях, когда целевые показатели экологических критериев не достигаются.

Система комплексного экологического мониторинга предусматривает:

- выделение объекта исследования;
- наблюдение выделенного объекта исследования;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- проектирование для объекта исследований информационной модели;
- планирование измерений;
- оценку состояния объекта исследования и идентификацию его информационной модели;
- прогнозирование изменения состояния объекта исследования;
- предоставление информации в привычном для использования формате и доведение ее до потребителя [1]

Что же касается, экологического состояния на Земле, то за последнее столетие происходят огромные изменения, это в первую очередь касается и экологических изменений на Земле. Можно выделить несколько таких изменений: численность человечества возросла в 6 раз, следовательно, и потребление энергии возрастает (а именно оно увеличилось в 12 раз) [2]. Увеличение потребления электроэнергии не может положительно сказываться на окружающую природную среду, так как увеличиваются и выбросы. Каждый год из недр Земли извлекается около 4 трлн м³ горных пород, образуются карьеры глубиной до 1 км, отходы от переработки сырья достигают 97-99%, то есть, используется лишь 1-3% от добытого. Также отходы загрязняют Мировой океан, в него ежегодно поступает до 10 млн т нефтепродуктов, а во внутренние водотоки водоемов – свыше 500 млрд т промышленных и бытовых отходов. Происходит загрязнение плодородных земель (на данный момент потеряно примерно 2 млрд га), а также началось постепенное загрязнение космического пространства. В основном 80 – 85 % загрязнения окружающей природной среды обитания человека приходится на довольно развитые страны, такие как Франция, Германия, США и другие.

Основы экологического контроля на законодательном уровне регулируются Законом ЛНР «Об охране окружающей среды» от 17 июня 2016 года № 100-П. Основными принципами организации экологического мониторинга являются системность, комплексность и унифицированность. Мониторинг экологической ситуации окружающей природной среды на государственном уровне производят: Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР, Министерство здравоохранения ЛНР, Министерство топлива, энергетики и угольной промышленности ЛНР, Министерство сельского хозяйства и продовольствия ЛНР и другие. Так же в Луганской Народной Республике разработана государственная экологическая программа восстановления экологии в ЛНР. Настоящий порядок определяет правила разработки и реализации государственных целевых экологических программ Луганской Народной Республики, а также контроля за ходом их реализации. Ответственный исполнитель государственной целевой экологической программы – исполнительный орган государственной власти ЛНР, определенный Правительством ЛНР ответственным за реализацию государственной целевой экологической программы, а также исполнительный орган государственной власти ЛНР, реализующий государственную политику и осуществляющий функции по нормативному правовому регулированию в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности, обеспечивающие взаимодействие соисполнителей и участников государственной целевой экологической программы. В ситуации, сложившейся на данный момент в мире, разработка данных программ очень важна и является неотъемлемой.

Можем сделать вывод, что экологический мониторинг окружающей природной среды является одной из важнейших функций экологического мониторинга, так как экологическое состояние окружающей природной среды нуждается в значительном улучшении её состояния, значительные выбросы очень вредны для экологии.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Техногенный Мир должен развиваться в строгой гармонии с природным Миром по одному из основных экологических законов: экология первична, технология – вторична, а экономика - третична.

Экологический мониторинг - это система наблюдений и контроля, проводимых регулярно, по определенной программе для оценки состояния окружающей среды, анализа происходящих в ней процессов и своевременного выявления тенденций ее изменений. Объектами данного мониторинга являются окружающая природная среда и угрозы, которые представляют опасность для экологического состояния окружающей природной среды. Главная цель экологического мониторинга - обеспечение системы управления безопасностью своевременной и достоверной информацией.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Герасимов И.П. Научные основы современного мониторинга окружающей среды / И.П. Герасимов. - Л.: Гидрометеиздат, 1987. - С.13-25.
2. Большаков В.Н.и др. Экология: Учебник –М.: Логос, 2010. –504с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВ
ГОРОДА ЗОРИНСКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ**

Н.С. Соловьев, С.Ю. Задоевко, И.А. Минченко

Государственное общеобразовательное учреждение Луганской Народной
Республики «Зоринская средняя школа № 10 имени Саши Дегтярева»

В докладе проанализировано исследование, которое проводилось на территории города Зоринска и его окрестностях. Зоринск – небольшой шахтерский городок, расположенный в юго-западной части ЛНР. Преобладает частный сектор в застройке. Рельеф территории почти равнинный, более расчленен в юго-западной и юго-восточной части.

Ключевые слова: ПОЧВЕННЫЙ ПРОФИЛЬ, СТЕПНЫЕ ПОЧВЫ, ЭРОЗИЯ ПОЧВЫ

The report analyzes a study that was carried out on the territory of the city of Zorinsk and its environs. Zorinsk is a small mining town located in the southwestern part of the LPR. The private sector predominates in construction. The relief of the territory is almost flat, more dissected in the southwestern and southeastern parts.

Key words: SOIL PROFILE, STEPPE SOILS, SOIL EROSION

Одним из древнейших искусств можно считать искусство земледелия. В современном мире человек не мыслит себе жизнь без земли. Почти у каждого жителя нашего края есть приусадебный участок, дача или огород. Поэтому я думаю, что очень важно знать все о почве, в которой мы выращиваем необходимые полезные растения. Тем более что сейчас стало заметно истощение почв, их перенасыщение удобрениями, пестицидами и другими ядохимикатами. Я посвятили свою работу исследованию нынешнего состояния почв нашей местности.

Почва – природное образование, состоящее из генетически связанных горизонтов, формирующихся в результате преобразования поверхностных слоев литосферы под воздействием воды, воздуха и живых организмов; имеет плодородие. Состоит из твердой, жидкой (почвенный раствор), газообразной и живой (грунтовые фауна и флора) частей. Подразделяется на генетические типы (например, подзолистые, серые лесные, черноземы, сероземы).

Для нашей местности характерны черноземы обыкновенные с достаточным содержанием гумуса и хорошим плодородием; а также черноземы южные, оподзоленные и луговые. Но в последнее время состояние наших почв значительно ухудшилось и основная причина тому – деятельность человека.

Для исследования были отобраны образцы почв, взятых на пробных площадках различных частей нашего городка.

Исследования данных проб почв проводились по следующим параметрам: структура почв, механический состав, мощность гумусового слоя, определение рН среды, содержание карбонатов, насыщенность минеральными солями, степень зараженности вредителями.

Исследования проводились визуально (в полевых условиях) и путем химического анализа (в лабораторных условиях). Итоги исследования: в южной части Зоринска преобладают гумусные черноземы, в восточной и центральной частях средне гумусные почвы, в северной части – слабо гумусные. Почвы в северной части имеют щелочную среду и нуждаются в предварительном подкислении для нормального земледелия, а почвы восточной, центральной и южной частей подходят для выращивания растений как нельзя лучше.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рис. 1. Живые организмы почвы.



Рис. 2. Приготовление почвенных растворов.

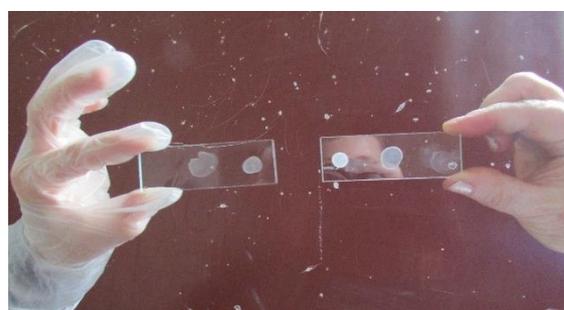


Рис.3 Определение содержания солей в почвенных пробах.

На каждой пробной площадке были исследованы: видовой состав вредителей, стадии развития вредителей в почве и их количество.

Результаты: лесная почва наиболее насыщена различными насекомыми-вредителями, но их количество не критическое. Почвы западной и центральной частей являются пристанищем для довольно большого количества дождевых червей, и это говорит о довольно неплохом состоянии почв этих участков.

Следует также заметить, что в самом городе и вокруг него есть несанкционированные свалки, которые занимают определенную плоскость плодородных черноземов, и, конечно же, негативно влияют как на саму почву, так и на окружающую среду города вообще.

На территории Зоринска также действующее угольное предприятие – шахта «Никанор Новая», отходы производства которой скапливаются на западной окраине. Это террикон и отработанные отвалы, содержащие в себе вредные примеси (серы, азота и их соединений, радионуклидов и т.д.). Очевидно, что это не может не сказаться отрицательно на состоянии почв и на нашем здоровье.

Считаю, что это небольшое исследование принесет пользу жителям родного города, потому что поможет понять строение почв, их свойства, химические особенности и состояние на сегодняшний день. Хочу отметить засоренность некоторых почв личинками опасных вредителей, а также бытовыми отходами. Почвы определенных частей Зоринска включают в себя повышенный уровень извести и солей. Об этом следует знать, чтобы планировать мелиоративные работы, дозировать нормы внесения минеральных удобрений, высаживать те или иные растения и совершенствовать методы и технологии их обработки.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Итак, основные итоги моей работы:

1. Для нашей местности характерны следующие типы почв: черноземы обычные; черноземы обычные на глинах; черноземы оподзоленные; черноземы луговые; местами – солонцеватые черноземы и солонцы. Преобладание тех или иных почв указывают растения-индикаторы в разных частях города. Черноземы города Зоринска и его окрестностей имеют разные показатели среды, зависят от условий их формирования и растительного покрова местности.

2. Механический состав почв базируется на содержании частиц глины и песка и на соотношении между ними. Структура наших черноземов вообще зернистая и комковатая. Преобладают средне гумусные черноземы обычные, нейтральные и слабо- кислые. Имеет место пораженность некоторых почв вредителями.

3. Состояние почв нашего города можно считать удовлетворительным. Но населению надо задуматься о дальнейшем отношении к засорению почвы бытовыми отходами и по обезвреживанию промышленных выбросов угольных отвалов. Жителям западной части города надо периодически проводить известкование, а в северной части – закисление почв.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Добровольский В.В.* Химия Земли. М: Просвещение, 1990, 176с.
2. *Пономаренко С.Ф.* Почвоведение. Х: Радуга, 2004, 382с.

**ОЦЕНКА КУМУЛЯТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ
СРЕДУ ОТ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛОТИН**

Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный
исследовательский университет)»

Все большее внимание уделяется важности решения проблемы кумулятивного воздействия на окружающую среду крупных гидротехнических сооружений. Однако без соответствующих аналитических методов значительно затрудняется рассмотрение потенциальных путей воздействия. Представляя модель экологической сети в этом докладе, основной фокус направлен на количественную оценку причинно-следственных связей, присущих совокупным последствиям строительства и эксплуатации плотин с целостной точки зрения.

Ключевые слова: КУМУЛЯТИВНЫЙ ЭФФЕКТ, ПЛОТИНА, ВОДОСБОРНЫЙ БАСЕЙН, ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ

Increasing attention is being paid to the importance of solving the problem of the cumulative environmental impact of large hydraulic structures. However, without appropriate analytical methods, it becomes much more difficult to consider potential routes of exposure. In presenting the ecological network model in this report, the main focus is on quantifying the causal relationships inherent in the cumulative effects of dam construction and operation from a holistic perspective.

Keywords: CUMULATIVE EFFECT, DAM, CATCHMENT BASIN, ENVIRONMENTAL IMPACT, ECOLOGICAL NETWORK

Строительство и эксплуатация плотин является одним из важнейших факторов, способствующих изменениям в экосистеме реки. Нами была предложена системно-ориентированная модель для оценки кумулятивного воздействия плотин на речную экосистему, включающую интерактивные факторы воздействия различных уровней. Для представления интенсивности потенциального воздействия одного фактора на другой было предложено специальное взаимодействие на основе рисков, оценка которого проводилась с использованием скорректированного анализа экологической сети. Предложенная модель может предоставить полезный инструмент для определения прямого и косвенного воздействия, вызванного плотиной, и помочь понять, как речная экосистема реагирует на антропоцентрические изменения с целостной точки зрения.

Анализ экологической сети представляет собой метод системно-ориентированного моделирования для изучения структуры и потока материалов в экосистемах, который формируется сетью узлов и соединений. При анализе уделяется внимание не только характеристике отдельных узлов, но и взаимодействию между ними, тем самым как прямые, так и косвенные эффекты в системе могут быть идентифицированы и количественно оценены.

Для получения целостной количественной картины кумулятивных эффектов при оценке воздействия на окружающую среду основной фокус был направлен на то, как определить среду для многоуровневой сетевой модели. Исследование среды влечет за собой концептуальное преобразование анализа экологической сети (рис. 1).

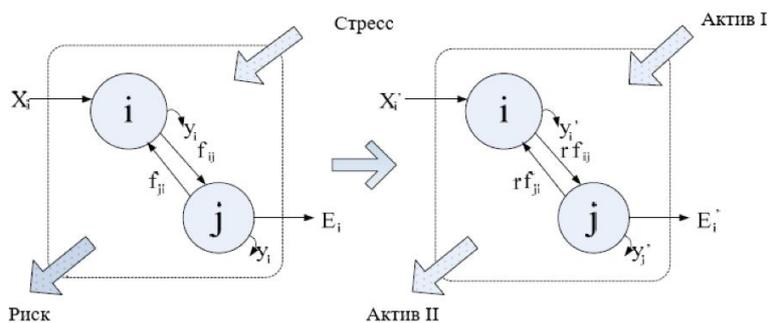


Рис. 1. Концептуальное преобразование анализа экологической сети для оценки экологического риска

Обычно материальный или энергетический поток из узла i в узел j (f_{ij}), экзогенный ввод в узел i (X_i) и среда из узла j в другие узлы (E_i) подвергаются внезапному напряжению вследствие эксплуатации плотины что ведет к созданию риска для экосистемы. В экосистеме напряжение может быть определено через изменение этих материальных или энергетических потоков. С другой стороны, предложенный здесь более прямой и лаконичный способ определяет экологический стресс как взаимодействие, основанное на оценке риска. Изменения потока риска из узла i в узел j (rf_{ij}), экзогенный ввод в узел i (X_i') и среда из узла j в другие узлы (E_i') напрямую представляют риск экосистемы, что приводит к потере актива (биомассы, полезной энергии и др.) экосистемы. Наличие потока рисков означает, что донор направляет риск, который он создавал ранее, в то время как один из рецепторов страдает от этого риска, которому он подвергается, когда другой рецептор, обозначенный u_i , обладает способностью к самоустранению риска из-за способности к самовосстановлению большинства (не всех) субъектов экосистемы. Для того чтобы унифицировать различные единицы на общей основе, обезразмеривание может быть выполнено с использованием отношения изменений, связанных с вредом для экосистемы, к фоновому значению. Вероятность может быть получена из анализа случая. Интенсивность и вероятность (P) вместе определяют поток риска, который формулируется как:

$$RF = RI \cdot P_i \quad (1)$$

$$RI = \frac{I_t - I_0}{I_0} \quad (2)$$

где RF – поток риска; RI – интенсивность риска; I_t – воздействие в момент времени t ; I_0 – исходное воздействие; P_i – вероятность риска. Чтобы адаптировать анализ экологической сети использовался поток риска RF , который предназначался для указания истинной интенсивности риска, передающейся от одного узла к другому, включая интенсивность риска и вероятность риска.

Крупные проекты плотин могут оказывать совокупное воздействие на природную среду в различных масштабах и различных порядках. Поэтому для решения этой задачи была предложена модель сети экологических рисков при строительстве и эксплуатации плотины (рис. 2). Строительство плотины является инициатором основного воздействия на уровне 1. Гидрология, качество воды и отложение наносов являются тремя источниками воздействия на уровне 2. Климат, среда обитания, изменение русла реки и гидравлика являются четырьмя первыми факторами воздействия на уровне 3. Водная фауна, водная флора, наземная фауна и наземная флора являются четырьмя вторыми факторами на уровне 4. Биологическая реакция находится на уровне 5, связанном с факторами воздействия обратной связи. Деградация экосистемы и утрата биоразнообразия и биосложности находятся на последнем уровне 6 в качестве конечных результатов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

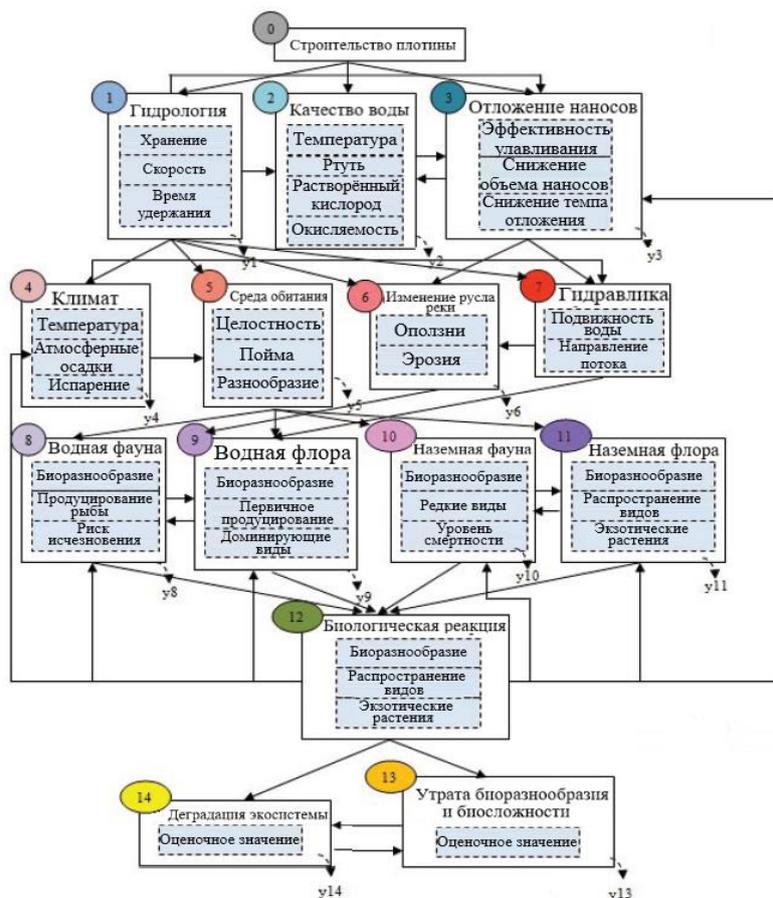


Рис. 2. Модель сети экологических рисков при строительстве и эксплуатации ПЛОТИНЫ

Таким образом был представлен основанный на оценке риска анализ экологической сети для кумулятивных эффектов, вызванных строительством и эксплуатацией плотин, на основе которого разрабатывалась сетевая модель кумулятивных эффектов, представляющая собой передачу воздействия, накопление и (биологическую) обратную связь на разных уровнях.

**ОХРАНА РЕКИ ДНЕСТР И ЕЕ ПРИТОКОВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЙ
СТОЧНЫМИ ВОДАМИ**

А. И. Гончарова, Н.М.Гандакова

ГОУ СПО «Промышленно-строительный техникум»

Приднестровье, г. Тирасполь

В докладе приводится характеристика реки Днестр, ее санитарно-гигиенические показатели в местах водопользования, а так же водоотведение города. Выявляются причины загрязнения воды в реке. В заключении делается вывод о рациональном использовании природных ресурсов.

Ключевые слова: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОПАСНЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ, ИСТОЧНИК ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ОЧИСТИТЕЛЬНЫЕ СООРУЖЕНИЯ

The report describes the characteristics of the Dniester River, its sanitary and hygienic indicators in the places of water use, as well as the city's water disposal. The causes of water pollution in the river are identified. In conclusion, a conclusion is made about the rational use of natural resources.

Keywords: WATER RESOURCES OF PRIDNESTROVIE, SANITARY AND HYGIENIC INDICATORS OF WATER, ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS ENTERPRISES, SOURCE OF DRINKING WATER SUPPLY, TREATMENT FACILITIES

Значение воды реки Днестр для населения и народного хозяйства Приднестровья с ее недостаточно увлажняемой территорией очень велико. Две трети территории и три четверти населения Приднестровья, большая часть промышленности обеспечиваются поверхностными и подземными водами днестровского бассейна.

Днестр – река в Приднестровье, ее длина составляет 425 км. Днестр берет свое начало на склонах Украинских Карпат на высоте 760 м. Основной особенностью Днестра является паводковый режим. На реке часты внезапные подъемы уровня воды, в особенности от выпадения летних ливневых дождей, которые вызывают наводнения. Ледостав не продолжителен, в теплые зимы река вообще не замерзает. Питание Днестра снеговое и дождевое.

Воды Днестра используется для водоснабжения многих населённых пунктов (например, Кишинёва) и для орошения; в верховьях по реке осуществляется лесосплав.

По Днестру проходит часть государственной границы между Украиной и Молдавией, а также 398 км границы между непризнанной Приднестровской Молдавской Республикой и Молдавией.

На территории г.Тирасполь протекают два ручья, впадающих в р. Днестр: ручей Шумовой балки (Светлый) и Колкотовой балки.

Ручей Шумовой балки (Светлый) протекает по центральной части города, где расположен частный сектор. Санитарно-защитная зона ручья не соблюдена в полной мере. Особенно сильно засорены бытовым мусором берега и русло ручья на участке от ул.Советская до ул.К.Либкнехта.

Ручей Колкотовой балки. Санитарное состояние берегов данного ручья не на всех участках соответствует санитарным требованиям. Санитарно-защитная зона на некоторых участках не соблюдена. Кроме того, имеются сбросы сточных вод в ручей от частных домовладений, расположенных на его берегах, так как из-за высокого уровня грунтовых вод жители не могут обустроить выгребные ямы.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Вывод: Проблему уменьшения негативного воздействия притоков и малых рек на р. Днестр можно решить путем совместного использования фашин, создаваемых из тростника, камыша, другой растительности пойм, выполняющих роль биологического фильтра. Такие биологические фильтры позволят защитить прибрежную полосу от эрозий; укрепить ее; предотвратить развитие оползневых процессов; замедлить поступление стоков в реку или направить часть водного потока в соответствующие места для доочистки.

На удовлетворение всех видов промышленных и хозяйственно-бытовых нужд, в расчете на душу населения в Приднестровье расходуется примерно 185 куб.м. воды в год. Принимая этот показатель для всего Приднестровья, на эти нужды в бассейне используется 3,5 км³ воды в год, из которых половина возвращается в реку в загрязненном виде.

Вызывает тревогу прогрессирующее загрязнение вод р.Днестр промышленными и хозяйственно – бытовыми стоками. Объем всех стоков, сбрасываемых в р.Днестр на территории Приднестровья достигает— 1,5 км³. К этому добавляются поверхностные стоки, содержащие значительные количества пестицидов.

Большинство предприятий находятся в верхней части Днестра, где формируется 70% стока. Аварийные сбросы предприятий и коммунально-бытовые стоки неоднократно приводили к сильному загрязнению всего бассейна Днестра.

В Приднестровье источниками загрязнения реки Днестр являются предприятия строительной и энергетической промышленности – это Рыбницкий цементный завод; Молдавская ГРЭС, коммунальные хозяйства и диффузные источники загрязнения.

Наибольшее влияние на бассейн Днестра оказало строительство Дубоссарской (1954) и Новоднестровской ГЭС (1981).

Хозяйственно - бытовые и производственные сточные воды города проходят очистку на городских канализационных очистных сооружениях полной биологической очистки мощностью 132,0 тыс.м³/сутки (48 362,5 тыс.м³/год). Фактическое суточное поступление стоков на городские канализационные очистные сооружения в 2020г. составило 36,4 тыс.м³. Всего за год очищено 13291тыс. м³ сточных вод, что свидетельствует о недозагруженности очистных сооружений.

Городские очистные сооружения свою задачу выполняют. По результатам исследований, сточные воды очистных сооружений Бендер и Тирасполя не ухудшают экологическую ситуацию на Днестре. После очистных сооружений вода в Днестре, разбавленная очищенными стоками, в некоторых случаях оказывается чище воды, поступающей с участков выше по течению реки. В сельской местности очистительные сооружения либо не работают, либо находятся в неудовлетворительном состоянии, и это тоже влияет на экологическое состояние Днестра.

Концентрация загрязняющих веществ в воде Днестра превышала допустимые нормы до 1991 года. В Бендерах такие превышения отмечались по семи гидрохимическим показателям. В наибольшей степени днестровская вода была загрязнена органическими веществами и нефтепродуктами.

Некоторые показатели в воде реки почти не изменились, а среднее содержание некоторых веществ в днестровской воде за последние годы возросло (например, нитриты, фтор). С 2010 года в днестровской воде увеличилось содержание некоторых металлов – цинка, меди, свинца, однако их содержание продолжает оставаться в пределах допустимых норм.

Это связано с увеличением парка автотранспорта в нашем регионе. Количество автомобилей за последние годы очень возросло, а автомобильные выбросы содержат большие концентрации свинца. Свинцовые соединения со сточными и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

канализационными водами попадают в Днестр, что и приводит к увеличению металла в воде. Но такая ситуация на различных участках реки неодинакова. Так, например, в районе Рыбницы степень загрязнения днестровской воды более высокая по сравнению с Бендерами. Но, в последние годы в районе Рыбницы Днестр стал чище. Вода в р. Днестр загрязняется в результате попадания в нее неочищенных ливневых и талых вод, как через организованные ливневые канализации, так и неорганизованные сбросы.

Химический анализ сточной воды на входе и на выходе с канализационных очистных сооружений проводился по основным показателям загрязняющих веществ: азоту аммонийному, азоту нитратному, азоту нитритному, биохимическому и химическому потреблению кислорода, водородному показателю, фосфатам, щелочности, жесткости, кальцию, магнию и хлоридам.

Согласно «Правил охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами» требования к составу воды, сбрасываемой в реку Днестр, являющейся водным объектом рыбохозяйственного назначения I категории следующее:

- водородный показатель (рН) не должен выходить за пределы 6,5 – 8,5;
- взвешенные вещества не должны увеличиваться на 0, 25 мг/дм³

№ п/п	Показатели свойств вод	ПДК мг/дм ³
1.	БПК пол	3,0
2.	Сухой остаток	1000
3.	Жиры	3,0
4.	Аммонийные ионы и аммиак (по азоту)	0,39
5.	Нитриты (по азоту)	0,02
6.	Нитраты (по азоту)	9,1
7.	Фосфаты	3,5
8.	Железо общее	0,1
9.	Медь +2	0,001
10.	Цинк+2	0,01
11.	Никель+2	0,01
12.	Формальдегид	0,1
13.	СПАВ	0,5
14.	Хлориды	300
15.	Сульфаты	100
16.	Хром 6+	0,001
17.	Хром 3+	0,005
18.	Кальций 2+	100
19.	Магний 2+	40,0
20.	Нефтепродукты	0,05
21.	Фенол	0,001

В результате контроля эффективности работы очистных сооружений г. Тирасполь были зафиксированы превышения норм предельно-допустимых концентраций по азоту аммонийному – в 1,5 раза и азоту нитритному – в 4,75 раза. Возможная причина: недостаточная нитрификация. Необходимо предотвратить загрязнение днестровской воды путем надлежащей очистки промышленно-бытовых стоков, совершенствование технологий производства и перевод производств на многократно-оборотное использование воды.

Таким образом, занимаясь этой работой, я узнала источники загрязнения реки Днестр и ее притоков. Научилась работать с документацией, полученной из организаций, занимающихся подачей воды населению и водоотведением, а также охраной водных ресурсов.

Охрана водных ресурсов реки Днестр заключается в запрещении сброса неочищенных сточных вод и улучшении условий формирования поверхностного и подземного стока на водосборах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

1. Котомина Л.В. Экологические и социальные аспекты современного состояния вод Нижнего Днестра. Материалы международной научно-практической конференции
2. «Экологические проблемы городских экосистем», Бендеры, 2003.
3. Олиевский П.И. Экологические проблемы экосистем в Приднестровье. Бендеры, 2003.
4. Русев И. Дельта Днестра. Одесса: «Астропринт», 2003.

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ, ЗНАЧЕНИЕ И
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ МИУС**

Р. Е. Лефлер, С.А.Дудка

ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж строительства, экономики и права»

В докладе рассмотрено современное состояние реки Миус, ее значение в деятельности человека и природы, актуальные проблемы водных ресурсов реки и ее притоков. Предложены меры по улучшению водного потенциала реки.

Ключевые слова: ВОДНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ШАХТНЫМИ ВОДАМИ, ВОДОХРАНИЛИЩА, ПРИТОКИ РЕКИ МИУС, ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

The report examines the current state of the Mius River, its importance in the activities of man and nature, and the current problems of water resources of the river and its tributaries. Measures to improve the water potential of the river are proposed.

Keywords: WATER POTENTIAL, MINE WATER POLLUTION, RESERVOIRS, TRIBUTARIES OF THE MIUS RIVER, SOURCES OF POLLUTION

Реки Донбасса - это реки равнинного типа, которые берут начало с небольших ручейков. Они образуются из подземных вод. Место выхода этих вод и есть начало наших рек. В летний период многие из них пересыхают. Можно выделить три участка, где находятся истоки рек: Среднерусская возвышенность (южные склоны), Донецкий кряж, Приазовская возвышенность. Защита малых рек - одна из важнейших проблем в работе природоохранной области ЛНР, тем более, что территория нашей республики всегда нуждается в пресной воде, а загрязнение водных ресурсов идет постоянно. В результате распашки земель, размыва плотин и других перегораживающих сооружений стали исчезать ручейки и родники, от которых берут начало малые реки республики. Это привело к тому, что происходит заиливание и засоление почв. Реки зарастают болотной растительностью, при этом ухудшается качество и сток воды. Цель нашей работы рассмотреть водный потенциал реки Миус и сделать всесторонний анализ основных проблем загрязнения вод Миуса и ее притоков, проанализировать какие меры можно предпринять, чтобы сохранить водный потенциал реки.

Миус – самая крупная река Приазовья. Берет начало на южных склонах Донецкого кряжа на высоте 263 метра над уровнем моря. Реку Миус трудно назвать полноводной. Ее длина - 258 км, площадь 6680 км². Она протекает по территории Донецкой и Луганской Народных Республик и по Ростовской области левый и правый притоки: Крынка, Глухая, Крепенькая, Нагольная. Русло Миуса сильноизвилистое. Зимой Миус покрывается льдом, а весной наблюдается половодье. По берегам достаточно много располагается луговой растительности и кустарников. Обычное население Миуса это рыба - бычок, голавль, жерех, окунь, сом, судак, щука, амур, густера, карась, карп, краснопёрка, плотва, пузанок, тарань, толстолобик, уклея, шемая. Но сейчас, изучая животный мир Миуса, пришли к выводу, что поймать можно леща, щуку и сазана, иногда шемая. Больше рыбы практически нет. На разных участках притоков реки сооружены плотины, выше образовались водохранилища, которые используются для водоснабжения промышленности, гидроэнергетики и мелиорации. На территории ЛНР для регулирования водотока используются Грабовское и Штеровское водохранилища. На российской территории используются пруды и водохранилища, которые снабжают водой промышленные комплексы и сельское хозяйство. Возле водохранилищ располагаются оздоровительные учреждения и зоны отдыха. Питание реки происходит за счет атмосферных осадков и подземных вод. Грунтовые воды, которые питают притоки реки, могут считаться в основном среднеинтенсивными. На

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

территории Луганской Народной Республики ресурсы грунтовых вод составляют 0,177 куб.км/год (97% находятся в каменноугольных формациях, другие – в меловых). Грунтовые воды питают поверхностные воды, поэтому их связь довольно мощная. Если рассмотреть территорию ЛНР, то суммарный отчетный показатель забора грунтовых вод составляет примерно $154,7 \times 10^6$ куб.м/год. Нужно учитывать то, что объем безвозвратного потребления воды составляет всего $9,64 \times 10^6$ куб.м/год. А более 94% грунтовых вод - это воды, откачиваемые из шахт. В потреблении 23% приходится на бытовые нужды, 77% - на промышленные нужды. Меньше всего потребление воды идет на сельское хозяйство, так как происходит спад животноводческих колхозов и других сельскохозяйственных предприятий. Из-за закрытия шахт снизились и суммарные объемы возвратных вод, сбрасываемых в поверхностные воды бассейна реки Миус. Так в 2000 г. объем воды достигал 280×10^6 куб.м/год, а в 2009 г. примерно 160×10^6 куб.м./год. Это обусловливается снижением объемов шахтного производства и черной металлургии, а также снижением потребления воды жилищно-коммунального хозяйства. Это же наблюдается и в сбросах твердых веществ, растворенных в воде. В Миусе воды оцениваются как загрязненные. В этом показателе учитывается уровень металлов, пестицидов. Один из главных источников загрязнения воды - это подземные шахтные воды. Так их общий объем достигает 1 млн. м³ в сутки. В бассейн реки Миус за год поступает 570 тыс. м³ шахтных вод с присутствием им содержанием солей 3376 мг/л. Шахтные воды, сбрасываемые в реки и пруды, не пригодны для хозяйственного применения и для земледелия, так как по солевому содержанию в 2–4 раза превышают норму ГОСТа (1000 мг/л). За год эта вода уносит с собой около 850 тыс. т солей. Использование такой воды в сельском хозяйстве для орошения приводит к повышению кислотности, засолению, снижению урожайности сельскохозяйственных культур и деградации почв. Как уже говорили, не менее важно то, что в воду идет сброс твердых взвешенных угольных и породных частиц. Это все влияет на прозрачность воды, на интенсивность фотосинтеза. Мутные воды быстрее нагреваются, что сказывается на фитопланктоне и меняет кормовую базу для рыб. Могут выпадать звенья из пищевой цепочки, и вследствие этого идет деградация всей экосистемы. На взвешенных частицах воды могут адсорбироваться и тяжелые металлы, которые разносятся на большие расстояния водами реки Миус. Эти описанные нами процессы могут приводить к эвтрофикации водоема. Меняется и рыбный состав реки, и беспозвоночные, живущие в данной системе, ухудшается состав пресной воды, которой итак не хватает в нашем регионе. Кроме описанных источников загрязнения, в Миус сбрасывается большое количество неочищенных и недостаточно очищенных сточных вод.

Эти воды могли бы многократно использоваться в системах оборотного водоснабжения. Оборотное водоснабжение – это такая система обеспечения, при которой отработанная вода, пройдя очистку, снова возвращается к потребителю. Но большинство предприятий, которые были построенные еще в довоенный период, работают по устаревшим технологиям и требуют нового технического оснащения. Сфера применения таких вод довольно широкая. Это должно применяться в металлургической, в энергетической, в угледобывающей и пищевой промышленности. В бытовой деятельности человека оборотное водоснабжение широко и плодотворно используется. А благодаря такому подходу к воде в промышленности можно минимизировать объем потребления водных ресурсов и можно организовывать безотходное или малоотходное производственные процессы, что так же положительно будет влиять не только на водные ресурсы, но и всю прилегающую к ним экосистему. Преимущества оборотного водоснабжения в том, что продлевается срок эксплуатации оборудования. Вода, которая циркулирует в станции оборотного водоснабжения, проходит максимальную очистку от

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

механических и химических примесей. Непрерывная водоподготовка заборной воды ведет к увеличению расходов, а отказ от неё – к расходу на техническое обслуживание и ремонт оборудования. Поэтому оборотное водоснабжение это способ обеспечить оптимальные условия для функционирования промышленного оборудования.

Изучив проблемы водных ресурсов, мы пришли к выводу, что необходимо решить множество вопросов комплексного использования водных ресурсов. Необходимо не только внедрять оптимальные нормы расхода воды, но и новые технологии в процессах производства и активно использовать системы очистки сточных вод. Приоритетными направлениями улучшения состояния вод реки Миуса и ее притоков, улучшения общего состояния экосистем региона являются: фильтрация вредных веществ из действующих шахт, контроль процессов во время закрытия шахт; реконструировать и расширять системы канализации для хозяйственно-бытовых нужд; улучшить системы очистки оборотного водоснабжения сточных вод, где нет ; расчистка малых речек и водоемов, упорядочивание водоохраных зон и прибрежных защитных полос; создание целевой программы очищения реки с целью соответствия ее требованиям относительно водных объектов коммунально-бытового использования.

В данной работе мы рассмотрели водный потенциал реки Миус и ее притоков, проанализировали основные проблемы загрязнения воды, написали какие меры можно предпринять, чтобы сохранить водный потенциал реки. Было рассмотрено использование воды, основные проблемы загрязнения водных ресурсов, значение и современное состояние реки и ее притоков. И можно сделать вывод, что река Миус имеет большой природно-ресурсный потенциал, хотя со временем характеристики ее меняются в зависимости от времени года, меняется и экологическая ситуация природных ландшафтов и речных сообществ. Большой урон Миусу дает Штеровская и Зуевская плотины, которые влияют на количество воды по течению вниз. Уровень воды падает, места, где текла река, образуют болота, рыба погибает, уровень воды упал на полтора метра. Русло реки почти сухое. И это результат деятельности не только изменившегося климата, но и деятельности человека. Природные ресурсы необходимо беречь, потому что они не безграничны. А меняя свое отношение к водным ресурсам, изучая их потенциал, анализируя источники загрязнения, мы меняем не только свое экологическое восприятие, но и отношение к воде, ее проблемам. Забота о сохранении малых рек есть долг жителей не только Луганской и Донецкой Народных Республик, но и Российской Федерации. Необходимо комплексно и совместно подходить к вопросам охраны рек, налаживать тесные взаимоотношения с экологами РФ и серьезно подходить к вопросу о водопотреблении, борьбе с загрязнениями, строительству новых очистных сооружений, совершенствовать технологические процессы. А прежде всего, необходимо изучать, почему происходят необратимые процессы в природе, и привлекать к проблемам водных ресурсов специалистов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Доклад о состоянии окружающей среды в Донецкой области. /Под редакцией С. Третьякова, Г. Аверина, Донецк, 2007. – 116 с.
2. Доклад о состоянии окружающей природной среды города Донецка в 2004-2005 годах. /Под общей редакцией Донецкого городского головы А.А. Лукьянченко. – Донецк, 2006. – 70с.
3. Матлак Е.С. Подземные шахтные воды – на службу обществу. //Наш край, №6, 2005. – С.2.
4. Пельтихин А.С. Особенности рек Донбасса и рекреация. Сб. материалов научно-практической конференции "Туризм – перспективная отрасль экономики Украины". – Донецк, 1995. – 267с.

РАДИОНУКЛИДЫ В ПОЧВАХ РОСТОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ

А.В. Сивцов, С.Н. Горбов, Е.А. Бураева
ФГАОУВО «Южный федеральный университет» (ЮФУ)

В докладе приведены результаты сравнительного анализа нативных и антропогенно-преобразованных почв Ростовской агломерации. Разрезы закладывали в разных функциональных зонах города: в центральном городском парке, в жилых районах, на окраине города, в пойме Дона. Исследовали чернозем обыкновенный под пашней, в лесопарке и в центре города под асфальтовым покрытием (так называемый экранозем). Исследовали чернозем обыкновенный под пашней, урбаноземы – в лесопарке и в центре города под асфальтовым покрытием.

Ключевые слова: ЕСТЕСТВЕННЫЕ РАДИОНУКЛИДЫ, УРБОПОЧВЫ, ПОЧВА, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, УДЕЛЬНАЯ АКТИВНОСТЬ

The report presents the results of a comparative analysis of native and anthropogenically transformed soils of the Rostov agglomeration. The sections were laid in different functional zones of the city: in the central city park, in residential areas, on the outskirts of the city, in the Don floodplain. We investigated ordinary chernozem under arable land, in a forest park and in the city center under an asphalt pavement (the so-called ecranozem). We studied ordinary chernozem under arable land, urban soils - in a forest park and in the city center under an asphalt pavement.

Keywords: NATURAL RADIONUCLIDES, CROP SOILS, SOIL, DISTRIBUTION, SPECIFIC ACTIVITY

Особое внимание в радиоэкологии уделяется оценке доз облучения населения от различных источников ионизирующих излучений. В рамках города деградация почвы протекает по различным сценариям, таким как загрязнение бытовым и строительным мусором, за счет автомобильных выхлопов и промышленных выбросов (тяжёлые металлы, нефтепродукты, бензапирен). Однако самый внушительный урон почвенному покрову наносится вследствие отчуждения территорий под строительные объекты и дороги. В этот момент нарушается целостность почвенного профиля, происходит его погребение насыпными слоями или даже сплошным покрытием, такими как асфальт, тротуар, каменная кладка. Поэтому изучение процессов почвообразования в условиях города, а также свойств антропогенно-преобразованных почв весьма актуально и требует детального рассмотрения проблемы.

Для городских почв характерны, как естественные, так и антропогенно-преобразованные почвы с различной антропогенной нагрузкой. Исходя из этого, сравнение удельной активности основных дозообразующих радионуклидов в почвах, отличных по антропогенной нагрузке, поможет составить полную картину влияния антропогенных факторов на городские почвы.

Основной фон территории Ростовской агломерации представлен естественно-антропогенными почвами (урбо-черноземами) и антропогенно-преобразованными почвами (урбаноземами), приуроченными к промышленной и жилой частям городов. Естественные почвы сохранились в парковых и рекреационных зонах, испытывая на себе влияние древесной растительности, в то время как зональные почвы – черноземы – встречаются редкими островками в частном секторе [3].

Ростовская область почти целиком находится в районах развития черноземных почв. На её территории распространены и приходят в соприкосновение между собой две системы почвенных зон.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Содержание естественных радионуклидов в нативных почвах

Параметр	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K
Минимум, Бк/кг	1,0	2,3	10,4
Максимум, Бк/кг	65,4	49,9	815,0
Среднее, Бк/кг	25,3	29,3	407,8
Стандартная ошибка	0,7	0,6	10,5
Медиана	25,5	30,0	427,0
Мода	24,3	28,0	471,0
Стандартное отклонение	8,6	7,9	134,5
Дисперсия выборки	74,2	61,9	18094,8
Эксцесс	7,6	2,4	1,2
Асимметричность	1,6	-0,9	-0,7
Количество, шт.	163	163	163
Уровень надежности (95,0%)	1,3	1,2	20,8

Таблица 2 – Содержание естественных радионуклидов в антропогенно-преобразованных почвах

Параметр	²²⁶ Ra	²³² Th	⁴⁰ K
Минимум, Бк/кг	4,1	5,2	110,0
Максимум, Бк/кг	36,5	45,1	811,0
Среднее, Бк/кг	23,5	29,6	439,4
Стандартная ошибка	0,8	0,8	13,9
Медиана	24,8	30,8	424,0
Мода	36,5	30,8	424,0
Стандартное отклонение	7,4	7,5	137,0
Дисперсия выборки	55,5	56,7	18775,3
Эксцесс	-0,2	1,4	0,8
Асимметричность	-0,6	-0,9	0,3
Количество, шт.	90	90	90
Уровень надежности (95,0%)	1,5	1,5	27,8

Содержание естественного радионуклида ²²⁶Ra в нативных и антропогенно-преобразованных почвах Ростовской агломерации в среднем варьируется в пределах 1-65 Бк/кг, при среднем значении около 25 Бк/кг в обеих почвах. Максимальная концентрация данного элемента фиксировались в нативных почвах. Известно, что радий не входит в состав отдельных минералов, а широко распространен в виде включений во многих образованиях. Процессы миграции ²²⁶Ra в почвах, его поглощение и накопление растениями существенно зависят от путей поступления и прочности закрепления данного элемента в сложной многокомпонентной системе, какой и является почва. Удельная активность ²³²Th во всех исследуемых почвах Ростовской агломерации изменялась в пределах от 2,0 до 49,0 Бк/кг. Известно, что основной вклад в содержание радионуклидов в почвах исследуемых территорий вносит ⁴⁰K. Как показали результаты работы, максимальная концентрация ⁴⁰K была обнаружена в антропогенно-преобразованных почвах (при его среднем содержании 440 Бк/кг), содержание ⁴⁰K в нативных почвах варьировались в пределах от 10,4 до 815,0 Бк/кг, а показания антропогенно-преобразованных почв варьировались от 110,0

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

до 811,0 Бк/кг. Стоит заметить, что мода содержания ^{226}Ra в антропогенно-преобразованных почвах выше, чем в нативных, что говорит нам о более частом совпадении показаний с более высокой удельной активностью в антропогенно-преобразованных почвах.

Результаты статистического анализа нативных и антропогенно-преобразованных почв показали, что критерий Манна-Уитни составляет 0,750 для ^{232}Th , 0,902 для ^{226}Ra и 0,742 для ^{40}K , что говорит о том, что данные по радионуклидам из нативных и антропогенно-преобразованных почв статистически не различимы.

Землепользование в городах и урбанизированных районах отличается повышенной интенсивностью эксплуатации, в результате чего практически все почвы, расположенные в городской черте, в той или иной степени подвержены физической деградации, являющейся результатом различного рода избыточных технологических нагрузок. Благодаря нашему исследованию, можно сделать вывод, что особых различий в содержании радионуклидов между нативными и преобразованными почвами Ростовской агломерации, на данный момент, нет.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования РФ (Государственное задание в сфере научной деятельности научный проект № 0852-2020-0032) / (БА30110/20-3-07ИФ).

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бураева Е.А., Малышевский В.С., Вардуни Т.В., Шиманская Е.И., Триболина А.Н., Гончаренко А.А., Гончарова Л.Ю., Тоцкая В.С., Нефедов В.С. Содержание и распределение естественных радионуклидов в различных типах почвы Ростовской области // Современные проблемы науки и образования. 2013. №. 4. 269 с.
2. С.Н. Горбов Почвенный покров Ростовской агломерации / С.Н. Горбов, О.С. Безуглова. – М.: Южный федеральный университет. - 2019. – С. 15-30. – ISBN 978-5-9275-3218-6

**АНАЛИЗ АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА СОСТОЯНИЕ ЗЕЛЕННЫХ
НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА БЕНДЕРЫ**

Л.А. Бахчеван, С.В. Желяпова
ГОУ «Бендерский медицинский колледж»

В докладе проанализировано состояние растительного сообщества города Бендеры ПМР. Установлены факторы антропогенного воздействия, и возможность исправить экологическую ситуацию.

Ключевые слова: РЕКРЕАЦИОННАЯ ЗОНА, АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА, БИОСФЕРА

The report analyzes the state of the plant community of the city of Bendery, PMR. The factors of anthropogenic impact and the possibility to correct the ecological situation are established.

Keywords: RECREATIONAL ZONE, ANTHROPOGENIC LOAD, BIOSPHERE

Постоянно усиливающееся антропогенное влияние на биосферу является важной предпосылкой ее сохранения и наталкивает на выявление причин угнетающих существующее биологическое разнообразие растительных сообществ городской зоны Бендер. К таким зонам относится часть пространства естественной среды, предназначенного для массового отдыха населения и туризма, которые располагаются в основном в черте города Бендеры. К ним можно отнести рекреационные зоны Бендерской крепости, парка имени Дружбы народов, парка имени Ленинского комсомола, сквера имени Василия Маргелова и др. [1]. Говоря о данных зонах, обращаю внимание не только на исторические памятники архитектуры, но и на состояние зеленого фонда несущего архитектурно-эстетическое и санитарно-гигиеническое значение — поскольку обеспеченность населения озелененными территориями общего пользования в городе составляет около 4 кв. м на одного человека, что является недостаточным. Отягощающим антропогенным фактором является еще и то что, в черте города проходит железная дорога, работают ряд предприятий: хлебокомбинат, пивзавод, маслозавод, промышленные предприятия: обувная фабрика «Софтшуз», ткацкое производство ЗАО «Тиратекс» - «Бендерский шелк», ЗАО «Швейная фирма «Вестра», ЗАО «Бендерская текстильно-ткацкая фабрика». Существующие зеленые насаждения города Бендеры не соответствуют экологическим требованиям, растения старые, часть их подлежит спилу, и как следствие недостаточно выполняют свои основные функции, неэффективно работают в оздоровлении городской среды. На мой взгляд, причин как минимум несколько: одной является неудовлетворительное финансирование текущего содержания садово-паркового хозяйства, строительства и реконструкции зеленых насаждений и другая причина - культура поведения нашего населения оставляющая желать лучшего сюда отношу: не санкционированный спил, особенно елей в предпраздничный период, банальные кражи саженцев кустарников и деревьев с клумб. Чтобы изменить общую картину необходимо разработать комплекс мер, направленных на охрану растений и улучшение санитарно-гигиенических свойств фитоценозов, а так же состояния воздушного бассейна города, подорванного промышленной инфраструктурой. Ситуацию можно исправить посадкой растительности, которая обладает способностью поглощать вредные примеси, выделяемые промышленными предприятиями, автотранспортом, при этом следует учитывать газопоглотительную способность отдельных пород растений. Больше количество серы способны поглотить листья сирени (*Syringa*), жимолости

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

(Caprifoliaceae) наиболее адаптированные в нашей местности. Это свойство растительности, могут меняться в зависимости от различных факторов: возраста и вида цветов, состава газовых выбросов и их концентрацией, а также от географических, почвенно-климатических и метеорологических условий. Большим недостатком озеленения города Бендеры является скупой набор пород, а так же редкие для флоры средиземноморские растения; засухоустойчивый дуб пушистый (*Quercus pubescens*), скумпия (*Cotinus coggygia*), грабинник (*Carpinus*), лохостая груша (*Pyrus elaeagrifolia*). Древесные породы представлены: липа сердцевидная (*Tilia cordata*), клен обыкновенный (*Acer platanoides*), каштан конский (*Aesculus*), береза повислая (*Betula pendula*). Практически отсутствует вертикальное озеленение. В центре города вертикальное озеленение сохранились только у частных домов и представлено; виноградом амурским (*Vitis amurensis*), девичьим виноградом (*Parthenocissus quinquefolia*), хмелем (*Humulus*), плющом (*Hedera*) и лимонником (*Schisandra*). Усиление интенсивности рекреационного воздействия меняет растительные сообщества, приводящее к разрушению отдельных элементов фитоценоза. Антропогенная нагрузка (бытовой мусор, вытаптывание, и др.) на парки и скверы обуславливает снижение обилия, изменение и обеднение видового состава травяного покрова. Из-за него исчезают культурные виды и внедряются сорные, которые в дальнейшем устойчиво переносят сухость почвы, что приводит к вытеснению последних. Еще наблюдаются ряд негативных последствий для городской фауны к ним относят неправильный уход за деревьями без соответствующей обработки раневых поверхностей; а так же механическое повреждение стволов и ветвей при работе городской техники, укладки тротуарной плитки, кроме этого на растения оказывает влияние городская среда (загрязненный воздух, поверхностный сток с высоким содержанием солей и загрязняющих веществ, канализационные стоки, содержащие патогенную микрофлору).

Заключение. Усугубление состояния экологии города Бендеры предопределило высадку зеленых насаждений имеющих быстрый рост и способность обезвреживать воздушный бассейн города, особенно в промышленных зонах. Все чаще отмечается работа ландшафтных специалистов, как в старых, так и в новых районах города. Налицо действие общественных организаций проводивших сбор мусора на береговой линии Днестра и организация мест для сбора мусора в рекреационных зонах. В республике полномасштабно проходит агитационная работа в образовательных учреждениях относительно озеленения территории.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Зеленим города. – Экологический бюллетень № 33, 2005г., 16.

**ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ КАК ОБЪЕКТЫ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА**

Н.А. Рослякова, А.А. Берестовая, Ю.Н. Ганнова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье рассмотрели возможное развитие экотуризма в природно-заповедных территориях Донецкой Народной Республики. Разработали основные перспективные направления в развитии природно-заповедного фонда. Изучена возможность создания полифункциональных объектов ПЗФ, путем объединения существующих ООПТ

Ключевые слова: ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД, ЭКОТУРИЗМ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, ЗАПОВЕДНИК

The article discusses the possible development of ecotourism in the nature reserves of the Donetsk People's Republic. We worked out the main promising directions in the development of the natural reserve fund. The possibility of creating polyfunctional objects of the NRF was studied by combining existing protected areas

Keywords: NATURAL RESERVE FUND, ECOTOURISM, BIODIVERSITY, RESERVE

Туризм — это та сфера деятельности в современных условиях экономического и гуманитарного развития, которая является наиболее естественной, экологически чистой. В целом, рост туризма, особенно международного, является укрепление международных, экономических и культурных связей. международные туристские связи ведут к расширению географической сферы контактов между народами и увеличение их интенсивности. Уже около 10% населения мира выезжает за пределы своей страны с туристскими целями. Происходит глобализация туризма, куда привлекаются с каждым годом все больше и больше людей. В системе взглядов, определяющих методологию устойчивого развития, важное место занимает экологическое воспитание и образование. Именно туризм, имеет массовый характер и привлекает к себе различные группы (возрастные, по уровню образования, профессиональной принадлежности и др.) населения, может принадлежать одна из ведущих ролей в формировании нового экологического мировоззрения.

Методологические основы туризма в целом и экологического, в частности, определяли Я. Б. Олейник, А. А. Бейдик, О. Ю. Дмитрук, А. А. Любицева. Из определения понятия «туризм» как любой путешествия с целью активного отдыха и ознакомления с интересными местностями и объектами следует, что экотуризм — это экологически ориентированная путешествие, целью которой является знакомство с природой и содействие ее сохранению.

Таким образом целью статьи является задача оценить возможности развития экологического туризма в Донецкой Народной Республики, используя мировой опыт.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Развитие экотуризма в мире тесно связан с формированием системы природно-заповедных территорий - природных резерватов, национальных парков, памятников природы и др. В странах Северной Америки и Западной Европы создания природно-заповедных территорий, еще в конце XIX - начале XX в. ориентировалось на массовый познавательный туризм - внутренний и международный. Однако уже в первые годы использования природно-заповедных территорий как туристических объектов возникла ситуация, когда их рекреационное использование приводило к разрушению экосистем и потери их привлекательности для туристов. Поэтому возникла необходимость выработать альтернативную стратегию развития таких территорий (для рекреационного использования - национальные парки, и для организации жесткого режима охраны - заповедники) и внедрить практику экологического зонирования. Но по-прежнему, сохраняют актуальность исследования влияния экотуризма на состояние природного комплекса окружающих территорий. На нашей планете природоохранными территориями разных форм и статуса, охвачено около 15% суши, есть тенденция к увеличению этого показателя.

В Китае, биоразнообразии которого одно из богатейших в мире, природно-заповедный фонд включает около 2000 заповедных территорий, из которых только 14 - заповедников, объединены в систему биосферных резерватов международной программы «Человек и Биосфера». Практически все они вовлечены в рекреационное использования и составляют потенциал для развития в стране экотуризма и реальное дополнительное источник финансирования действий по сохранению биоразнообразия в пределах природно-заповедных территорий.

Природно-заповедный фонд ДНР составляет 44 особо охраняемых природных территории: 1 биосферная особо охраняемая территория, 2 ландшафтно-рекреационных парка (далее – ЛРП), 1 ботанический сад, 19 государственных природных заказников, 13 памятников природы, 3 заповедных урочища, 2 парка-памятника садово-паркового искусства. В связи с активным хозяйственным освоением земель большая часть особо охраняемых природных территорий (около 55%) имеют площадь до 100 га.

В разрезе административно-территориальных единиц ДНР по количественному показателю первое место занимает Старобешевский район (10 объектов, общей площадью – 252 га), а по показателю общей площади – Новоазовский район (16 551,78 га, количество объектов – 6). Наибольшую площадь среди других ООПТ занимают биосферный резерват «Хомутовская степь – Меотида» – 551,78 га, ландшафтно-рекреационный парк «Донецкий кряж» – 7463,52 га, ландшафтно-рекреационный парк «Зуевский» – 1532,67 га, государственный природный лесной заказник «Леонтьево-Байракское» – 1285 га; наименьшую – памятники природы местного значения: ботанический – «Дуб горняцкий» и гидрологический «Родник возле села Коньково» - по 0,01 га. Особо охраняемые природные территории являются объектами

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

общенационального достояния ДНР, имеют государственное значение и находятся под охраной государства [2].

Развивать систему природно-заповедного фонда в ДНР целесообразно в следующей логической последовательности. Оперативное создание малых объектов ПЗФ → создание на их основе полифункциональных объектов ПЗФ (например, ландшафтно-рекреационные парки) → трансформация их (в случае необходимости) в национальные природные парки. В условиях ограниченности рекреационных ресурсов на территории ДНР, ландшафтно-рекреационные парки способствуют с одной стороны, созданию условий для познавательного туризма и отдыха в природных условиях, эколого-просветительской деятельности, а с другой – сохранению ценных природных и историко-культурных комплексов и объектов.

Исходя из вышесказанного, можно выделить основные перспективные направления в развитии природно-заповедного фонда: создание новых уникальных и репрезентативных ООПТ, что позволит увеличить процент заповедания; создание полифункциональных объектов ПЗФ, путем объединения существующих ООПТ; создание единой руководящей специальной администрации (объединенной дирекции), что позволит повысить эффективность управления ООПТ; развитие экологического туризма, брендинг и создание положительного имиджа ООПТ, и как следствие, устойчивое социально-экономическое развитие прилегающих территорий; экологическое просвещение населения ДНР.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Донецкой Народной Республики за 2019 год. 2019. Донецк, 62 с.
2. Закон об особо охраняемых природных территориях Донецкой Народной Республики №43- ИНС от 30.04.2015, действующая редакция по состоянию на 12.09.2020. URL: <https://dnrsovet.su/zakon-dnr-ob-osobo-ohranyaemyh-prirodnih-territoriyah/> (дата обращения 10.09.2020).
3. Молодан Г.Н. 2011. История и перспективы заповедного дела Донетчины. В кн.: Сборник докладов Международного экологического форума «Окружающая среда для Украины». Донецк: 229–230.

**УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ МОНИТОРИНГА РЕК ДОНЕЦКОЙ
НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

О.А. Гутовская, Д.А.Макеева

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе проанализированы особенности работы Отдела Гидрологии гидрометеорологического центра ДНР. Даны предложения по совершенствованию системы управления системой мониторинга.

Ключевые слова: ГИДРОЛОГИЧЕСКАЯ СЕТЬ, МОНИТОРИНГ

The article analyzes the features of the work of the Department of Hydrology of the Hydrometeorological Center DPR. there are proposals to improve the monitoring system management system.

Keywords: HYDROLOGICAL NETWORK, MONITORING

На территории ДНР создана гидрометеорологическая сеть в состав которой входят семь гидрологических постов, на которых ведутся наблюдения за элементами режима вод. Общее управление деятельностью гидрологической сети осуществляется Гидрометеорологическим центром МЧС [1].

Непосредственное управление постами осуществляется отделом гидрологии; инженеры – определяют места для наблюдений, организуют монтаж сооружений и установок для измерений, фиксируют готовность приборов к работе, инструктируют наблюдателей и осуществляют контроль. В отделе гидрологии и анализируется и обрабатываются материалы наблюдений и составляются гидрологические ежегодники, в которых помещаются характеристики элементов режима рек, необходимые для гидрологического обеспечения народного хозяйства.

Основная сеть гидрологических постов гидрометцентра является основной частью системы Государственного учета вод и их использования. Результаты наблюдений этой сети включаются в фонд данных на технических носителях и гидрологические ежегодники.

Гидрологические посты, производящие наблюдения за качеством воды, входят в общегосударственную систему контроля за внешней средой [2]. Состав и сроки наблюдений за качеством воды в рамках этой системы и порядок передачи оперативной информации определяются специальным Положением и отдельной инструкцией. В режиме планирования и изучения гидрологического режима рек, составляются документы о развитии и рационализации гидрологической сети на основе методических рекомендаций на год и пять лет, а также планы исследовательских работ по изучению региональных особенностей режима рек.

Отдел гидрологии занимается систематическим рассмотрением и изучением направлений развития региона, водохозяйственных отраслей, строительства, обоснованием открытия новых постов для того, чтобы рационализировать получение информации о гидрологических характеристиках водных ресурсов на продолжительное время.

Исходя из этого необходимость расширения гидрологической сети остается актуальной. Открытия нового поста обеспечит более четкую и емкую информацию для водопользователей и народного хозяйства, а также эта информация необходима для гидрологических прогнозов. В соответствии с этим гидрологическая сеть создается на всей территории нашего региона.

Таким образом, перед отделом гидрологии стоит задача, открыть новый гидрологический пост. Решение поставленных задач, работа будет заключаться в

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

следующем: 1. Исследовать участок реки, на котором планируется открытия поста; 2. Произвести рекогносцировку; 3. Составить схематический план обследуемого участка; 4. Проанализировать полученные данные.

Выбор участка является весьма ответственной исследовательской работой, нужно оценивать не только природные условия с точки зрения их соответствия наиболее удобному производству наблюдений в данном месте при разных состояниях режима, но нужно определить и реальную возможность осуществления разного рода искусственных мероприятий для выполнения наблюдений, таких как, расчистка русла и поймы, устройства переправы и др.

Существуют определённые требования при организации нового поста.

Выбирается отрезок реки прямолинейный, с правильной формой сечения, без многолетней растительности с устойчивыми, крепкими берегами, не склонными к сезонной деформации, с минимальной поймой. Выше по течению реки не должно быть точек сброса сточных, промышленных, канализационных вод, ливневых стоков.

На выбранном участке должно наблюдаться минимально возможное влияние переменного подпора. Дальность распространения подпора определяется по формуле 1:

$$L = a \frac{h+z}{i} \quad (1)$$

где h – средняя глубина при отсутствии подпора, z – значение подпора (разность уровней верхнего и нижнего бьефов), i – средний уклон водной поверхности при отсутствии подпора, выраженный в относительных единицах [3].

При отсутствии данных об уклоне водной поверхности он может быть заменен осредненным значением уклона дна реки; a – коэффициент, зависящий от отношения $\frac{z}{h}$ и определяется по следующим данным:

$\frac{z}{h}$	5,0	2,0	1,0	0,5	0,3	0,2	0,1	0,05
a	0,96	0,91	0,85	0,76	0,67	0,58	0,41	0,24

Оценку дальности распространения подпора по приведенной формуле следует произвести как для межени, так и половодья.

Предварительно, до выбора участка, необходимо осуществить обследование реки, по натурным наблюдениям, документам архивов, по ознакомлению с прилежащими территориями. Обзор и изучение должны охватывать значительные расстояния вверх и вниз по течению, учитывать наличие поворотов, устьев, запруд, притоков. Предварительное обследование должно проводиться при крайних значениях уровня воды – в весенний период половодья и летом, в самую засушливую пору с низким уровнем воды. В результате рекогносцировки обязательными являются общий осмотр, корректировка топографических планов, измерение глубин, скоростей, уклонов, фиксирование особенностей гидрологического режима. Также должна осуществляться корректировка крупномасштабных карт с внесением изменений, которые произошли на выбранном участке, очертании берегов, характеристиках местности. На рисунке 1 в качестве примера приводится схематический план окрестностей предполагаемого поста после обследования участка.

Обязательным выводом после предварительных исследований на местности являются рекомендации по выбору и применению оборудования и постовых устройств.

Для успешного решения указанной задачи, отдел гидрологии в соответствии с действующими нормативными документами, обеспечивает эксплуатацию и совершенствование наблюдательной гидрологической сети, включая проведение

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

наблюдений, запись результатов наблюдений и контроль их качества, обобщение и хранение материалов наблюдений.



Рис. 1. План участка реки в районе намеченного поста, составленный по глазомерной съемке.

Подводя итоги работы отдела гидрологии и проводимые им исследовательские работы можно говорить о важности и необходимости расширения гидрологической сети путем открытия новых постов. Обоснование и расчёты данного мероприятия являются задачами дальнейшего научного исследования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Государственный водный кадастр, Ежегодные данные о химическом составе воды рек в основные фазы их режима. Часть 1. Реки и каналы. Выпуск 3. Бассейн Северского Донца, реки Приазовья и Крыма. К.: Центральная геофизическая обсерватория, 2008. 285 с.
2. Бондаренко, Ю. В. Методы полевых гидрологических и метеорологических исследований. [Текст]: учеб. пособие / Ю. В. Бондаренко. – 2-е изд. доп. и исп. – Саратов.: Издательский центр «Наука», 2011. – 202 с.
3. Михайлов, В. Н. Гидрология. [Текст]: учеб. для вузов / В. Н. Михайлов, А. Д. Добровольский, С. А. Добролюбов. – 3-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2008. – 463 с.

**ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕАЛИЗАЦИИ
ПРИРОДООХРАННОГО ПРОЕКТА**

О.С. Чукардина, М.Н. Шафоростова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье приведено сравнение основных технико-экономических показателей природоохранного проекта по производству рафинированного подсолнечного масла без учета и с учетом внедрения ресурсосберегающих технологий.

Ключевые слова: ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ПРИРОДООХРАННЫЙ ПРОЕКТ, ПОДСОЛНЕЧНОЕ МАСЛО, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ

The article compares the main technical and economic indicators of an environmental project for the production of refined sunflower oil, excluding and taking into account the introduction of resource-saving technologies.

Keywords: FOOD AND ENVIRONMENTAL SAFETY, ENVIRONMENTAL PROJECT, SUNFLOWER OIL, RESOURCE SAVING

Продовольственная безопасность является одной из составных частей национальной безопасности государства и поэтому повышение ее уровня является актуальной задачей, в том числе в нашей стране. Эффективное развитие сельского хозяйства, увеличение выпуска продукции агросферы, расширение ее номенклатуры и повышение качества способствуют решению задач обеспечения продовольственной безопасности и повышение ее уровня.

В последние годы повышается спрос на продукцию отечественных производителей в связи с ограничениями на импорт и политической нестабильностью. Не стало исключением и производство подсолнечного масла.

Спрос на этот продукт всегда остается высоким, что обусловлено широким спектром направлений его использования: применяют в кулинарии (для жарки, заправки салатов), в пищевой промышленности (для изготовления жиров, при производстве консервов), а также для технических целей (для смазки подшипников, в мыловарении, в лакокрасочной промышленности).

Цель статьи – на основе сравнительного анализа основных технико-экономических показателей природоохранного проекта по производству рафинированного подсолнечного масла без учета и с учетом внедрения ресурсосберегающих технологий обосновать необходимость и целесообразность реализации предложенного проекта.

Предлагаемый авторами проект нацелен на повышение продовольственной безопасности региона путем обеспечения населения рафинированным подсолнечным маслом отечественного производства.

Предлагаемый комплекс планируется из двух основных частей: сельскохозяйственной и производственной.

В сельскохозяйственной части комплекса запланировано выращивание экологически чистого подсолнечника. Для реализации данной части проекта планируется заключение договора аренды на 900 га сельскохозяйственных земель, пригодных для выращивания подсолнечника. Авторами обосновано использование трех полей по 300 га каждое с попеременным выращиванием продукции на каждом поле, поскольку подсолнечник сильно истощает почву. Проанализировав сорта семян подсолнечника, был выбран сорт «Альбатрос», который характеризуется высокой засухоустойчивостью, адаптированностью к стрессовым ситуациям в различных

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

почвенно-климатических условиях, сокращенным периодом созревания семян после цветения и высоким процентом масличности (53 %). Урожайность данного сорта составляет 3,0-3,5 т/га. Для повышения качества и урожайности выращивания подсолнечника планируется использовать биоудобрения.

Производственная часть включает в себя непосредственно производственный цех, склады для хранения сырья и готовой продукции, площадь производственной части составляет 400 м². Работа комплекса будет осуществляться в односменном режиме с прогнозируемым проектным объемом производства масла 2000 л/сут.

В процессе производства подсолнечного масла будет образовываться значительное количество отходов в виде лузги (≈250 т/год) и жмыха (≈200 т/год). Образовавшиеся отходы планируется продавать в качестве корма для свиней или крупного рогатого скота.

Для повышения эколого-экономической эффективности функционирования комплекса по производству рафинированного подсолнечного масла планируется внедрение ресурсосберегающих технологий – установка солнечных батарей, что позволит предприятию повысить уровень независимости от внешнего электроснабжения и снизить затраты на использование первичных энергоносителей.

Технико-технологические расчеты по проекту показали, что для размещения солнечных батарей необходима площадь 255 м². Авторами рекомендуется установление солнечных батарей на крыше административного здания и склада готовой продукции для экономии площади.

На рис. 1 приведена блок-схема комплекса с учетом ресурсосберегающих технологий.

Авторами была проведена технико-экономическое обоснование внедрения проекта и рассчитаны основные технико-экономические показатели.

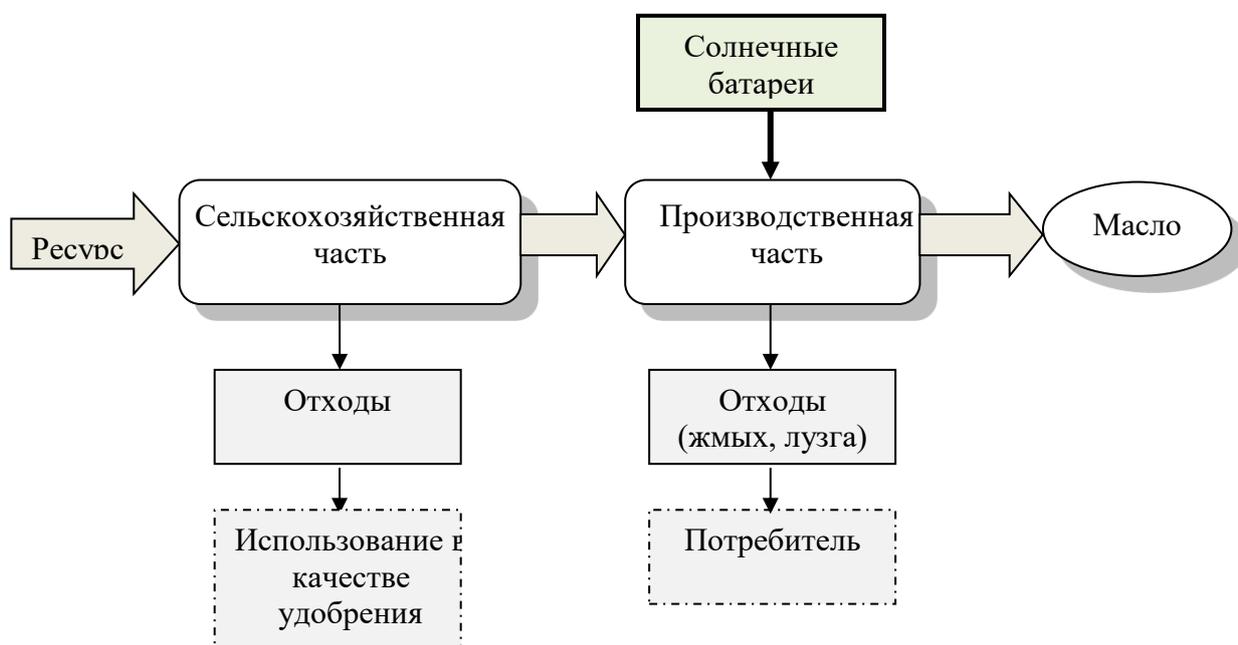


Рисунок 1 – Блок-схема комплекса с учетом ресурсосбережения

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Основные технико-эколого-экономические показатели природоохранного проекта

Показатель	Ед. изм.	Без учета	С учетом
Капитальные инвестиции	тыс. руб.	1121	1508
Затраты на аренду земли	тыс. руб./год	6721	6721
Затраты на аренду производственных помещений	тыс. руб./год	138	138
Затраты на закупку семян	тыс. руб./год	252	1452
Затраты на электроэнергию	тыс. руб./год	515	-
Фонд оплаты труда (ФОТ)	тыс. руб./год	3392	3820
Единый социальный взнос на ФОТ	тыс. руб./год	475	535
Амортизация оборудования	тыс. руб./год	379	565
Объем производства подсолнечного масла	л/год	490 250	490 250
Себестоимость продукции	руб./л	38,75	54,90
Цена реализации	руб./л	56,50	73,20
Валовый доход	тыс. руб./год	2280	3589
Валовые затраты	тыс. руб./год	1899	2146
Валовая прибыль	тыс. руб./год	6275	1690
Налог на прибыль	тыс. руб./год	1255	3380
Чистая прибыль	тыс. руб./год	5019	1362
Срок окупаемости проекта	мес.	20	9
Относительная экономическая эффективность затрат по проекту		0,42	1,03

Таким образом, предлагаемый природоохранный проект с внедрением ресурсосберегающих технологий эффективен не только с эколого-экономической, но и с социальной точки зрения. Реализация проекта позволит повысить уровень продовольственной и экологической безопасности нашей страны.

ОСНОВНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ВОДООТВЕДЕНИЯ ПМР И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

С.Г. Мойсеенко, Л.А. Привалова

ГОУ СПО «Промышленно – строительный техникум»

Приднестровье, г. Тирасполь

В докладе проанализированы основные системы водоотведения, решение проблем, является одними из приоритетных направлений деятельности в сфере коммунального хозяйства, которые можно разделить на экономические и экологические. В рамках модернизации предприятие намерено провести строительство и реконструкцию водопроводных сетей.

Ключевые слова: СИСТЕМА ВОДООТВЕДЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ РЕКОНСТРУКЦИИ, МОДЕРНИЗАЦИИ, ЭКОНОМИЧЕСКИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ.

The report analyzes the main water disposal systems, the solution of problems is one of the priority areas of activity in the field of public utilities, which can be divided into economic and environmental. As part of the modernization, the company intends to carry out the construction and reconstruction of water supply networks.

Keywords: WATER DISPOSAL SYSTEM, PROBLEMS OF RECONSTRUCTION, MODERNIZATION, ECONOMIC, ENVIRONMENTAL

Основным видом деятельности предприятия является водоснабжение, на долю которого приходится 56%. Среди оказываемых услуг — водоотведение (35%), техническое обслуживание (5,46%), установка и обслуживание приборов учёта расхода воды.



Рисунок 1. Деятельность ГУП «Водоснабжение и водоотведение»

Среди основных потребителей в разрезе по городам лидирующие позиции занимает Тирасполь (44%), Бендеры (21%), Рыбницкий (12%) и Слободзейский (11,30%), Дубоссарский и Григориопольский районы — по 6% и 4,43% соответственно.

Загрузка производственных мощностей предприятия с каждым годом снижается — с 2014-го этот показатель уменьшился на 1%. В планах на 2017 год — загрузка производственных мощностей по услугам водоснабжения на 23%, а по услугам водоотведения — 18%.

Основной потребитель услуг предприятия — это население. Доля потребителей в общем объёме оказываемых услуг составляет около 80%.

Модернизацию предприятие намерено провести строительство и реконструкцию водопроводных сетей, капремонт очистных сооружений, автоматизацию систем управления насосным оборудованием и приобрести новую технику. Изношенность оборудования ГУП «Водоснабжение и водоотведение»

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

колеблется от 40 до 80%. В связи с чем растут затраты на поддержание его в рабочем режиме. В адрес Водоканала поступает тысячи вызовов аварийных служб. Критическое состояние имущества объясняется длительным сроком его эксплуатации. Из-за этого удельный вес амортизации в структуре себестоимости услуг составляет 9-10%. Для обеспечения формирования средств для обновления и реконструкции действующего оборудования удельный вес должен быть не менее 25%.

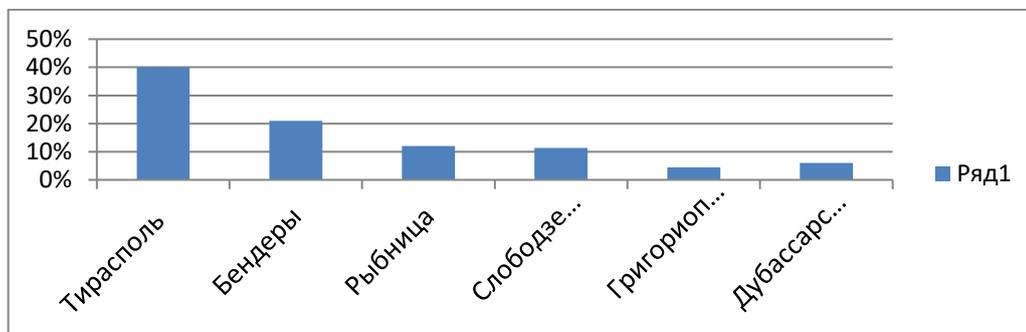


Рисунок 2. Основные потребители по городам

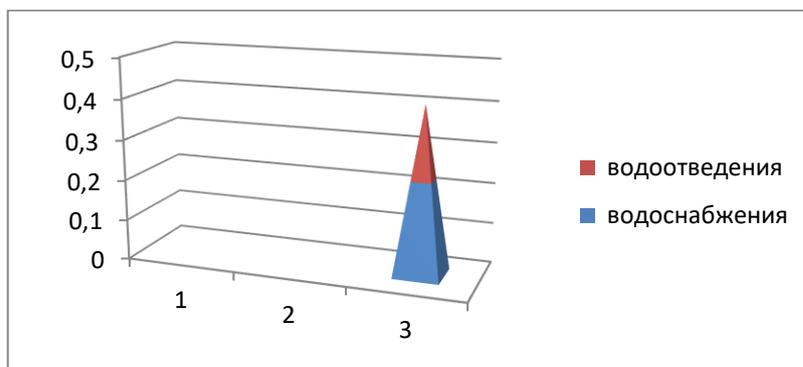


Рисунок 3. Загрузка производственных мощностей по услугам

Старые трубы (чугунные, керамические, асбестоцементные) необходимо заменять на полимерные.

Достоинства полимерных труб: высокая коррозионная и химическая стойкость, долговечность и гарантированный срок эксплуатации от 25 лет, образования отложений на внутренней поверхности трубы; низкий коэффициент шероховатости, равный 0,01, что в среднем в 20 раз меньше, чем у остальных и примерно в 40 раз меньше чем у чугунных; в 5 раз легче стальных, что облегчает монтажные работы; - низкая теплопроводность материала, снижающая тепловые потери и уменьшающая образование конденсата на наружной поверхности труб; отсутствие необходимости в обслуживании и катодной защите; стыковая сварка полиэтиленовых труб дешевле, занимает меньше времени, не требует дополнительных расходных материалов; возможность многократного монтажа и демонтажа при низких затратах; высокая надежность сварных швов соединений в течение всего срока эксплуатации трубопроводов; ремонтпригодность, позволяющая быстро ликвидировать механические повреждения; низкая вероятность физического разрушения трубопровода при замерзании жидкости, при этом труба увеличивается в диаметре, при оттаивании жидкости, приобретает прежний размер; отсутствует опасность физического разрушения трубопровода от гидроударов вследствие сравнительно низкого модуля упругости.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Стандартный запас прочности полимерных труб - 50-60% сверх расчетного рабочего давления: возможность поставки длинномерными отрезками или бухтами, что сокращает сроки и стоимость монтажа и прокладки трубопровода, гибкость труб позволяет проходить повороты трассы трубопровода без использования фасонных деталей;- являются морозоустойчивыми; - возможность использования полимеров для ремонта или для восстановления стальных трубопроводов.

Протяжка профилированных полиэтиленовых труб внутри изношенных стальных незначительно изменяет диаметр водопровода, что позволяет сохранить в нем давление. Профилированная труба восстанавливает свою первоначальную форму и плотно прилегает к стенкам трубы под воздействием пара. Протяжка применима для реконструкции водопроводов диаметром от 100 до 500 мм. Существующая труба используется как футляр. Уменьшает объем земляных работ, затраты на капитальный ремонт и сокращает сроки работ.

Трубы из ПВХ являются безвредными и не опасны для здоровья человека. В процессе их эксплуатации не происходит выделения токсичных соединений, в традиционной системе стальных трубопроводов в воду попадают ионы железа и размножаются бактерии. Использование труб из ПВХ исключает первую и снижает вторую составляющую такого загрязнения. Уже разработана муниципальная целевая программа, предполагающая ежегодное обновление 15 км сетей.

Все проблемы системы водоотведения - экологические и экономические.

Загрязнения водных объектов бытовыми, дождевыми и производственными стоками. Степень загрязненности зависит, от эффективности работы очистных сооружений и техническое решение самой водоотводящей сети. В случае полной раздельной системы весь поверхностный сток может сбрасываться в водоем без очистки, в общесплавной системе во время сильных дождей сбрасывается смесь дождевых и бытовых стоков, а в полу раздельной системе в водоем попадают только наименее загрязненные дождевые воды.

Важнейшие проблемы, которые предстоит решить в ближайшие годы: ликвидация имеющейся диспропорции в развитии городского водоснабжения и канализации; устройство канализации в малых населенных пунктах, которые не имеют, квалифицированных специалистов, материальной базы и достаточных денежных средств; повышение качества строительства новых водоотводящих сетей и реконструкция уже существующих; снижение материалоемкости и трудозатрат при строительстве систем водоотведения.

Таким образом, работа в системе водоотведения в ПМР имеет основные проблемы: сильный износ фондов и трубопроводов (почти на 100 %); сброс в водоемы неочищенных стоков; ливневая канализация находится в плохом состоянии.

Для решения выявленных проблем разработаны рекомендации: монтаж новых современных систем очисток; замена старых труб на новых; прочистка ливневых коллекторов; монтаж дополнительных поверхностных водосборов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Воронов Ю.В., Яковлев С.В. Водоотведение и очистка сточных вод. – М.: Ассоциация строительных ВУЗов, 2006.
2. Калицун В.И. Водоотводящие системы и сооружения. - М.: Стройиздат, 1987.
3. Канализация населенных мест и промышленных предприятий/ Под общ.ред. В. Н. Самохина. — 2-е изд.

**АНАЛИЗ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ,
ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ**

А. С. Пантюхина, Т. С. Башева

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе проанализированы пирометаллургическая и электрохимическая технологии переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов, их влияние на окружающую среду. Дана качественная и количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятий, применяемых данные технологии переработки.

Ключевые слова: СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ, СКА, СВИНЕЦ, ПЕРЕРАБОТКА, ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИЙ МЕТОД, АККУМУЛЯТОРНАЯ ПАСТА, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ МЕТОД, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

The paper analyzes the pyrometallurgical and electrochemical technology of processing used lead-acid batteries, their impact on the past of batteries. The qualitative and quantitative emission of pollutants into the air is given. Applies these processing technologies.

Keywords: LEAD-ACID BATTERIES, SKA, LEAD, PROCESSING, PYROMETALLURGICAL METHOD, BATTERY PASTE, ELECTROCHEMICAL METHOD, ENVIRONMENT

Свинцово-кислотные батареи используются почти во всех миллиардах транспортных средств, в судоходстве и в создании резервных источников питания по всему миру. На их производство приходится около 85 % мирового потребления свинца. Большая часть восполняется за счет вторичного продукта, основным источником которого являются производственные процессы переработки свинцово-кислотных аккумуляторных батарей (СКАБ) [1].

На сегодняшний день основным способом переработки свинцово-кислотных аккумуляторов в странах СНГ является пирометаллургический. Есть два типа процесса пирометаллургии: прямая плавка и непрямая плавка (рис.1). При прямой плавке аккумуляторная паста из отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов непосредственно плавится при температуре выше 1000 ° С [3], одновременно в плавильной печи происходит десульфуризация. Непрямая плавка предназначена для удаления большей части серы из пасты перед плавкой, а десульфурация осуществляется путем добавления десульфуризирующего реагента, включая кальцинированную соду и каустическую соду, при более низких температурах, чем при плавлении.

Пирометаллургический способ переработки отработанных СКА, за счет использования высоких температур, сопровождается значительным газовыделением и пылеуносом, большими выбросами в атмосферный воздух пыли с содержанием свинца (диаметр частиц менее 1 мкм) и его соединений, диоксида серы, оксида углерода, формальдегида и других загрязняющих веществ [4]. В таблице 1 представлена качественная и количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятия по переработке отработанных СКА пирометаллургическим методом. Согласно полученным данным большая часть загрязняющих веществ I и II класса опасности. По результатам расчета, предприятие относится к I категории опасности.

В окружающей среде свинец является токсичным для растений, животных и микроорганизмов. Биоаккумуляция свинца происходит в большинстве организмов. Согласно оценкам [5], в поверхностных водах время пребывания биологических частиц, содержащих свинец, составляет до двух лет. Хотя свинец не отличается высокой

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

мобильностью в почве, он может проникать в поверхностные воды вследствие эрозии свинецсодержащих почвенных частиц и сброса шлака, содержащего частицы свинца.

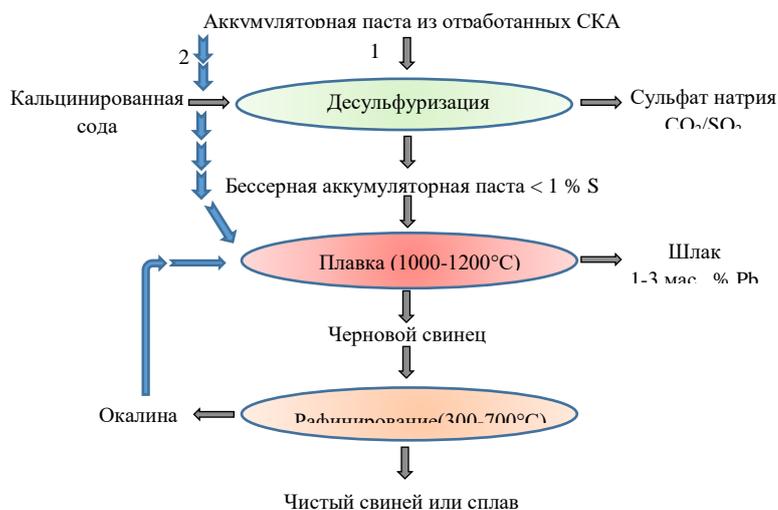


Рисунок 1 – Схема переработки отработанных СКА с использованием пирометаллургии: 1 – непрямая плавка; 2 – прямая плавка.

Таблица 1

Наименование	ПДК _{мр}	ПДК _{сс}	ПДК _{рз}	Класс опасности	Выброс загрязняющего вещества		КОП
					г/с	т/год	
Свинец и его соединения	0,001	0,0003	0,01	1	0,06753	1,8356	2737263,15
Бензапирен	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	-	1	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	2511,89
Диоксины	$2,0 \cdot 10^{-7}$	-	-	1	$4,4 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0,48
Азота диоксид	0,085	0,04	5,0	2	0,72	44,17	9036,24
Водород фтористый	0,02	0,005	0,5	2	0,017	0,44	337,15
Водород хлористый	0,2	0,2	5,0	2	0,17	4,45	56,43
Кислота серная	0,3	0,1	1,0	2	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	0,001
Алюминия оксид	-	0,01	2,0	2	$2,4 \cdot 10^{-3}$	0,018	2,15
Марганца оксид	0,01	0,001	0,2	2	$5,95 \cdot 10^{-4}$	0,045	140,99
Ангидрид сернистый	0,5	0,05	10,0	3	12,21	344,98	6899,6
Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20%)	0,5	0,15	2,0	3	0,1554	4,0748	27,17
Олова оксид	-	0,02	-	3	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$
Аценафтен	0,07	-	-	3	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	0,0005
Углерода оксид	5,0	3,0	20,0	4	1,96	37,58	9,73
Нафталин	0,003	0,003	-	4	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	0,03
Антрацен	0,01	-	-	-	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,01
Пирен	0,001	-	-	-	$4,4 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,1

Экологические проблемы, возникающие в результате пирометаллургической переработки вторичного свинецсодержащего сырья, привели к развитию различных технологических схем. Одной из таких технологий является электрохимическая.

Процесс электрохимической переработки проводится при умеренных температурах и атмосферном давлении [6]. Показано [7], что по сравнению с пирометаллургическим производством, удельные выбросы свинца при

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

электрохимической переработке свинцово-кислотных аккумуляторов снижаются в 200 раз и составляют $0,0000117-0,000012$ г/(с·м²) а полученный на конечной стадии свинец имеет достаточно высокую степень очистки. В таблице 2 представлена качественная и количественная характеристика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предприятия по переработке отработанных СКА электрохимическим методом.

В результате наблюдаем значительное снижение выбросов свинца и его соединений по сравнению с пирометаллургическим методом.

По результатам расчета, предприятие относится к II категории опасности.

Таблица 2

Наименование	ПДК _м р	ПДК _{сс}	ПДК _р з	Класс опасности	Выброс загрязняющего вещества		КОП
					г/с	т/год	
Свинец и его соединения	0,001	0,0003	0,01	1	0,06753	0,129	29984,47
Бензапирен	$1,0 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$	-	1	$4,2 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	2511,89
Диоксины	$2,0 \cdot 10^{-7}$	-	-	1	$4,4 \cdot 10^{-7}$	$1,3 \cdot 10^{-7}$	0,48
Азота диоксид	0,085	0,04	5,0	2	0,72	44,17	9036,24
Водород фтористый	0,02	0,005	0,5	2	0,017	4,01	5962,48
Водород хлористый	0,2	0,2	5,0	2	0,17	4,45	56,43
Кислота серная	0,3	0,1	1,0	2	$1,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	0,001
Алюминия оксид	-	0,01	2,0	2	$2,4 \cdot 10^{-3}$	0,018	2,15
Марганца оксид	0,01	0,001	0,2	2	$5,95 \cdot 10^{-4}$	0,045	140,99
Ангидрид сернистый	0,5	0,05	10,0	3	12,21	344,98	6899,6
Пыль неорганическая (SiO ₂ < 20%)	0,5	0,15	2,0	3	0,1554	4,0748	27,17
Олова оксид	-	0,02	-	3	$3,5 \cdot 10^{-9}$	$2,6 \cdot 10^{-8}$	$1,3 \cdot 10^{-6}$
Аценафтен	0,07	-	-	3	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$3,5 \cdot 10^{-5}$	0,0005
Углерода оксид	5,0	3,0	20,0	4	1,96	37,58	9,73
Нафталин	0,003	0,003	-	4	$1,64 \cdot 10^{-5}$	$5,0 \cdot 10^{-5}$	0,03
Антрацен	0,01	-	-	-	$3,3 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,01
Пирен	0,001	-	-	-	$4,4 \cdot 10^{-6}$	$1,0 \cdot 10^{-4}$	0,1

Таким образом, внедряя новые технологии переработки отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов, в данном случае электрохимической, наблюдаем значительное снижение экологической нагрузки на окружающую среду, получение металла более высокого качества. Пирометаллургический метод переработки в свою очередь имеет ряд значительных недостатков. Это очень трудоемкий, энергозатратный и дорогостоящий метод, в результате которого наносится непоправимый вред окружающей среде.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Lead use statistics. В: Lead facts [Электронный ресурс]/International Lead Association, London. – 2017. Access mode: <http://www.ila-lead.org/lead-facts>.
2. Developments in electrochemical processes for recycling lead-acid batteries - Department of Chemical Engineering and 2 Department of Materials, Imperial College London, South Kensington, London, SW7 2AZ, UK – 2019 г.
3. Литвинов, Д. А. Об экологических проблемах при утилизации автомобильных аккумуляторов / Д. А. Литвинов; И. Е. Малашонок // Новые материалы и технологии их обработки: XIII Республиканская студенческая научно-техническая конференция, 23-27 апреля 2012 г. / пред. редкол. Н. И. Иваницкий. – Минск: БНТУ, 2012. - С. 180-182.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

А. А. Свитто, Д.А. Козырь

ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе проанализировано влияние работы металлообрабатывающего предприятия на состояние атмосферного воздуха. Проведен расчет рассеивания загрязняющих веществ и обоснование санитарно-защитной зоны для предприятия ООО «Гарантия».

Ключевые слова: АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ, МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, РАСЧЕТ РАССЕЙВАНИЯ, САНИТАРНО-ЗАЩИТНАЯ ЗОНА (СЗЗ)

The paper analyzes the influence of the work of a metal-working enterprise on the state of the atmospheric air. The calculation of the dispersion of pollutants and the justification of the sanitary protection zone for the enterprise LLC "Garantia" were carried out.

Keywords: ATMOSPHERIC AIR, ATMOSPHERE POLLUTION, METAL PROCESSING PLANT, CALCULATION OF SCATTERING, SANITARY PROTECTION ZONE

Металлообработка на протяжении десятилетий играет одну из ведущих ролей в мировой экономике. В современном мире металлических изделий производится столько, что они способны превратить планету в общую свалку.

Основным видом деятельности предприятия ООО «Гарантия» является обработка отходов и лома черных металлов. Производственная мощность предприятия – 2,5 тонн в час, 7500 тонн в год перегружаемого лома черных металлов.

Проанализировано, что при работе исследуемого предприятия в атмосферу выделяется большое количество оксида железа, а также выделяются вещества, при работе вспомогательного производства (сварке, резке металла, работе автотранспорта и др.) оксиды серы, оксиды азота, оксиды углерода, сажа, бензин, керосин, смесь углеводородов предельных C1-C5, метан, марганец и его соединения, хром, фториды плохо растворимые.

Известно, что в соответствии с Законом ДНР «Об охране окружающей среды» атмосферный воздух является объектом охраны окружающей среды, и для благополучного функционирования предприятию необходимо разрешение на выбросы вредных веществ.

Нами были рассчитаны объемы выбросов загрязняющих веществ по следующим источникам выбросов: электрогенератор, работа автотранспорта при прогреве, на холостом ходу, движении транспорта по территории, перегрузка лома черных металлов, резка металла с использованием газовой резки, сварка, погрузка металла в ж/д вагоны, работа тепловоза.

Результаты расчета загрязняющих веществ от источников основного и вспомогательного производства предприятия приведено в таблице 1.

Согласно данным норматива [1] размер ориентировочной СЗЗ для промышленных площадок предприятия ООО «Гарантия» составляет 50 метров (V класс опасности).

В результате анализа размещения предприятия было обнаружено, что в ориентировочную СЗЗ входят 4 жилых дома: на расстоянии 12 метров от границы предприятия; на расстоянии 39 метров от границы предприятия; на расстоянии 31 метр от границы предприятия; на расстоянии 37 метров от границы предприятия, поэтому, необходима её корректировка.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Результаты расчета загрязняющих веществ от источников основного и вспомогательного производства

№ п/п	Вещество Выброс вещества	Выброс вещества	
		г/с	т/год
1	2	3	4
1	диЖелезотриоксид/в пересчете на железо/ (Железа оксид)	0,0556628	0,489350
2	Марганец и его соединения/в пересчете на марганец (IV) оксид/	0,0004444	0,000899
3	Хром(Хром шестивалентный) /в пересчете на хрома (VI) оксид/	0,0001111	0,000198
4	Азота диоксид(Азот (IV) оксид)	0,0473653	0,428466
5	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0070406	0,069626
6	Углерод (Сажа)	0,0037263	0,067151
7	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0,0047016	0,710563
8	Углерод оксид	0,3091080	3,478922
9	Фториды неорганические плохо растворимые	0,0004000	0,000711
10	Метан	0,0129833	0,003925
11	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0,0079944	0,004036
12	Бензин (нефтяной, малосернистый) /в пересчете на углерод/	0,0389375	0,024479
13	Керосин	0,0262054	3,553203
Всего веществ (13):		0,5146808	8,831529
в том числе твердых (5):		0,0603446	0,558309
жидких и газообразных (8):		0,4543362	8,273220

Проанализирован и рассчитан уровень загрязнения атмосферы. Расчёт загрязнения атмосферы выполнен в соответствии с методикой [2], с использованием унифицированной программы расчёта загрязнения атмосферы УПРЗА «ЭКО центр».

Расчет проводился для летнего периода, как периода наименее благоприятных условий рассеивания.

Результаты расчета рассеивания представлены на рисунке 1.

Максимальная расчётная приземная концентрация, выраженная в долях ПДК населенных мест, по веществу «диЖелезо триОксид» по расчётной площадке № 1 «ООО Гарантия» составляет: на границе СЗЗ 1,16 которая достигается в точке № 7 «Точка на границе расчетной СЗЗ с юга от границ предприятия», при направлении ветра 7°, скорости ветра 0,7 м/с; в жилой зоне 1,76, которая достигается в точке № 4 «Точка на здании аграрного техникума 5 метров севернее от территории предприятия», при направлении ветра 223°, скорости ветра 0,6 м/с.

В результате расчета рассеивания загрязняющих веществ определили, что концентрация оксида железа превышает предельно допустимые значения, а также в санитарно-защитную зону входят жилые здания, и территория учебного заведения (Аграрный техникум).

Таким образом, можно сделать вывод, что для предприятия необходимо:

- провести корректировку санитарно-защитной зоны, так как нормируемые объекты располагаются на территории СЗЗ;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- разработать природоохранные мероприятия для достижения допустимых значений на нормируемых территориях.

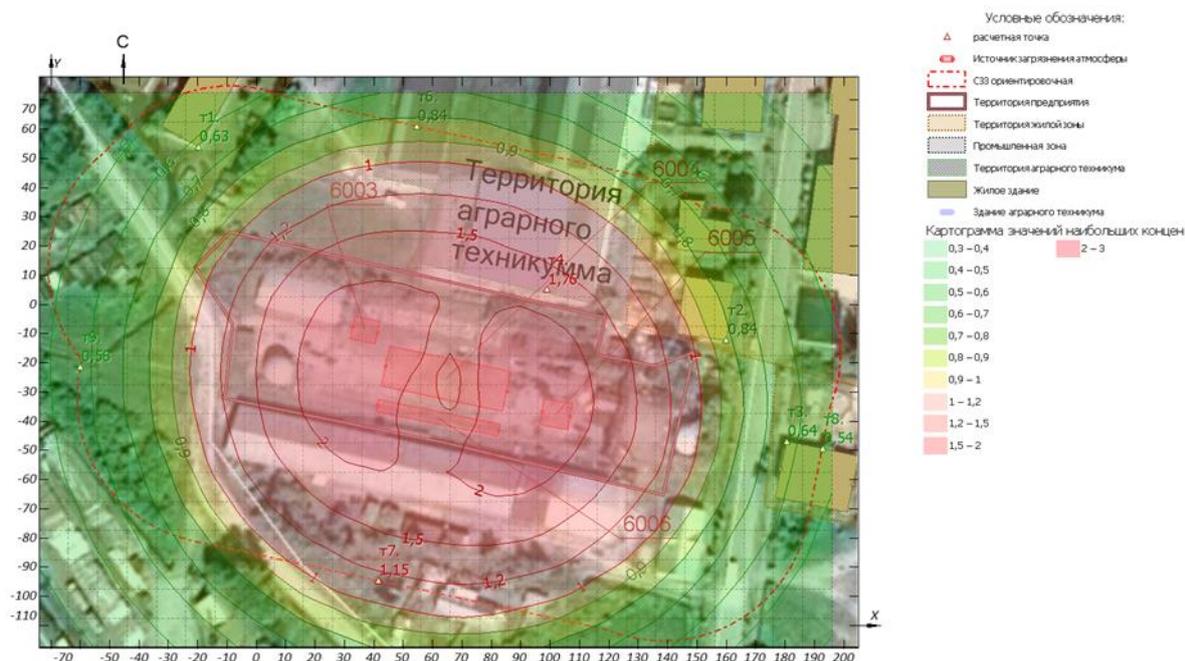


Рисунок 1 - Результаты расчета рассеивания по веществу дижелезо триоксид.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов"
2. ОНД-86 «Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий».

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ РЕКИ ДОН ПОСЛЕ ВПАДЕНИЯ Р.
ТЕМЕРНИК ПО ТЕСТ-ПОКАЗАТЕЛЮ КОНЦЕНТРАЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА**

М. А. Б. Аль-Гиззи, Е. Н. Бакаева
ФГАОУВО «Южный федеральный университет»

*Исследована токсичность воды реки Дон в пределах г. Ростов-на-Дону после впадения р. Темерник. Работы проведены методом биотестирования с *Chlorella vulgaris* в течение 5 месяцев 2019 г. Вода нижнего горизонта была токсична во все сезоны и превышала токсичность поверхностного горизонта.*

Ключевые слова: ТОКСИЧНОСТЬ, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, ХЛОРОФИЛЛ а, CHLORELLA VULGARIS, ДОН, ТЕМЕРНИК

*The toxicity of the Don River water within the city of Rostov-on-Don after the confluence of the Don River was studied. Temernik. The work was carried out by bioassay with *Chlorella vulgaris* for 5 months of 2019. The water of the lower horizon was toxic in all seasons and exceeded the toxicity of the surface horizon.*

Keywords: TOXICITY, BIOASSAY, CHLOROPHYLL a, CHLORELLA VULGARIS, DON, TEMERNIK

Токсичность является одной из самых опасных для живых объектов характеристик поверхностных вод. Выявляют ее методом биотестирования, поскольку это биологическая характеристика. Биотесты, помимо их широко распространенного использования для стандартных исследований различных физических и химических свойств, используются для мониторинга качества поверхностных вод в России, США, Канаде и Европейском Союзе [1]. Сам по себе биотест не может ответить на вопрос, какой именно из многих загрязнителей, растворенных в воде, ответственен за изменение биологической активности используемого тест-объекта. В настоящее время в биотестировании в качестве тест-объектов наиболее активно используют микроводоросли, в частности *Chlorella vulgaris* (хлорелла). Разработан ряд острых и хронических методик биотестирования с использованием разных тест-показателей хлореллы. Экспрессным тест-показателем микроводорослей служит изменение концентрации хлорофилла *a*. Наиболее точный ответ получают по комплексу тест-показателей: концентрации хлорофилла *a* и коэффициента прироста микроводорослей, представленных в Р 52.24.808-2014 [2]. Методика определения хлорофилла *a* может быть осуществлена гидрохимиками в аналитической лаборатории.

Использование воды реки Дон в пределах мегаполиса Ростов-на-Дону многопланово. В первую очередь, характеризуется активным судоходством, является источником питьевой воды, а также зоной отдыха для населения. Река Темерник является правым притоком Дона, впадающим в него на территории г. Ростов -на-Дону. Как и все водные объекты, расположенные в пределах урбанизированных территорий бассейна Нижнего Дона, р. Темерник на протяжении многих лет испытывает разнообразные виды антропогенного прессинга. Принимая неоднородный по своему составу сток 155 промышленных и хозяйственно-бытовых объектов города, р. Темерник транспортирует их сточные воды в р. Дон. Это приводит к существенному негативному воздействию не только на качество вод реки Темерник, но и р. Дон. В связи с этим актуальным является изучение такой характеристики речной воды, как токсичность, в первую очередь в пределах городской черты.

Материалы и методики исследования. Изучали токсичность воды разных горизонтов створа, расположенного ниже 0,5 км после впадения р. Темерник. Горизонт 1, зафиксирован на 0,3 м от поверхности, горизонт 2 - на 0,9 м. Пробы воды отбирали в апреле, мае, июле, сентябре и октябре 2019 г.. Оценку токсичности воды проводили

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

методом биотестирования с использованием в качестве тест-объекта зелёной микроводоросли *Chlorella vulgaris*. Тест-показателем служила концентрация хлорофилла *a*. Критерий токсичности – отклонение значений тест-показателя от контрольных серий на 50 % и более (как угнетение, так и стимуляция). В зависимости от экспозиции выделяли острое либо подострое токсическое действие тестируемой воды. Оценку токсичности проводили согласно [2], определение и расчет концентраций хлорофилла *a* в этанольной вытяжке – согласно [3].

Результаты исследования и обсуждение. Анализ полученных данных позволил выявить отличия степени и направления токсичности воды исследуемых горизонтов. Отличия проявились как в каждом сезоне, так и в разные сезоны года.

Так, весной выявлено стимулирующее влияние тестируемой воды, осенью – угнетающее обоих горизонтов. В мае наибольшие значения отклонения концентрации хлорофилла *a* от контрольных серий составили от 112% (подострое токсическое действие) в горизонте 1 до 307,9% (подострое токсическое действие) в горизонте 2. Наиболее значительна стимуляция была в мае.

Токсичность воды верхнего горизонта отмечена только весной, причем таковая в мае превышала апрельскую. Вода нижнего горизонта во все сезоны была более токсична.

Выявленное низкое качество воды реки Дон может быть связано именно с воздействием воды реки Темерник, поскольку вода горизонтов исследуемого створа реки Дон находится под влиянием устьевых вод реки Темерник. Результаты биотестирования подтверждаются аналитическими данными по загрязнению воды. Высокая степень токсичности и низкое качество воды р. Темерник в 2019 г. согласовывались с гидрохимическими данными. По значениям удельного комбинаторного индекса загрязненности вод (УКИЗВ) вода реки оценивалась 4 «в» классом как «очень грязная».

Администрацией города предприняты мероприятия по оздоровлению р. Темерник. В настоящее время продолжается реализация проекта реабилитации реки и создания общегородского экологического парка, ведется активная работа по устранению источников загрязнения реки, подготовка к расчистке русла и прибрежной территории р. Темерник. Информация преимущественно гидрологических наблюдений экологического мониторинга, дополненная биотестовыми исследованиями позволит уточнить управленческие решения.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. OECD Guideline 201. Freshwater alga and cyanobacteria, growth inhibition test, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, France, 2006.
2. Р 52.24.808-2014. Оценка токсичности поверхностных вод суши методом биотестирования с использованием хлорофилла *a* / Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А., Черникова Г.Г. Ростов-на-Дону, ФГБУ «ГХИ» Росгидромета. 2014. 23 с..
3. РД 52.24.784-2013 Массовая концентрации хлорофилла *a*. Методика измерений спектрофотометрическим методом с экстракцией эталоном / Бакаева Е.Н., Игнатова Н.А., Черникова Г.Г., Ковалева Г.Г. Ростов-на-Дону, ФГБУ «ГХИ» Росгидромета. 2014. 23 с.

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОРОДНЫХ ОТВАЛОВ УГЛЕДОБЫВАЮЩИХ
ПРОИЗВОДСТВ ПРОЛЕТАРСКОГО РАЙОНА НА СОСТОЯНИЕ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Я.В. Алпеева, Ю.Н. Ганнова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Проведена оценка воздействия породных отвалов угледобывающих производств Пролетарского района на состояние окружающей среды на примере породного отвала шахты № 12 «Наклонная»

Ключевые слова: ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, УТИЛИЗАЦИЯ, ТЕРРИКОН, БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ

An assessment of the impact of waste dumps of coal mining industries in the Proletarsky district on the state of the environment was carried out using the environment waste dump of mine № 12 «Naklonnaya»

Keywords: BREED DUMP, DISPOSAL, TERRICON, BIOLOGICAL RECULTIVATION

Горнодобывающая деятельность связана со складированием много тоннажных отходов, которые в основном размещаются в виде породных отвалов.

В настоящее время большую значимость приобретает проблема экологической деформации территорий под воздействием антропогенного фактора.

На территории Донецкой Народной Республики расположен 521 породный отвал (83 – горящих, 292 – не горящих, о 146 терриконах данные отсутствуют). Площадь земель, занимаемых 444 породными отвалами, составляет 3385,54 га, из них под бесхозными отвалами – 760,73 га, которые могли быть использованы в хозяйственной деятельности. Грунт терриконов характеризуется низким содержанием жизненно необходимых для растений азота, фосфора, органического углерода и других элементов, что создает трудности для озеленения примитивных неразвитых почв породных отвалов. Занимаемые большие площади, техногенно-нарушенные земли являются постоянным источником загрязнения всех компонентов окружающей природной среды.

Породный отвал (англ. a waste dump, spoil heap) – техногенный массив, формируемый на специально отведённой площади из пустых горных пород, получаемых в процессе разработки месторождения угля.

Террикон или Терриконик – отвал, искусственная насыпь из пустых пород, извлеченных при подземной разработке месторождений угля и других полезных ископаемых.

Формирование породных отвалов угольных шахт производится путем отсыпки отвальных масс с использованием различных средств транспортировки (автомобильный, железнодорожный транспорт, канатная откатка в скипах и вагонетках).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

По морфологии шахтные отвалы подразделяются на: конические; усеченные конические; хребтовидные; плоские [1].

Важной экологической проблемой для Донецкой области является деятельность горнодобывающих предприятий, непосредственно связанных с накоплением большого количества промышленных отходов в виде породных отвалов, оказывающих негативное воздействие на атмосферу, почвы, поверхностные и подземные водные источники.

Отвалы угольных шахт горят, пылят, эродированы, радиоактивны и занимают значительные территории плодородных земель. В результате физического и химического выветривания порода разрушается, превращается в пыль и вместе с горючими газами и очагом горения является одним из основных источников загрязнения атмосферы и ухудшения санитарного состояния городов. Объем выбросов загрязняющих веществ от терриконов составляет около 70 тыс. тонн в год.

Особую опасность представляет также возможность радиационного загрязнения территории в результате смещения и открытия более глубоких слоев породы, которые могут иметь повышенный радиационный фон. Сланцы Донбасса содержат сульфидную серу в виде пирита в достаточно больших количествах, а повышение уровня радиации на породных отвалах вызвано тем, что уран находится в углях, содержащих сульфидную серу. Во влажном воздухе сернистый ангидрид, который выделяется из терриконов, образует серную кислоту, которая вместе с дождями выпадает на землю.

Процессы вымывания и выщелачивания дождевой водой приводят к загрязнению близлежащих территорий тяжелыми металлами и радионуклидами.

Смываемая порода очень токсична, так как окисление пирита способствует тому, что свежее отсыпанная нейтральная порода терриконов с течением времени становится сернокислой с pH равной 3. Серная кислота, образующаяся в результате окисления пирита, растворяет различные металлы, и они мигрируют на прилегающие территории.

Снизить активность ветровой и водной эрозии на терриконах можно управляя водопроницаемостью породы по отношению к ливневым осадкам и талым водам, которая в большой степени зависит от наличия на отвалах древесной растительности. Создавая искусственные насаждения и способствуя развитию самосевной древесной растительности, можно полностью остановить эрозионные процессы на отвалах [2].

Рекультивация и озеленение породных отвалов дает множество положительных результатов, в том числе: устранение негативного влияния породных отвалов на окружающую природную среду, возможность использования территории отвала для хозяйственной деятельности, возможность создания рекреационных зон.

Таким образом, актуальность озеленения обусловлена тем, что она обеспечивает: создание новых продуктивных площадей земельного фонда, вовлечение в хозяйственный оборот малопродуктивных и непродуктивных земель, устранение негативного воздействия нарушенных земель на окружающую среду.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Породный отвал шахты № 12 «Наклонная» находится в Пролетарском районе г. Донецка. Нами анализировались два участка: мониторинговый участок №1 и №2.

Мониторинговый участок № 1, склон отвала шахты № 12 «Наклонная» юго-восточной экспозиции. Моновидовая группировка – *Oberna behen* (L.) Ikonn. Общее проективное покрытие террикона растительностью составляет 10-15 %. На горизонте Н (до 27 см) проба представляла собой сухую, однородную, рыхлую структуру темно-серого цвета. Новообразований не отмечено, каменистость составляла 10 % (от мелкообломочной фракции), также порода густо пронизана корнями растений. Переход в горизонт Р неясный по цвету. Горизонт Р был прослежен до глубины 60 см и представляет собой такую же структуру как в горизонте Н. Новообразований не отмечено, каменистость составляет 50 %, отмечены единичные корни. В профиле наблюдается первичное агрегатообразование по корням растений, накопление гумуса не имеет морфологического выражения вследствие слабого развития глинистой составляющей. Имеющийся гумус «замаскирован» серым цветом измельченной породы.

Мониторинговый участок № 2 (порода № 2), склон отвала шахты № 12 «Наклонная» северной-восточной экспозиции. Общее проективное покрытие террикона растительность – 25-30 %. Довольно много *Echium vulgare* L., *Oenothera biennis* L. Рассеянно произрастают *Ambrosia artemisiifolia* L., *Artemisia absinthium* L., *Daucus carota* L., *Centaurea diffusa* Lam., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Holosteum umbellatum* L. и *Senecio vernalis* Waldst. & Kit., единично встречаются *Rumex crispus* L. и однолетние всходы *Acer negundo* L. В нижней части участка добавляются *Achillea pannonica* Scheele и *Chondrilla juncea* L. На горизонте Н (до 20 см) проба характеризовалась как свежая, однородная, рыхлая структура темно-серого цвета. Новообразований не отмечено, каменистость составляла 25 % (от мелкообломочной фракции), также порода густо пронизана корнями растений. Переход в горизонт Р ясный по цвету. Горизонт Р был прослежен до глубины 45 см и представляет собой такую же структуру, как и в горизонте Н. Новообразований не отмечено, каменистость составляет 40 %, замечены единичные корни.

Анализ проб свидетельствует о необходимости биологической рекультивации породного отвала.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Жуков, С. П. К методике определения организации и устойчивости фитоценозов в ходе из развития на отвалах угольных шахт / С. П. Жуков // Промышленная ботаника. – 2012. – Вып. 12. – С. 19-24.

2. Кузык, И. Н. Формирование критериев экологической опасности породных отвалов шахт / И. Н. Кузык // Экология и природопользование. – 2009. – № 12 – С. 156-160

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РИСКА ВЛИЯНИЯ МЕБЕЛЬНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ**

Ю.А. Ерёмка, Д.А. Козырь

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе выполнена оценка риска влияния мебельного ателье на окружающую природную среду и здоровье населения. Выполненные расчеты показали, что риск деятельности мебельного ателье на атмосферный воздух по каждому загрязняющему веществу приемлем. Анализ расчётов не канцерогенного риска показал, что по всем загрязняющим веществам вероятность риска пренебрежимо мала. Величины риска индивидуальных канцерогенных эффектов и социального риска приемлемы.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ РИСК, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЗАГРЯЗНЯЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, СОЦИАЛЬНЫЙ РИСК

The article assesses the risk of the impact of the furniture studio on the environment and public health. The performed calculations showed that the risk of a furniture workshop operating on the atmospheric air for each pollutant is acceptable. Analysis of calculations of non-carcinogenic risk showed that for all pollutants the risk probability is negligible. Risk values for individual carcinogenic effects and social risk are acceptable.

Keywords: ECOLOGICAL RISK, ENVIRONMENT, POLLUTANTS, SOCIAL RISK

Экологический риск — это вероятность возникновения отрицательных изменений в окружающей среде или отдалённых неблагоприятных последствий данных изменений, которые возникают вследствие негативного воздействия на окружающую среду. Экологический риск может быть вызван чрезвычайными ситуациями природного, антропогенного и техногенного характера.

Экологический риск возникает в процессе эксплуатации экологически опасных объектов, которые тесно связаны с возможностью нанесения вреда окружающей природной среде, а именно – существенное загрязнение водных, земельных, лесных ресурсов, а также ресурсов атмосферы. Экологический риск, как правило, можно классифицировать по таким факторам как масштаб проявления, степень допустимости, прогнозирование, возможность предотвращения [1].

На территории Донецкой Народной Республики расположено предприятие ООО «Мебельное ателье Гранд» (далее мебельное ателье), которое занимается производством корпусной мебели. Рассмотрим воздействие данного предприятия на окружающую природную среду.

Источниками загрязняющих выбросов в атмосферу на предприятии являются вентиляционная установка мебельного ателье, котельная (организованные источники), склад угля (не организованный источник выбросов).

При работе раскроечного, облицовочного, сверлильного, фрезерного станков и при сжигании угля в котле на предприятии выделяется: пыль древесная, меди окись, никеля окись, ртуть металлическая, свинец и его неорганические соединения, хром шестивалентный, цинка окись, азота двуокись, мышьяк, ангидрид сернистый, углерода окись, метан, пыль неорганическая (содержащая двуокись кремния), пыль древесная, пыль антрацита (каменный уголь), взвешенные вещества. Валовый выброс загрязняющих веществ составляет 18,209 т/год.

Все показатели источников выбросов в атмосферу находятся в пределах допустимых норм, не превышают предельно-допустимые концентрации (ПДК). Расчет рассеивания загрязняющих веществ при работе мебельного ателье показал максимальную концентрацию сернистого ангидрида на границе санитарно-защитной

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

зоны (СЗЗ = 38 м) 0,327 ПДК. Уровень загрязнения атмосферного воздуха, создаваемого мебельным ателье, не превышает гигиенические нормативы.

Имеющиеся на предприятии отходы передаются на утилизацию специализированным организациям или размещаются на полигоне отходов. Влияние данных отходов на окружающую природную среду оцениваются как допустимое.

Для оценки риска влияния промышленных предприятий на окружающую природную среду на территории Донецкой Народной Республики используют ДБН А.2.2-1-2003 «Состав и содержание материалов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)» [2]. Оценим риски влияния выбросов загрязняющих веществ при работе мебельного ателье на окружающую природную среду, здоровье населения и социальную сферу. Оценка риска влияния мебельного ателье на природную среду проводится в два этапа:

1. Определяется уровень риска влияния объекта и хозяйственной деятельности на компоненты окружающей среды, устанавливается прогнозный уровень техногенного риска при проектировании. На основе полученных значений принимается решение о приемлемости деятельности по данному компоненту окружающей среды.

2. Определяется показатель риска влияния каждого специфического загрязняющего вещества на соответствующие компоненты окружающей среды. На основе полученных значений принимается решение о приемлемости планируемой деятельности по каждому веществу соответствующего компонента окружающей среды.

Расчёт оценки риска выполняется по формуле:

$$R_{kj} = A \cdot e^{B \cdot e^{D_{kj}}}, \quad (1)$$

где R_{kj} - риск k -го этапа по j -ому компонента окружающей естественной среды, безразмерный; A, B - константы ($A = 4,99 \cdot 10^{-6}$, $B = -7,557$);

D_{kj} - величина, которая определяется соответственно k -го этапа расчета риска по j -ому компоненту, которая рассчитывается по формуле:

$$D_{kj} = -e^{I_{kj}^{-1}}, \quad (2)$$

где I_{kj} - риск k -го этапа по j -ому компонента окружающей естественной среды (атмосферы, гидросферы, почвы).

Влияние мебельного предприятия на гидросферу и грунт не рассматриваются, так негативное влияние на данные компоненты отсутствует.

Выполнив расчёты по формулам (1, 2) определим уровень риска каждого компонента выбросов загрязняющих веществ на окружающую среду. По каждому компоненту уровень риска является приемлемым. Данные по основным загрязняющим компонентам представлены в таблице 1.

Оценка экологического риска влияния каждого специфического загрязняющего вещества на соответствующие компоненты окружающей среды также показала приемлемый уровень риска.

Оценка риска для здоровья населения от загрязнения атмосферного воздуха проводится по расчетам риска развития не канцерогенных и канцерогенных эффектов.

Риск развития не канцерогенных эффектов определяется путем расчетов индекса опасности HI :

$$HI = \frac{C_i}{Rf C_i}, \quad (3)$$

где C_i – расчетная среднегодовая концентрация загрязняющего вещества, mg/m^3 ;
 $Rf C_i$ – безопасная концентрация загрязняющего вещества, mg/m^3 .

Риск развития индивидуальных канцерогенных эффектов (ICR_i) от веществ, которым свойственно канцерогенное действие, рассчитывается по формуле:

$$ICR_i = C_i \times UR_i, \quad (4)$$

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

где C_i – расчётная среднегодовая концентрация i -го вещества, мг/м³;

UR_i - единичный канцерогенный риск i -го вещества, м /мг.

Таблица 1 – Оценка риска влияния деятельности мебельного предприятия на окружающую среду

Компонент	Риск влияния на атмосферный воздух, R_{kj}	Риск влияния загрязняющего вещества, R_{kj}	Классификация уровня риска
Азота двуокись	0,000000029	0,000000055	Приемлемый
Ангидрид сернистый	0,000000034	0,000000028	Приемлемый
Углерода окись	0,000000034	0,000000037	Приемлемый
Пыль древесная	0,00000004	0,000000033	Приемлемый
Пыль антрацита (каменный уголь)	0,000000031	0,000000033	Приемлемый
Взвешенные вещества	0,000000033	0,000000062	Приемлемый

Анализ выполненных расчётов не канцерогенного риска показал, что по всем загрязняющим веществам вероятность риска пренебрежимо мала. Величины риска индивидуальных канцерогенных эффектов по оксидам никеля, соединениям свинца, хрома и мышьяка приемлемы.

Оценка социального риска деятельности мебельного ателье определяется как риск группы людей, на которую может повлиять деятельность мебельного предприятия.

Социальный риск определяется по формуле:

$$R_S = \left[\prod_{i=1}^m R_i \right]^{\frac{1}{m}} \cdot V_u \cdot \frac{N}{T} \cdot N_p, \quad (5)$$

где R_S - социальный риск, чел/год;

R_i - экологический риск техногенного происхождения;

V_u - уязвимость территории от проявления загрязнения атмосферного воздуха;

N - численность населения для расчета;

T - средняя продолжительность жизни (определяется для данного региона или принимается 70 лет), чел/год;

N_p - коэффициент, который определяется как отношение количества дополнительных рабочих мест к численности населения.

Результаты расчёта показали, что уровень социального риска деятельности предприятия является приемлемым.

Делая выводы по проделанной работе, можно сказать, что хозяйственная деятельность мебельного производства не несёт существенного негативного влияния на окружающую природную среду, так как расчёты всех видов риска данного предприятия показали, что уровни риска являются приемлемыми или пренебрежимо малыми для экологической безопасности населения в зоне влияния мебельного ателье.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Хаустов, А. П. Экологическое проектирование и риск-анализ: учебное пособие / А. П. Хаустов, М. М. Редина, Т. Н. Ледацева [и др.]. — 2-е изд. — Москва: Российский университет дружбы народов, 2019. — 255 с.

2. ДБН А.2.2-1-2003. Состав и содержание материалов оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) при проектировании и строительстве предприятий, зданий и сооружений. Основные положения проектирования.

**ВЛИЯНИЕ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ НА ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ
ВОДЫ РЕКИ ЛУГАНЬ**

А.А. Гончаров, И.А. Ладыш

ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный аграрный университет»

В докладе показано влияние городской среды на гидрохимические показатели реки Лугань. Установлено, что наибольшее превышение предельно допустимой концентрации в воде реки Лугань регистрировалось по содержанию сульфатов, нитритов и сухому остатку.

Ключевые слова: ГОРОДСКАЯ СРЕДА, ВОДА, ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

The report shows the influence of the urban environment on the hydrochemical parameters of the Lugan River. It was found that the highest excess of the maximum permissible concentration in the water of the Lugan River was recorded by the content of sulfates, nitrites and dry residue.

Keywords: URBAN ENVIRONMENT, WATER, HYDROCHEMICAL ANALYSIS

Городская среда – совокупность антропогенных объектов, компонентов природной среды, природно-антропогенных и природных объектов. Антропогенные объекты искусственной городской среды занимают основную часть территории города. Компонентами природной среды города являются атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, грунты, солнечный свет. К природно-антропогенным объектам относятся городские леса, парки, сады, озелененные территории жилых и промышленных районов, бульвары, скверы, защитные зоны, каналы, водохранилища. Природными объектами города являются памятники природы [1].

Основными загрязнителями водных объектов Луганской Народной Республики являются объекты горнодобывающей промышленности, а также предприятия жилищно-коммунального хозяйства [2].

Цель исследования – изучить влияние городской среды на качество воды реки Лугань. Для этого проводили забор воды в исследовательском створе, расположенном в с. Веселенькое (1 км от устья). Гидрохимические показатели воды (азот аммонийный, нитраты, нитриты, сульфаты, хлориды, сухой остаток) определяли общепринятыми методами.

Лугань берет начало на территории Горловского горсовета. Ее длина около 198 км, площадь бассейна около 3740 км². Исток реки расположен вблизи железнодорожной станции Байрак, его высота 296 м над уровнем моря. Устье расположено юго-западнее посёлка Станица Луганская, высота устья – 36 м над уровнем моря. Река протекает через населенные пункты Горловка, Новолуганское, Светлодарск, Луганское, Мироновский, Мироновка, Красный пахарь, Троицкое, Калиново, Красный Луч, Луганск [3].

Проведенный гидрохимический анализ среднегодовых концентраций ряда

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

показателей качества воды (рис.1) выявил максимальное превышение по азоту аммонийному (0,33 ПДК) в 2020 г., а минимальное – (0,24 ПДК) в 2018 г.

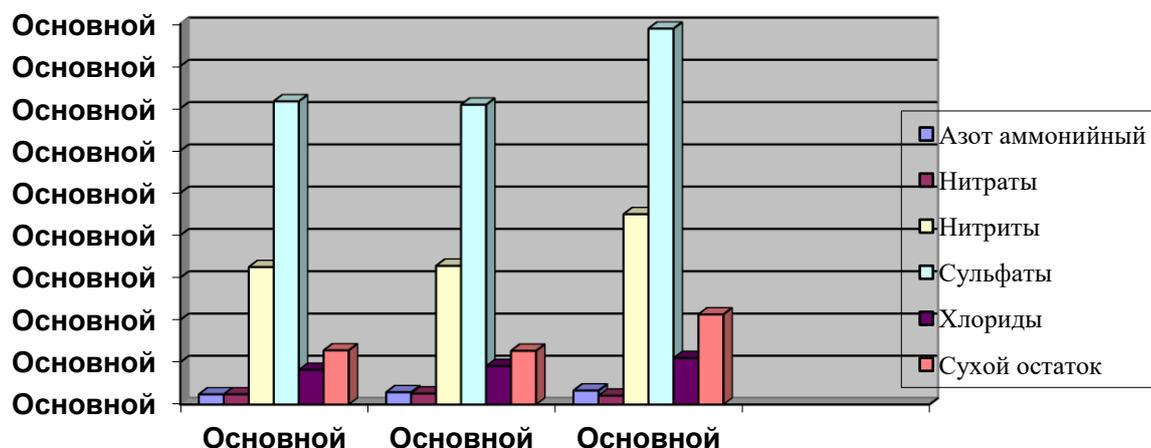


Рис. 1. Превышение предельно-допустимой концентрации

Максимальное превышение среднегодовых концентраций нитратов было в 2019 г. (0,26 ПДК), а минимальное – в 2020 г. (0,21 ПДК).

Максимальное превышение среднегодовых концентраций нитритов было в 2020 г. (4,5 ПДК), минимальное – в 2018 г. (3,25 ПДК).

Максимальное превышение ПДК по хлоридам (1,10 ПДК) выявлено в 2020 г., минимальное – (0,81 ПДК) в 2018 г.

По сухому остатку максимальное превышение (2,13 ПДК) выявлено в 2020 г., минимальное (1,27 ПДК) – в 2019 году.

Следует отметить, что среди всех изученных гидрохимических показателей, наибольшее превышение ПДК в воде реки Лугань регистрировалось по содержанию сульфатов, нитритов и сухому остатку.

Учитывая значительную изменчивость уровня загрязненности воды на данном участке реки Лугань, интенсивное влияние городской среды на ее экологическое состояние, крайне необходимой является разработка комплексной программы гидрохимических исследований этой водной артерии.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Хомич, В.А. Экология городской среды / Омск: Изд-во СиБАДИ, 2002 – 267 с.
2. Мониторинг окружающей среды в Луганской Народной Республике [Электронный ресурс] / Режим доступа <https://www.mprlnr.su>
3. Реки Горловки. Бассейн Лугани [Электронный ресурс] / Режим доступа: http://photogorlovka.blogspot.com/2014/01/blog-post_9416.html

**БИОТЕСТИРОВАНИЕ ВОДОЕМОВ ГОРОДА ДОНЕЦКА
С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ФЛУОРИМЕТРИИ**

А.В. Гурина, С.В. Чуфицкий

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В докладе представлены результаты биотестирования токсичности поверхностных природных вод с использованием культуры микроводорослей *Chlorella sorokiniana*. В работе показано, что ряд проб воды оказывают хроническое токсическое воздействие на тест-культуру.*

Ключевые слова: БИОТЕСТИРОВАНИЕ, ФЛУОРИМЕТРИЯ, ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ ХЛОРОФИЛЛА, CHLORELLA SOROKINIANA

*The report presents the results of biotesting the toxicity of natural surface waters using a culture of microalgae *Chlorella sorokiniana*. The work shows that a number of water samples have a chronic toxic effect on the test culture.*

Keywords: BIOTESTING, FLUORIMETRY, CHLOROFILLA FLUORESCENCE, CHLORELLA SOROKINIANA

Большая актуальность биологических методов оценки качества водных объектов на Донбассе обусловлена высокой степенью антропогенной нагрузки, возникающей в результате значительного воздействия предприятий добывающей и металлургической промышленности на природную среду региона. Среди наиболее распространенных загрязнителей поверхностных вод Донбасса следует выделить биогенные вещества и сульфаты [1]. Вместе с тем, в регионе наблюдается высокое водопотребление указанными отраслями промышленности, потому существует недостаток качественных водных ресурсов для водоснабжения населения. Дефицит усиливается также из-за значительных объемов сточных вод, поступающих в системы рек.

Биотестирование и биоиндикация позволяют реализовать биологический мониторинг исследуемой водной среды [2]. Данные методы отличаются чувствительностью и точностью измерений, а также позволяют выполнять исследования в режиме реального времени *in situ* [2], что крайне важно для решения различных экологических задач.

Целью данного исследования являлось изучение состояния поверхностных природных вод водоемов города Донецка методом биотестирования на культуре микроводорослей *Chlorella sorokiniana* с применением метода флуориметрии.

Материалы и методы. В качестве биоиндикатора использовали культуру зеленых одноклеточных микроводорослей *Chlorella sorokiniana*. Во время выполнения исследований клетки культуры пребывали в фазе экспоненциального роста.

Отобранные пробы воды предварительно фильтровались с использованием ацетилцеллюлозных мембранных фильтров с диаметром пор 0,6 мкм и насоса

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Комовского. В полученный фильтрат вносили клетки тест-культуры *Chlorella sorokiniana* таким образом, чтобы численность клеток в исследуемой пробе составляла около 1 млн. кл./см³.

Для исследуемых культур определяли коэффициент прироста численности клеток и содержание хлорофилла. Концентрацию фотопигмента устанавливали с помощью импульсного флуориметра Phyto-PAM (фирмы Walz, Германия). Численность клеток определяли счетным методом в камере Горяева с помощью светового микроскопа. Острую и хроническую токсичность пробы устанавливали в ходе биотеста (непрерывное биотестирование) в зависимости от времени проявления токсического эффекта: 24 ч и 96 ч. соответственно.

Результаты исследования. Биотестирование выполняли для одиннадцати мониторинговых точек. Учитывали пруды, расположенные на территории Центрального парка культуры и отдыха им. А.С. Щербакова: II городской пруд, I городской пруд; Донецкого ботанического сада: III пруд, перелив между III прудом и прудом «Молодежный», место перелива пруда «Молодежный»; пруда Песчаный; озера Кирша; водохранилища Донецкое море; места притока и перелива вод из пруда Алексеевского.

Проведение эксперимента разделяли на несколько этапов, во время которых проводили биотестирование для отдельных групп мониторинговых точек, для которых определяли контрольные группы тест-культур (на чистой дистиллированной воде). Достоверность отличий между контрольными и экспериментальными значениями определяли с помощью критерия Вилкоксона для двух связанных выборок.

После 96 часов экспозиции наблюдали более сильное снижение роста культур *Chlorella sorokiniana*. Достоверные отличия от контрольных значений были получены для точек из II городского пруда, III пруда, места перелива пруда «Молодежного» и притока пруда Алексеевского (см. рис. 1). Стоит отметить характерный стимулирующий эффект для проб из II городского пруда и места перелива пруда «Молодежного», где отличия от контроля составляли 55 и 65 % соответственно. Такой результат, как правило, связан с высоким содержанием биогенных веществ в пробах воды и, как следствие, высокой степени эвтрофикации исследуемого водного объекта

Достоверные отличия от контрольных значений для концентрации хлорофилла в исследуемых пробах наблюдали для мониторинговых точек II городского пруда, III пруда, озера Кирша, водохранилища Донецкое море, притока пруда Алексеевского. При этом для пробы из II городского пруда был характерен стимулирующий эффект. Для остальных трех проб воды был получен угнетающий эффект, который выражался в замедлении нарастания содержания хлорофилла *a* в тест-культурах.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

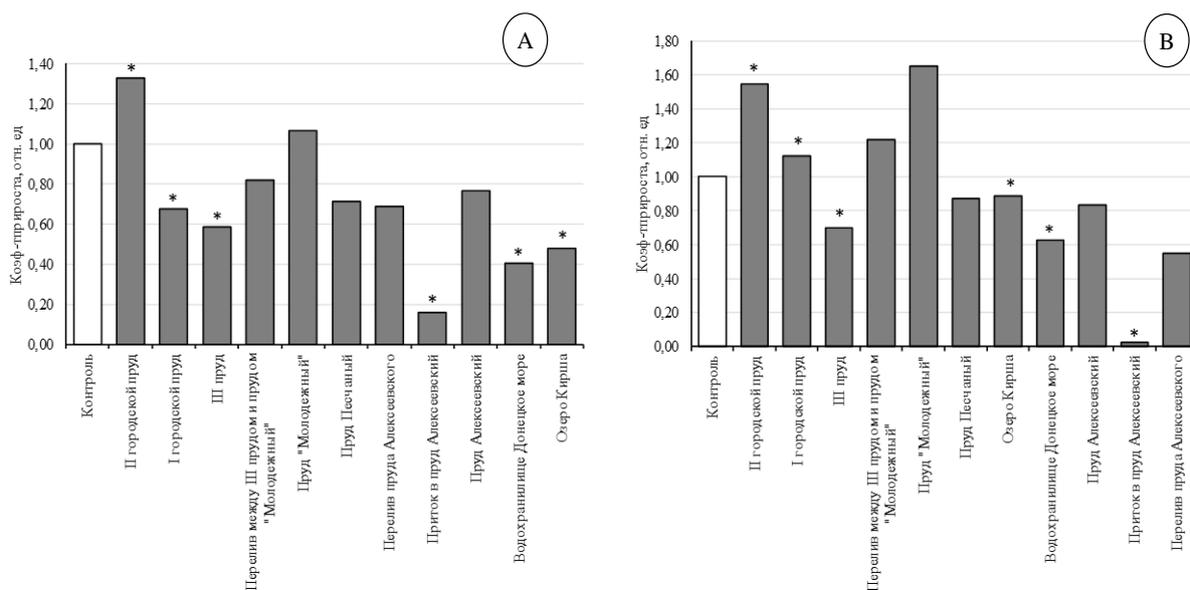


Рисунок 1 – Значения содержания хлорофилла (А) и коэффициента прироста числа клеток (В) *Chlorella sorokiniana* через и 96 часов биотестирования (* – отличия от контроля достоверны ($p < 0,05$))

Выводы. Для проб воды из всех 11 исследуемых мониторинговых точек острого токсического действия на культуру клеток *Chlorella sorokiniana* не наблюдалось. После 96 часов экспозиции было выявлено хроническое токсическое действие для мониторинговых точек водохранилища Донецкое море и притока пруда Алексеевского, а также получены достоверные статистические отличия от контрольных значений для точек II городской пруд и III пруд (см. рис. 1). Результаты биотестирования указывают на наличие большого количества биогенных веществ в II городском пруде, а также о значимом уровне загрязнения в мониторинговых точках III пруд, водохранилище Донецкое море и притока пруда Алексеевского.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Беспалова С.В. Концепция распределения автоматизированного биомониторинга для Донбасса / С.В. Беспалова, С.М. Романчук, С.В. Чуфицкий и др. // Донецкие чтения 2016 Образование, наука и вызовы современности: Материалы I Международной научной конференции (16-18 мая 2016 г.). – Том 2 Химические, биологические и медицинские науки. – Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016 – С. 244-246.
2. Клоченко П.Д., Медведь В.А. Влияние свинца и меди на некоторые показатели жизнедеятельности зелёных и синезелёных водорослей // Гидробиол. ж. 1999. Т. 35. № 6. С. 52–62.
3. Филенко О.Ф., Исакова Е.Ф. Предсказание токсического эффекта загрязняющих веществ на гидробионтов в отдаленный период на основе острых опытов // Теоретические вопросы водной токсикологии. Л., 1981. С. 121-137.

**АППРОКСИМАЦИЯ ЗАВИСИМОСТИ КОНЦЕНТРАЦИИ ХЛОРОФИЛЛА В
КУЛЬТУРЕ *CHLORELLA SOROKINIANA* ОТ ВРЕМЕНИ ЭКСПОЗИЦИИ В
ПРИСУТСТВИИ СУЛЬФАТА МЕДИ**

Н.С. Егоркин, А.А. Губарев, С.В. Чуфицкий
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В работе приведены результаты исследования по воздействию различных концентраций ионов меди на содержание хлорофилла в культуре микроводорослей *Chlorella sorokiniana*. Зависимость концентрации хлорофилла от времени воздействия токсиканта аппроксимировалась суммой двух убывающих экспонент при помощи метода наименьших квадратов. Используя полученные значения параметров аппроксимации, построены зависимости параметров от концентрации токсиканта.*

Ключевые слова: CHLORELLA SOROKINIANA, СУЛЬФАТ МЕДИ, ФЛУОРЕСЦЕНЦИЯ, ФЛУОРИМЕТРИЯ

*The paper presents the results of a study on the effect of various concentrations of copper ions on the chlorophyll content in the culture of the *Chlorella sorokiniana*. The dependence of the chlorophyll concentration on the time of exposure to the toxicant was approximated by the sum of two decreasing exponentials using the least squares method. Using the obtained values of the approximation parameters, the dependences of the parameters on the concentration of the toxicant were constructed.*

Keywords: CHLORELLA SOROKINIANA, COPPER SULFATE, FLUORESCENCE, FLUORIMETRY

Проблема загрязнения природных вод тяжелыми металлами является актуальной для промышленных регионов с характерным высоким уровнем антропогенной нагрузки. Тяжелые металлы оказывают сильное токсическое воздействие на водные организмы. Для большинства видов микроводорослей летальные дозы составляют от 0,1 до 0,6 мг/л [1]. На данный момент выполнено большое количество исследований по выявлению токсического действия меди на численность клеточной популяции, содержание фотопигментов и проч. Однако, оценка динамики изменения отдельных показателей состояния живых организмов при увеличении длительности воздействия изучены недостаточно.

Таким образом, целью данного исследования была проверка возможности аппроксимации изменения концентрации хлорофилла экспоненциальной зависимостью.

Материалы и методы. Исследования выполняли на культуре клеток микроводорослей *Chlorella sorokiniana*. Содержание хлорофилла в исследуемых клеточных суспензиях определяли флуориметрическим методом с помощью импульсного флуориметра Phyto-PAM. В качестве модельного загрязнителя использовали сульфат меди ($CuSO_4$). Исследования выполняли для различных

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

концентраций меди, которые соотносили с предельно допустимыми нормами для водной среды – 1 мг/л (ПДК). Таким образом, действующие концентрации можно определить, как 1, 3 и 5 мг/л, либо 1, 3 и 5 ПДК соответственно. Измерения концентрации хлорофилла выполняли каждые 3 минуты с момента добавления загрязнителя в пробу воды в течение 8 часов. Каждые 10 минут с помощью мешалки перемешивали исследуемую культуру, чтобы предотвратить оседание клеток.

Обозначим через z_0 концентрацию токсиканта в начальный момент времени. Если предположить, что изменением концентрации токсиканта можно пренебречь и скорость изменения концентрации хлорофилла пропорциональна произведению концентрации токсиканта и хлорофилла, то придём к уравнению

$$dC/dt = -\alpha z_0 C. \quad (1)$$

Зависимость от времени будет иметь вид $C(t) = C_0 e^{-k_1 t}$, где C_0 концентрация хлорофилла в начальный момент времени, $k = \alpha z_0$.

Результаты исследования. На рисунке 1, с показанными маркерами экспериментальными данными, видно, что быстрое убывание концентрации хлорофилла сменяется более медленным и данные не могут быть аппроксимированы решением (1). Эти данные удовлетворительно аппроксимируются зависимостью

$$C(t) = C_{01} e^{-k_1 t} + C_{02} e^{-k_2 t} \quad (2)$$

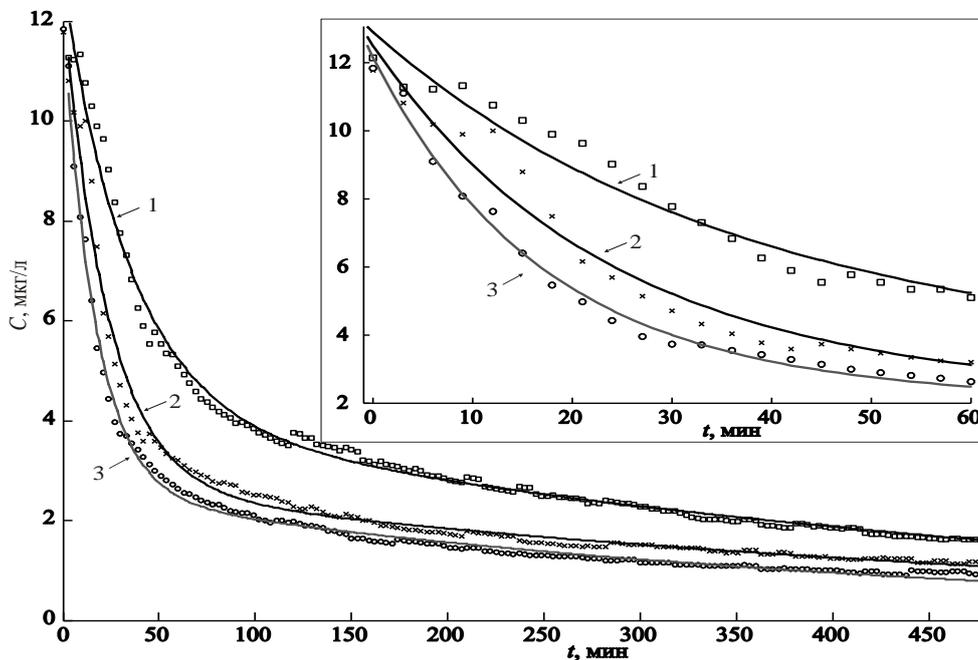


Рисунок 1 — Зависимости концентрации хлорофилла от времени экспозиции для различных значений концентраций токсиканта: 1 — 1 ПДК, 2 — 3 ПДК, 3 — 5 ПДК. Во вставке приведены фрагменты зависимости для малых времён

Полученные при аппроксимации величины C_{01} и C_{02} практически не зависят от концентраций токсиканта, (см. рис. 2а). Также практически не зависит от концентрации токсиканта величина k_2 . По полученным значениям k_1 для разных значений концентрации токсиканта методом наименьших квадратов построена линейная зависимость k_1 от концентрации токсиканта: $k_1 = 0.02 + 0.008z$.

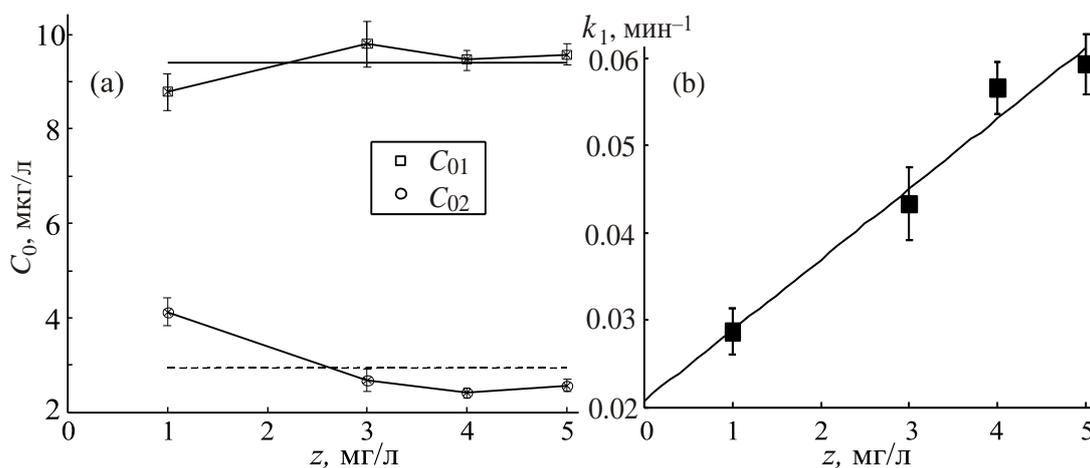


Рисунок 2 — Зависимости параметров от концентрации токсиканта: (а) — C_{01} , C_{02} ; и (б) — k_1

Выводы. Зависимость концентрации хлорофилла от времени в присутствии токсиканта удовлетворительно описывается суммой экспоненциальных функций. В достаточно широком диапазоне изменения концентрации токсиканта параметры этой суммы являются постоянными величинами или имеют линейную зависимость от концентрации токсиканта.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Моисеенко Т.И. Микроэлементы в поверхностных водах суши и особенности их водной миграции / Т.И. Моисеенко, Н.А. Гашкина // Доклады Академии наук. – 2005. – Т. 405, № 3. – С. 395–400.

ВЛИЯНИЕ ИОНОВ МЕДИ НА ФЛУОРЕСЦЕНЦИЮ КЛЕТОК *CHLORELLA SOROKINIANA*

А.С. Ляшова, С.В. Беспалова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В докладе представлены результаты воздействия ионов меди (II) в различных концентрациях на фотосинтетический аппарат клеток фитопланктона *Chlorella sorokiniana*. Установлено, что концентрации загрязнителя от 0,3 до 3,4 мг/л приводят к снижению параметров флуоресценции, а также концентрации хлорофилла.*

Ключевые слова: CHLORELLA SOROKINIANA, БИОМОНИТОРИНГ, ФЛУОРИМЕТРИЯ, ИОНЫ МЕДИ

*The report presents the results of the effect of copper (II) ions in various concentrations on the photosynthetic apparatus of *Chlorella sorokiniana* phytoplankton cells. It was found that the concentration of the pollutant from 0.3 to 3.4 mg/l leads to a decrease in the fluorescence parameters, as well as the concentration of chlorophyll.*

Keywords: CHLORELLA SOROKINIANA, BIOMONITORING, FLUORIMETRY, COPPER IONS

Рост инфраструктуры крупных городов приводит к малообеспеченности водными ресурсами в связи с антропогенной нагрузкой различного характера. Среди загрязнителей водных объектов выделяют отдельную группу поллютантов – тяжелые металлы, источниками которых могут быть выбросы металлургических предприятий, горнодобывающая промышленность и т.д. Тяжелые металлы являются биологически активными микроэлементами, механизм и степень воздействия которых зависит как от природы, так и от активности и концентрации металлов, которые в виде соединений и ионов могут поступать в живые организмы, вытесняя некоторые компоненты молекулярных реакций, встраиваясь в различные биохимические циклы, где могут оставаться длительное время, приводя к нарушению образования продуктов реакций. Одними из наиболее чувствительных организмов к воздействию тяжелых металлов являются микроводоросли, которые являются основными первичными продуцентами и начальным звеном пищевой цепи в водных экосистемах. Одними из широко распространенных экспресс-методов оценки влияния токсикантов на микроводоросли являются методы регистрации параметров флуоресценции [1].

Таким образом, целью исследования являлось изучение воздействия ионов тяжелых металлов в различных концентрациях на фотосинтетический аппарат тест-объекта *Chlorella sorokiniana*.

Материалы и методы. Объектом исследования служила культура микроводорослей *Chlorella sorokiniana*. Все исследования проводили на клетках культуры в фазе экспоненциального роста. При проведении эксперимента содержание

хлорофилла в суспензии клеток культуры находилось в пределах 6–10 мкг/л. Оценку состояния клеток микроводорослей выполняли флуориметрическим методом. Для определения концентрации хлорофилла в исследуемых пробах, а также для регистрации базовых параметров флуоресценции использовали импульсный флуориметр Phyto-PAM. Для регистрации кривых индукции флуоресценции использовали флуориметр ФС-2.

В качестве загрязнителя использовали раствор $\text{CuSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. При выборе действующих концентраций меди опирались на значения предельно допустимых концентраций (ПДК) данного загрязнителя в природных водах, который равен 1 мг/л [2]. Раствор сульфата меди вносили в исследуемую культуру микроводорослей в таких объемах, чтобы концентрации ионов меди составляли 0,3, 0,7, 1, 1,3, 1,7 и 3,4 мг/л или 0,3, 0,7, 1, 1,3, 1,7 и 3,4 ПДК соответственно. Регистрацию параметров флуоресценции выполняли через 15, 30, 60 и 120 минут с момента добавления токсиканта в клеточную суспензию.

Результаты исследования. На основании результатов измерений содержания хлорофилла в культурах клеток, вычисляли коэффициент прироста фотопигмента как отношение концентрации хлорофилла в текущий момент времени к предыдущему. На рисунке 1 представлено изменение коэффициента прироста в различные моменты времени эксперимента.

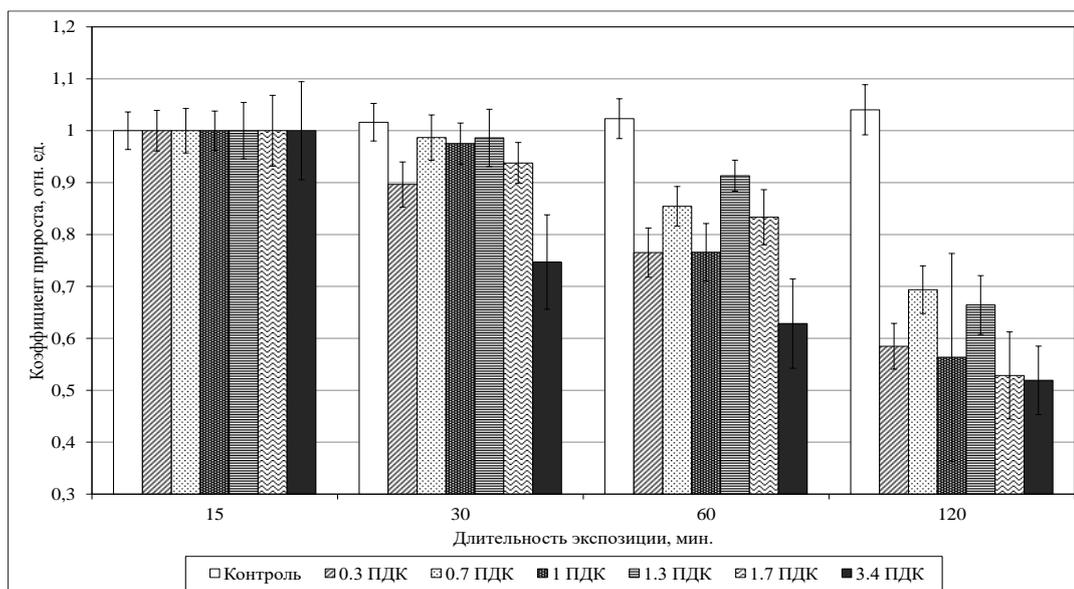


Рисунок 1 – Изменение коэффициента прироста хлорофилла при воздействии различных концентраций ионов меди

Видно, что после 15 минут экспозиции отличий от контрольных значений не наблюдали. Для концентрации 3,4 мг/л наблюдали снижение данного показателя после 30 мин. воздействия металла, тогда как значимый негативный эффект для более низких концентраций наблюдали только через 120 мин. эксперимента.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На рисунке 2 представлены результаты измерений квантового выхода флуоресценции хлорофилла. Внесение ионов меди в концентрации 3,4 мг/л приводило к значительному снижению данного параметра уже через 15 минут экспозиции. Для концентрации меди 1,7 мг/л достоверные отличия регистрировали после 30 минут эксперимента, а для более низких концентраций металла – через 120 мин.

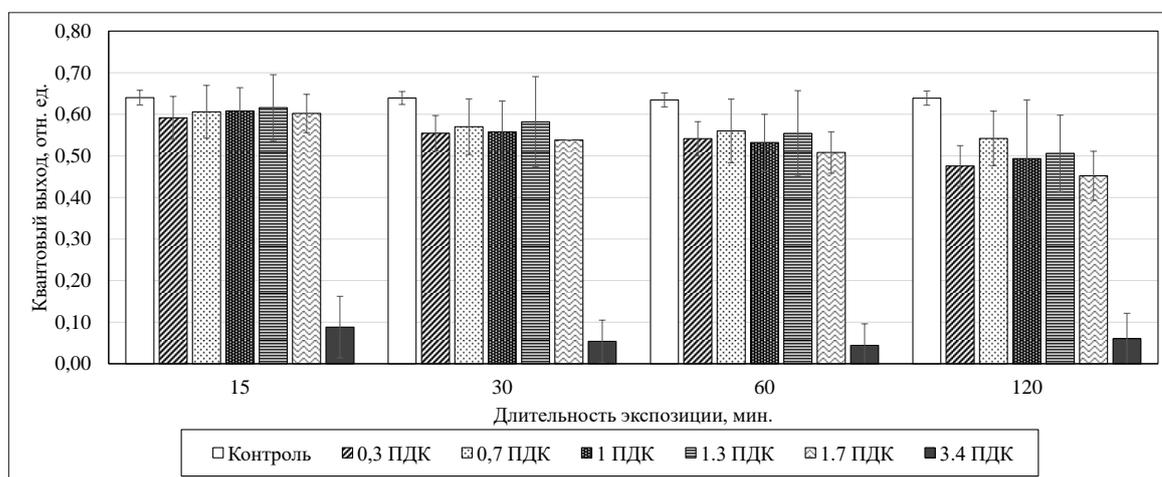


Рисунок 2 – Изменение квантового выхода флуоресценции при воздействии различных концентраций ионов меди

Выводы. Ионы меди в концентрациях 0,3, 0,7, 1, 1,3, 1,7 мг/л вызывают снижение минимальной и переменной флуоресценции после 120 минут воздействия. Также наблюдали достоверное снижение квантового выхода флуоресценции, а также концентрации хлорофилла в исследуемой культуре клеток. При добавлении меди в концентрации 3,4 мг/л происходило снижение параметров флуоресценции уже после 15 минут экспозиции. Стоит отметить, что действие ионов металла вызывало снижение как количественных, так и качественных показателей флуоресценции, что указывает не только на гибель клеток культуры, но и на угнетающее действие загрязнителя, даже при малых его концентрациях, на протекание первичных фотосинтетических реакций.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Тодоренко Д.А. Характеристики световых реакций фотосинтеза при воздействии токсических веществ: дисс. на соиск. уч. степени канд. биол. наук. Московский гос. университет имени М.В. Ломоносова, Москва, 2016.
2. ГН 2.1.5.1315-03 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Зарегистрированы Минюстом России № 4550 от 19.05.2003 г. Нефтяник. – 2003. – 94 с.

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПРОБ ВОДЫ РЕКИ КАЛЬМИУС МЕТОДОМ
БИОТЕСТИРОВАНИЯ НА КЛЕТКАХ ФИТОПЛАНКТОНА**

О.А. Курилова, С.В. Чуфицкий

ГОУ ВПО «Донецкий Национальный Университет»

В докладе приведены результаты оценки токсичности проб воды методом биотестирования на культуре клеток фитопланктона. Было установлено хроническое токсическое действие на клетки тест-культуры.

Ключевые слова: РЕКА КАЛЬМИУС, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, ФЛУОРИМЕТРИЯ

The report presents the results of assessing the toxicity of water samples by biotesting on phytoplankton cell culture. A chronic toxic effect on the cells of the test culture was found.

Keywords: KALMIUS RIVER, BIOTESTING, FLUORIMETRY

Проблема сохранения водных ресурсов является характерной для Донецкого региона, что также осложняется низкой степенью обеспечения территории водными ресурсами. Данная проблема также основывается на антропогенном воздействии на водную среду. В связи с этим появляется необходимость мониторинга состояния и степени загрязненности водных объектов. Включение методов биоиндикации и биотестирования при проведении мониторинга позволяет в значительной степени удешевить и ускорить процесс анализа состояния исследуемого природного объекта. Кроме того, полученные результаты могут быть применимы для прогнозирования динамики состояния исследуемого водного объекта. Тест-объектами, как правило, являются одноклеточные или колониальные организмы, поскольку исследования [2, 3] показывают, что простейшие организмы наиболее чувствительны к изменениям состояния окружающей среды.

Таким образом, целью данного исследования являлась оценка токсичности проб воды методом биотестирования на культуре клеток фитопланктона.

Материалы и методы. Тест-объектом была выбрана культура зеленых микроводорослей *Chlorella sorokiniana*, т.к. данный вид отличается высокой скоростью размножения и высоким содержанием хлорофилла.

Пробы отбирались в отдельных мониторинговых точках русла реки Кальмиус, а также его притоке – реке Дурная, в объеме не менее 1,5 л. Для проведения биотестирования пробы воды отфильтровывали согласно методике [1]. Полученный фильтрат разливали в конические плоскодонные колбы объемом 100 мл, в качестве контроля использовали образцы с дистиллированной водой. Во все исследуемые пробы помещали культуру клеток *Chlorella sorokiniana*. Согласно методике [1] определяли коэффициент прироста численности микроводорослей и концентрацию хлорофилла через 24 и 96 часов экспозиции, что соответствует острому и хроническому токсическому действию. Поскольку существующая методика позволяет определять только количественные показатели, проводили регистрацию кривых индукции флуоресценции,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

что позволило оценивать физиологическое состояние клеток тест-культуры. Количество клеток определяли с помощью счетного метода в камере Горяева. Измерения концентрации хлорофилла проводили с помощью импульсного флуориметра Phyto-RAM, кривые индукции флуоресценции хлорофилла регистрировали с помощью флуориметра ФС-2. На основании полученных результатов, устанавливали степень отклонения коэффициента прироста тест-культуры, содержания хлорофилла и параметров кривых индукции между опытными и контрольными пробами. Статистическую значимость результатов оценивали с помощью W-критерия.

Результаты исследований. В процессе исследований было выяснено, что все пробы из русла реки Кальмиус и его притока не оказывают острого токсического влияния на тест-культуру. Однако, хроническое токсическое действие было выявлено для ряда мониторинговых точек. На рисунках 1 и 2 представлены результаты измерений отдельных параметров, которые выбраны как наиболее показательные. На рисунке 1 представлены результаты измерений максимального уровня интенсивности флуоресценции после 96 часов эксперимента.

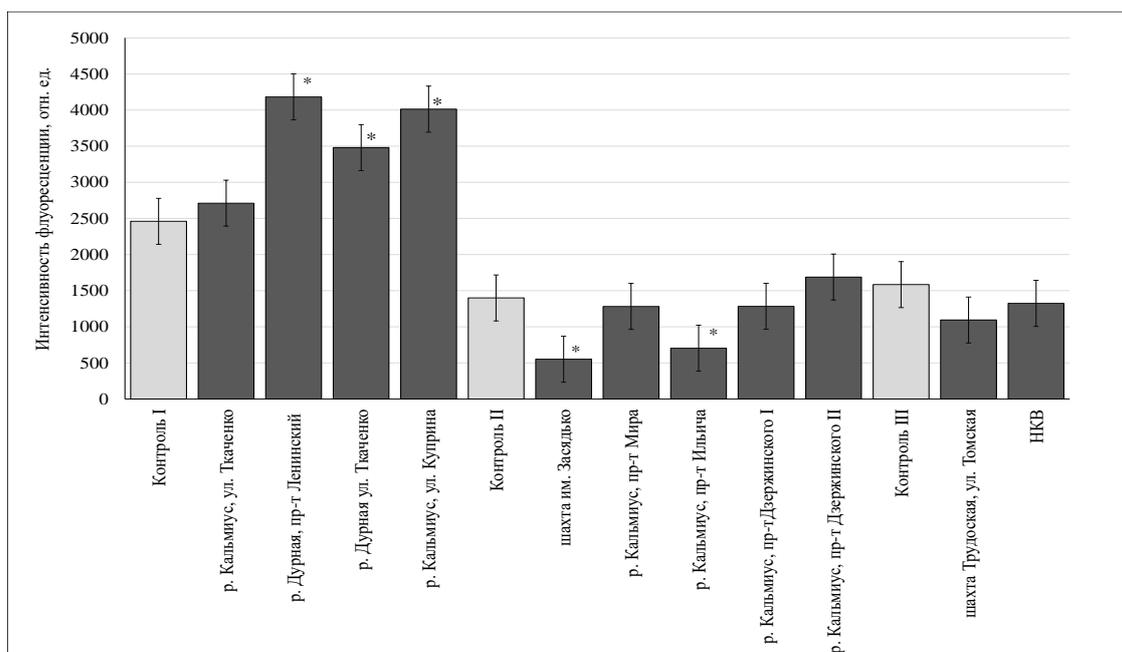


Рисунок 1 – Показатель максимального выхода флуоресценции после 96 часов экспозиции (* – отличия от контроля достоверны ($p < 0,05$))

Более высокие, в сравнении с контролем, значения максимальной флуоресценции наблюдали на участке р. Кальмиус после впадения притока, а также в самом притоке – реке Дурная. Низкие значения исследуемого параметра наблюдали для участка русла реки около места попадания шахтных стоков, а также в Нижнекальмиусском водохранилище около проспекта Ильича (см. рис. 1).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На рисунке 2 представлены результаты измерений функциональной активности фотосистемы II – фотосинтетического индекса производительности (PI). Видно, что для притока р. Дурная также характерны более высокие показатели PI в сравнении с контрольными значениями. Однако, более низкие значения фотосинтетического индекса были получены для целого ряда точек: точек Нижнекальмиусского водохранилища, а также на участках русла реки до впадения в водохранилище (см рис. 2).

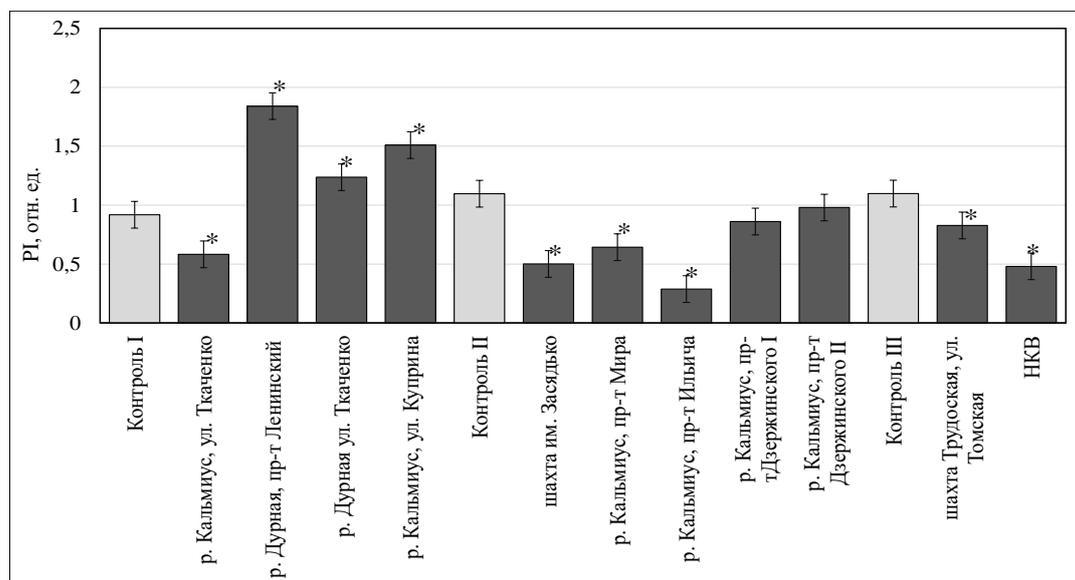


Рисунок 2 – Показатель функциональной активности фотосистемы II после 96 часов экспозиции (* – отличия от контроля достоверны ($p < 0,05$))

Таким образом, на основании результатов биотестирования можно сделать предположение о наличии биогенных веществ в русле реки Дурная, т.к. наблюдали стимулирующее действие на клетки тест-культуры, тогда как для проб воды из Нижнекальмиусского водохранилища, а также на участке попадания шахтных вод в русло реки, наблюдали значительное снижение флуоресцентных показателей клеток *Chlorella sorokiniana*.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Игнатова Н.А., Черникова Г.Г. Рекомендации: Оценка токсичности поверхностных вод суши методом биотестирования с использованием хлорофиллаа – Ростов-на-Дону, 2014. – С. 8-9.
2. Гольцев В. Н. Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла а – теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений. / В.Н. Гольцев, М. Х. Каладжи, М. А. Кузманова – М., Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – 220 с.
3. Осипов В. А. Использование флуоресценции хлорофилла «а» для биотестирования водной среды / В. А. Осипов // География и геоэкология. Юг России: экология, развитие. – 2012. – №2. – С. 93-98.

**РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В
Г.УЛЬЯНОВСКЕ**

Т.П.Каменскова, О.Е.Фалова

Ульяновский государственный технический университет

В данной работе представлены результаты состояния снежного покрова на территории г.Ульяновска в двух точках отбора проб. Снежный покров, который обладает высокой сорбционной способностью, представляется наиболее информативным объектом при выявлении техногенного загрязнения не только атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения вод и почв.

Ключевые слова: СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ПРОМЫШЛЕННЫЕ НАСЕЛЕННЫЕ ПУНКТЫ, ОТБОР ПРОБ, МОНИТОРИНГ

This paper presents the results of the state of snow cover on the territory of Ulyanovsk at two sampling points. Snow cover, which has a high sorption capacity, is the most informative object in detecting man-made pollution not only of precipitation, but also of atmospheric air, as well as subsequent pollution of water and soil.

Keywords: SNOW COVER, AIR POLLUTION, INDUSTRIAL SETTLEMENTS, SAMPLING, MONITORING

Состояние окружающей среды промышленных населенных пунктов обычно оценивается, согласно, отдельных ее составляющих: атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод, почв и растительного покрова, здоровья горожан [1].

Из числа ключевых факторов, обуславливающих вероятность успешного применения методов мониторинга загрязнения снежного покрова и природных сред, можно выделить следующие:

1) отбор проб снежного покрова чрезвычайно прост и не требует сложного оборудования по сравнению с отбором проб воздуха;

2) снежный покров позволяет решить проблему количественного определения суммарных параметров загрязнения (сухих и влажных выпадений);

3) снежный покров как естественный планшет-накопитель дает достаточно объективную величину сухих и влажных выпадений в холодный сезон [2].

К основным источникам загрязнения атмосферного воздуха в промышленно развитых населенных пунктах можно отнести автотранспорт [3,4].

Целью данной работы являлось, определить степень загрязнения снежного покрова на различных участках территории города, а также сделать сравнительный анализ полученных результатов и определить наиболее благоприятную зону из двух проб.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Так, например, по данным исследований проведенных в городе Ульяновске, по результатам двух проб анализа по определению кислотности талого снега можно сказать, что снежный покров на исследуемом участке улице Пушкирева в г.Ульяновске имеет нейтральную среду и 5 рН и совпадает с пробами на улице Октябрьской в г.Ульяновске. Отбор проб снега с территории населенного пункта и дальнейший анализ проб проводили согласно методике по определению загрязнения атмосферного воздуха по физико-химическим характеристикам снега [5].

Опыт на содержание органических примесей показал не обнаружение, как на Пушкирева, так и на Октябрьской улицах в г.Ульяновске, в двух пробах талого снега. Так как при наличии органических веществ присутствуют следующие признаки: радужная пленка на поверхности воды, масляное пятно на фильтрованной бумаге после высыхания, обесцвечивание подкисленного раствора перманганата калия.

На качественное определение анионов в талой воде по результатам двух проб анализа по определению: ионов хлора, сульфат-ионов, нитратов, карбонат-ионов, можно сделать вывод, что анионы в талой воде отсутствуют в обеих пробах.

При качественном обнаружение катионов тяжелых металлов были обнаружены:

- 1) На улице Октябрьской присутствовали - ионы железа, катионы кальция.
- 2) На улице Пушкирева присутствовали - ионы свинца, а так же катионы кальция.

Таким образом, данное исследование снежного покрова может быть использовано и в последующие годы, что позволит проводить мониторинг загрязнения снега в одних и тех же местах. Ведь с помощью мониторинга, можно определить, растёт или убывает степень загрязнения снега и атмосферного воздуха зимой в промышленном населенном пункте.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Василенко В.Н., Назаров И.Н., Фридман Ш.Б. Мониторинг загрязнения снежного покрова. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 181 с.
2. Денисов В.Н., Рогалев В.А. Проблемы экологизации автомобильного транспорта. - СПб.: МАНЭБ, 2003, - 213 с.
3. Трофименко Ю.В. Экология: Транспортное сооружение и окружающая среда: учеб. Пособие для студ. высш. учеб. заведений/Ю.В. Трофименко, Г.И. Евгеньев; под ред. Ю.В. Трофименко. –М.: Издательский центр «Академия», 2006. - 400 с.
4. Трофимов В., Королёв В., Герасимова А. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. — 1995. — № 5. — С. 96–107.
5. Гусарова В.С., Макарова И.А., Зырянова У.П. Методы и средства измерения качества окружающей среды.- Ульяновск.: УлГТУ, 2019,- 27 с.

**МОНИТОРИНГОВАЯ БАЗА «АТЛАС РОДНИКОВ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ» В
ПРОГРАММЕ «ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ РФ»**

О.А. Соболева

ФГБОУ ВО «Брянский государственный университет имени академика
И.Г. Петровского»

Представлены результаты многолетней исследовательской работы по созданию, обновлению информационной базы гидрохимического и гидробиологического мониторинга родниковых вод, реализуемой в Атласе родников Брянской области (Нечерноземье РФ).

Ключевые слова: РОДНИКИ, МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА РОДНИКОВЫХ ВОД, БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ, НЕЧЕРНОЗЕМЬЕ РФ

In the article the results of many years of research work on the creation and updating of the information base of hydrochemical and hydrobiological monitoring of spring waters, implemented in the Atlas of springs of the Bryansk region (Non-Black Earth Region of the Russian Federation) was presented.

Keywords: SPRINGS, ENVIRONMENTAL MONITORING, RESEARCH OF SPRING WATER QUALITY, BRYANSK REGION, NON-BLACK EARTH OF THE RUSSIAN FEDERATION

Родники – естественные выходы подземных вод на земную поверхность – издавна используются местным населением как источники питьевой воды, для хозяйственно-бытовых нужд, а также в культово-религиозных целях. Родники усиливают пейзажное значение ландшафта и как часть урочищ участвуют в формировании уникальных биотопов и биоразнообразия биоценозов, складывающихся возле них. Совокупность перечисленных факторов подтверждает актуальность осуществления работ по сбору мониторинговых данных и паспортизации родников как основы долгосрочных мероприятий по программе «Водные ресурсы Нечерноземья РФ».

Брянская область занимает первое место в ЦФО по плотности насыщения поверхностными водами, родники как объекты экомониторинга по гидробиологическим, гидрохимическим показателям – весьма многочисленны ввиду формирования мощных месторождений изливаемых напорных подземных вод. Проведение паспортизации, картирования родников, многолетние гидрохимические изыскания положены в основу постоянно обновляемых баз по выходам подземных вод на территории староосвоенного региона [1]. Родники как источники пресных вод являются носителями геологической и культурной информации о населении определенной местности, что определяет важность и первоочерёдность осуществления мониторинговых исследований, отражённых в Атласе родников области.

Комплексные исследования эколого-химического состава, местонахождения, качества вод родников Брянской области проводятся нами с 2012 года [2]. За это время проанализированы и составлены паспорта 253 родников городских и сельских поселений. Подобные исследования необходимы не только в целях инвентаризации и экомониторинга, но и для сохранения национального богатства и культуры.

Таким образом, цель данного многолетнего исследования – создание и ведение мониторинговой базы выходов подземных вод (родников) и прилегающих ландшафтов на территории Брянской области в целях охраны и рационального использования водных ресурсов.

Мониторинговая база родников Брянской области представляет собой многолетние

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

комплексные сведения по гидрохимии родников во временном разрезе, дальнейшие анализ факторов, пагубно влияющих на качество вод и, в том числе, необратимо изменяющих состояние водных экосистем, составление кратко- и долгосрочных прогнозов и организация экоконтроля. В состав обработанных сведений входит блок «Биомониторинг», охватывающий биотестовый сезонный контроль родниковых вод, перечень природниковых сообществ и редких видов биоты родниковых урочищ.

Продолженные работы по направлению гидрохимического и биологического контроля источников позволили дополнить базовые сведения в Атласе родников следующими выводами:

1. Анализ органолептических, химических и биологических параметров вод 253 родников на территории городских и сельских поселений Брянской области выявил их относительно удовлетворительное состояние. Воды почти всех исследованных источников характеризуются высокими органолептическими качествами, т.к. основной водоносной породой для них является мел, обеспечивающий значительную естественную очистку и насыщенность вод химическими элементами. Средний дебит родников, определяющий возможность питьевого водоснабжения, составляют 0,4-0,8 л/с, т.е. исследуемые родники классифицируются как малодобитные. По температурному режиму воды исследованных родников – холодные.

2. Химический анализ вод показывает, в целом, благополучное состояние городских родников Брянской области по органолептическим показателям. Содержание железа, нитрит-, фосфат-, хлорид-, сульфат-ионов, в основном, удовлетворяет принятым нормам во всех исследованных пробах родниковых вод. Несоответствие нормативным требованиям обнаружено по содержанию нитрат-ионов – 36,4% родников имеют превышение ПДК [СанПиН 2.1.3684-21], 34,8% родников не удовлетворяют показателю «общая жёсткость». Анализ 105 парных корреляционных коэффициентов выявил сильные корреляционные зависимости между параметрами «общая минерализация – общая жесткость», «общая минерализация – хлорид-ионы», «электропроводность – хлорид-ионы», «электропроводность – общая жёсткость», «электропроводность – общая минерализация» (рис. 1). Гидрохимические показатели качества воды источников вод динамичны, т.к. атмосферная вода вымывает из грунтов различные химические элементы.

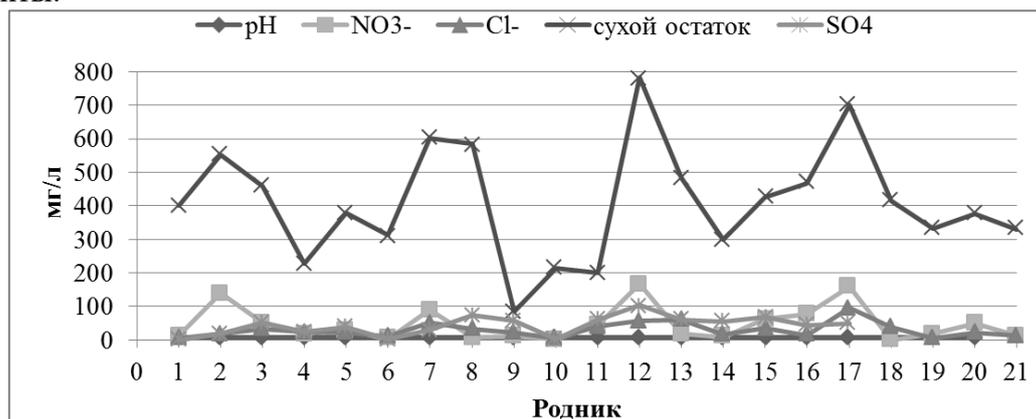


Рисунок 1. Результаты химического анализа родниковых вод (1-3 – г. Брянск, 4 – д. Синявка, 5 – г. Сельцо, 6 – д. Антоновка, 7 – с. Супонево, 8 – пос. Кузьмино, 9 – пос. Бежичи, г. Брянск, 10 – д. Белая Березка, 11 – пгт. Красная Гора, 12 – г. Трубчевск, 13 – с. Телец, 14 – г. Дятьково, 15 – пос. Чайковичи, г. Брянск, 16 – пос. Бордовичи, г. Брянск, 17 – г. Карачев, 18 – пгт. Белые Берега, г. Брянск, 19 – д. Вельяминово, 20 – д. Одрино, 21 – пос. Толмачево.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Паспортизация исследуемых родников показала, что наибольшие отклонения в качестве зарегистрированы у выходов подземных вод, расположенных на территориях с интенсивной урбанизацией, в зонах повышенной антропогенной нагрузки (вблизи автотрасс, зонах сельскохозяйственного производства). 95% родников каптированы: с каптажными трубами (рис. 2), кольцами (рис. 3), деревянными срубами с крышкой или навесом (рис. 4); 5 % родников образуют некаптированные источники и значительные по объему воды и протяженности ручьи (рис. 5). Отмечено, что родники, имеющие свободный сток или сток через трубы, обладают более высокими характеристиками, чем те, стоки которых проходят через бетонные или деревянные срубы.



Рисунок 2. Святой источник
Архистратига Михаила (г. Карачев)



Рисунок 3. Родник в г. Дятьково (пер.
Жиров)



Рисунок 4. Родник в пос. Бордовичи
(г. Брянск)



Рисунок 5. Родник «7 ключей»
(пгт. Клетня)

На основе созданной информационной базы разработаны практические рекомендации. Родники поселений Брянской области нуждаются в улучшении экологического состояния. Этого можно добиться проведением противоэрозионных мероприятий, принятием мер по предотвращению попадания в источники ливнестоков, совершенствованием системы утилизации отходов на природниковых территориях. Также требуется благоустройство русла самих родников и прилегающих к ним территорий. С этой целью подготовлен социально-экологический проект «Городские родники – жемчужина Брянщины». Рекомендуется проведение просветительской работы для повышения экологической культуры населения и формирования бережного отношения к компонентам природы (родникам).

Перечисленные факторы обуславливают важность и значимость продолжения работ по паспортизации родников и сбора мониторинговых данных для дополнения Атласа родников Брянской области.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Плевако, Л.С., Леонова, А.Е., Зверева, А.Ю., Анищенко, Л.Н. Экологическое состояние родников (на примере Брянской области) // Вестник Брянского государственного университета. 2014. – №4 – Брянск: РИО БГУ, с. 155-160.
2. Соболева, О.А., Анищенко, Л.Н., Щетинская, О.С., Долганова, М.В., Демихов, В.Т. Эколого-химическая оценка родников городских и сельских поселений Нечерноземья РФ по данным мониторинга (Брянская область, 2012-2020 гг.) // Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture. 2020. Т. 12. № 5. С. 128-149.

АДСОРБЕНТЫ ДИОКСИДА СЕРЫ НА ОСНОВЕ СОЕДИНЕНИЙ ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ

А.С. Мельник, Ю.Н. Ганнова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

Предложены адсорбенты диоксида серы на основе оксидов и карбонатов щелочноземельных металлов, модифицированных солями щелочных металлов.

Ключевые слова: ДИОКСИД СЕРЫ, ОКСИДЫ МЕТАЛЛОВ, ХЕМОСОРБЦИЯ, МЕХАНИЗМ ПРОЦЕССА

The adsorbents of the dioxide of sulfur on the basis of oxides and carbonates of alkaline earth metals modified by alkali salts are proposed.

Keywords: DIOXIDE OF SULFUR, THE OXIDES OF METALS, CHEMICAL ADSORPTION, THE MECHANISM OF THE PROCESS

Диоксид серы существенно загрязняет атмосферу. Антропогенная эмиссия оксидов серы превышает природную эмиссию. Являясь вредным веществом SO₂, отрицательно воздействует на биотические и минеральные объекты.

Диоксид серы получается при сгорании сероводорода, серы, а также при нагреве различных серосодержащих веществ в потоке окислителя. В обычных условиях диоксид серы представляет собой бесцветный газ.

Описывая свойства диоксида серы, как вещества, которое загрязняет воздух, нужно упомянуть способность окисляться до SO₃. Триоксид серы во влажном воздухе превращается в серную кислоту. Солнечный свет и озон способствуют протеканию этой реакции в воздухе. Следует учитывать, что при малых концентрациях SO₂ вместе с ней в воздухе могут присутствовать небольшие количества паров аэрозоля серной кислоты.

Техногенные выбросы сернистого ангидрида влияют не только на окружающую среду с высокоразвитой промышленностью, но и на соседние страны из-за трансграничного переноса. Дальность распространения газов в атмосферном воздухе составляет 300-400 км.

Методы очистки газовых выбросов от SO₂ разделяют на «мокрые» и «сухие». Абсорбция SO₂ с применением жидкостей протекает при низких температурах.

Процессы, основанные на взаимодействии газа с твердой фазой, протекают при высоких температурах. Очистку дымовых газов от SO₂ осуществляют с использованием твёрдых хемосорбентов методом их введения в виде пылей в топку или газоходы теплоэнергетических установок. Как хемосорбенты может быть использована порода CaCO₃, MgCO₃ · CaCO₃. Увеличивают активность хемосорбентов путем введения специальных добавок в виде солей неорганических веществ. К «сухим» способам относится поглощение SO₂ углеродсодержащими поглотителями (температура процесса 110 ÷ 150 °C).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Поиск новых поглотителей для SO₂ является весьма актуальным несмотря на большое количество работ по данной проблематике. В [1] установлено, что LiNO₃ значительно ускоряет реакцию взаимодействия оксидов по реакции:

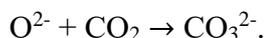


По данным [1, 2] причиной активации реакций в системе CaO - LiNO₃ - CO₂ является разупорядочивание кристаллической решетки нитрата лития с образованием ионов Li, которые проникают в кристаллическую решетку CaO и вызывают ее дестабилизацию.

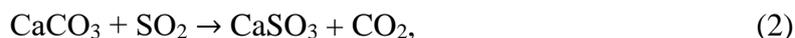
Таблица 1 - Зависимость температуры начала взаимодействия систем CaCO₃-MeNO₃ и CaCO₃-MeNO₃ с SO₂

Соединение	Активатор MeNO ₃	Температура плавления активатора, °C	Температура начала взаимодействия с SO ₂ , °C
CaCO ₃	LiNO ₃	255	210
	NaNO ₃	306	283
	KNO ₃	334	296
	CsNO ₃	414	378
	-	-	>590
CaO	LiNO ₃	255	200
	NaNO ₃	306	272
	KNO ₃	334	325
	CsNO ₃	414	363
	-	-	>390

В таком состоянии окись кальция легко присоединяет диоксид углерода (IV) при температуре 200 °C. Наиболее подвижен в такой разрыхленной решетке CaO ион кислорода, который легко образует карбонат-ион с CO₂:



Нами установлено, что нитраты щелочных металлов активируют также не только взаимодействие CaO с SO₂ (табл.1), но и реакцию



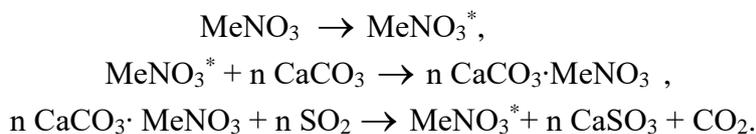
что является весьма важным при извлечении SO₂ из дымовых газов. Как известно, одним из основных компонентов дымовых газов является CO₂, концентрация которого значительно превосходит концентрацию SO₂.

Очевидно, что при использовании в качестве активного компонента оксида кальция он будет в основном реагировать по схеме (1), что понизит эффективность адсорбции диоксида серы. При использовании же активированного CaCO₃ будет осуществляться селективное извлечение из газа только SO₂. Немаловажным является и тот факт, что

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

CaCO₃ является основной составной частью многих природных минералов, в то время как CaO нужно получать в результате энергозатратных технологических операций.

Взаимодействия активированного CaCO₃ может быть представлено следующей вероятной схемой:



где MeNO₃^{*} – нитрат металла с разупорядоченной кристаллической структурой;

n CaCO₃·MeNO₃ – активный комплекс.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Шаповалова Т.В., Куликовская О.В. Модель взаимодействия в системах LiNO₃ – CaO и LiNO₃ – CaO – CO₂ // Научные труды ДонНТУ. Серия: Химия и химическая технология. – 2010. – Вып. 15 (163). – С. 76 – 86.
2. Куликовская О.В., Шаповалов В.В. Взаимодействие в системе CaO – LiNO₃ // Научные труды ДонНТУ. Серия: Химия и химическая технология. – 2010. – Вып. 14 (162). – С. 57 – 62.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА ЗА СЧЕТ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ТУШЕНИЮ
ПОРОДНОГО ОТВАЛА**

В.Г. Ефимов, Д.О. Шапошник

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе произведен анализ загрязнения атмосферного воздуха горящим породным отвалом шахты «Прогресс». Предложены мероприятия по тушению и рекультивации породного отвала.

Ключевые слова: ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, ШАХТА, РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, ГИДРОМОНИТОР, БУЛЬДОЗЕР, ОХЛАЖДЕНИЕ ПОРОДЫ, ЗАГРЯЗНЯЮЩЕЕ ВЕЩЕСТВО

The report analyzes the pollution of atmospheric air by the burning rock dump of the "Progress" mine. Measures for extinguishing and recultivating the rock dump are proposed.

Keywords: ROCK DUMP, MINES, RECULTIVATION, HYDROMONITOR, BULLDOZER, ROCK COOLING, POLLUTANT

Шахта "Прогресс" расположена в центральной части Чистяково - Снежнянского геолого - промышленного района и в административном отношении относится к г. Торез Донецкой Народной Республики.

Породный отвал № 5 шахты "Прогресс" - недействующий, горящий. Отвал является неорганизованным источником загрязнения атмосферы вредными веществами: пылью, оксидом азота, диоксидом серы, сероводородом, оксидом углерода.

Отвал является плоским. Параметры отвала: высота – 45 м; площадь основания – 112800 м²; объем – 2244878 м³. Дата пуска отвала в эксплуатацию – 1967 г. Дата остановки отвала – 1977 г.

Целью тушения горящего недействующего породного отвала №5 шахты «Прогресс» является снижение выбросов в атмосферу пыли и вредных газообразных веществ до уровня ПДК, уменьшение вредного воздействия породного отвала на окружающую среду и озеленение отвала.

В результате того, что основная масса нагретых пород сосредоточена в верхней части породного отвала, принимается схема тушения отвала с понижением его бульдозером и охлаждением горящих пород гидромонитором.

Организация работ по тушению породного отвала состоит из трех этапов:

1-й этап. Подготовительные работы:

- а) оборудование дренажной канавы и защитного вала;
- б) прокладка и восстановление трубопровода технической воды от резервуаров до породного отвала;
- в) установка и подключение выпускного сопла на верхней площадке породного отвала.

II-й этап. Работы по тушению породного отвала:

- а) устройство выездной полутраншеи;
- б) технологические решения по тушению породного отвала:
 - охлаждение пород гидромонитором;
 - снижение отвала бульдозером;
 - нарезка траншей для глубинного охлаждения отвала;
 - изоляция отвала инертным материалом (глина, отсеб) для природного окончательного самозатухания.

III-й этап. Биологическая рекультивация породного отвала (озеленение).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Тушение породного отвала необходимо начинать орошением водой для охлаждения пород поверхностного слоя на глубину 0,1 – 0,2 м до температуры ниже 80°С и снижения газовыделений.

Расходы воды принимают не менее 30л на 1м² горячей поверхности отвала. Эффективное поверхностное охлаждение обеспечивается навесной струей гидромонитора с расходом воды не менее 100 м³ в час. Охлаждение поверхностного слоя породного отвала проводят в 3 – 4 приема с перерывами между ними в 2 – 3 часа.

В процессе тушения горящих породных отвалов на их поверхности и на глубине 2,5 м измеряется температура. Температурный контроль при охлаждении поверхности отвала необходимо проводить через 1 – 3 суток. Участки породного отвала с температурой выше 80°С охлаждаются повторно [1].

Каждый из горизонтальных слоев породы перед перемещением его бульдозером под откос должен быть охлажден до температуры 50 - 80 °С. Порода, которая перемещается бульдозером под откос в процессе снижения высоты породного отвала, уменьшает проходимость воздуха нижней пористой части отвала.

Гидромонитор с ручным управлением на рекультивационных работах применяется при разборе и ликвидации отвалов и выполаживании откосов. Гидромонитор состоит из следующих основных узлов: ствола, верхнего и нижнего колен, поворотного устройства. На верхнем колене с помощью шарикового шарнира закрепляется ствол. Ствол свободно поворачивается на пальцах относительно центра в вертикальной плоскости. Нижнее колено соединится с верхним через поворотное устройство и обеспечивает соединение гидромонитора с трубопроводом.

Нижнее колено имеет также лапы для крепления гидромонитора к брусу. Управление гидромонитором осуществляется с помощью водила, закрепленного на стволе.

Гидромонитор ГМД-250 с дистанционным управлением рекультивационных работ, находит применение при разрушении негабаритов, разборки и тушении отвалов и выполаживании откосов.

Гидромонитор состоит из следующих основных узлов: ствола, верхнего колена с шаровым шарниром, нижнего колена с шаровым шарниром горизонтального поворота и подъема ствола, маслонасосной станции, пульта управления, рамы-салазок, кабины гидромонитора.

Бульдозер ДЗ-54С при рекультивации нарушенных земель рекомендуется использовать для планировочных работ, перемещения, штабелирования и разравнивания грунта, гравия, щебня, скальных пород и других материалов; засыпки рвов, ям, каналов и траншей, корчевания пней, а также других земельных работ в условиях низких температур.

После охлаждения породной массы снижение высоты отвала осуществляется горизонтальными слоями путем перемещения пород под откос бульдозерами.

Снижение породного отвала необходимо проводить наклоненными под углом 15° слоями толщиной 0,5 м и только в светлое время суток. При вскрытии в процессе снижения разогретых пород, необходимо проводить их охлаждение. Расходы воды на охлаждение слоя породы, подлежащего перемещению под откос, зависит от ее температуры.

Порода, перемещаемая бульдозером под откос в процессе снижения высоты породного отвала, уменьшает воздухопроницаемость пористой части отвала.

При переформировании породной массы встречаются массивы запекшейся породы, которые в среднем составляют до 30% от общего объема переформирования.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Для охлаждения нижних слоев породы отвала до температуры 80°С на верхней его площадке нарезаются траншеи. Работы выполняются бульдозером. Траншеи нарезаются на ширину ножа бульдозера длиной 20 м, глубиной 1м. Нарезанные траншеи заполняются водой с известью.

В процессе глубинного охлаждения проводят тепловой контроль состояния нижних слоев породного отвала. После тушения нижних слоев отвала проводят обратную засыпку траншей с одновременным планированием верхней горизонтальной площадки.

Завершающим этапом тушения породного отвала является выполнение работ по устройству защитного вала по периметру и нарезки траншей для охлаждения нижележащих пород.

Озеленение породного отвала проводят не менее чем через год после окончания работ по тушению отвала.

На всю площадку породного отвала завозится слой грунта толщиной не менее 30 см с целью улучшения роста растений и предупреждения рецидивного горения. После планировки грунта по всей горизонтальной площадке высаживаются сеянцы белой акации на расстоянии 5 м в ряд и 3 м между рядами. Между всеми рядами высаживаются кусты гледичии и проводят насаждения многолетних трав сплошным посевом.

Посев трав производится вручную с последующим уплотнением ручным катком и ежедневным поливом. Норма высева семян трав 150 кг на 1 га площади.

Таким образом, применение мероприятий по тушению и рекультивации породного отвала шахты «Прогресс» позволит обеспечить повышение уровня экологической безопасности промышленного региона за счет снижения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Инструкция по предупреждению самовозгорания, тушению и разборке породных отвалов [Текст]. - Серия 05. Выпуск 27. – М.: Закрытое акционерное общество «Научно-технический центр исследований проблем промышленной безопасности», 2013. – 40 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ
НЕКОТОРЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДОЕМОВ ДОНБАССА

Ю.П. Зражевская, Е.А. Трошина¹, Н.Н. Белоус²

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»¹,
Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам
при Главе Донецкой Народной Республики²

В работе исследовано качество воды рек, протекающих по территории Донецкой Народной Республики. Рассмотрены средние реки Лугань, Миус, Крынка и Кальмиус с целью оценки качества их вод как рек культурно-бытового назначения. Оценка качества проведена на основании гидрохимического индекса загрязнения воды.

Ключевые слова: ИНДЕКС ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ, СРЕДНИЕ РЕКИ, КАЧЕСТВО ВОД, ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

The quality of the middle rivers flowing through the territory of the Donetsk People's Republic has been investigated in the paper. The middle rivers Lugan, Mius, Krynka and Calmius have been considered in order to assess the quality of their water as rivers for cultural purposes. The quality assessment was carried out using a hydrochemical water pollution index.

Keywords: WATER POLLUTION INDEX, MIDDLE RIVERS, WATER QUALITY, HYDROCHEMICAL INDICATORS

По запасам воды Донецкая Народная Республика относится к малообеспеченным социоэкосистемам. По территории Республики протекает только четыре реки, которые относят к категории «средние». Это Лугань, Миус, Крынка и Кальмиус.

Река Лугань берет начало в пос. Байрак, г. Горловка, и впадает в р. Северский Донец в районе Станицы Луганской, являясь ее правым притоком. Общая протяженность реки – 198 км, в границах Республики – 11,4 км. Длина Миуса 258 км, протяженность на территории ДНР – 65 км. Река берёт начало на склонах Донецкого кряжа и впадает в Миусский лиман Таганрогского залива (Азовское море). Река Крынка является правым притоком р. Миус, образуется слиянием рек Садки и Булавин юго-западнее г. Енакиево. В основном Крынка протекает по территории Республики – 170 км из общей протяженности 180 км. Впадает в р. Миус возле поселка Крынка (Матвеево-Курганский район Ростовской обл.). Река Кальмиус протекает практически полностью в границах республики: берет начало в районе с. Минеральное (Ясиноватский район) и впадает в Азовское море, протяженность – 209 км.

Все реки испытывают значительную антропогенную нагрузку: практически все запружены водохранилищами различного водопользованиями, являются приемниками шахтных и сточных вод. Поскольку эти реки протекают по территории населенных мест, представляло интерес оценить состояния этих рек как объектов культурно-бытового назначения.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время для определения качества воды разработано несколько методик оценок, однако каждая из них имеет некоторые недостатки, ограничивающие их широкую применимость. Из существующих методик наиболее гибко и прост в расчетах метод определения качества воды по индексу загрязнения воды (ИЗВ). Согласно ИЗВ качество воды в основном оценивается, исходя из наблюдаемой концентрации (C_i) и предельно допустимой концентрации ($ПДК_i$) и может быть скорректирована с учетом общего количества применяемых переменных (n). Согласно ИЗВ различают семь классов качества воды (таблица 1).

Таблица 1 - Классы качества вод в зависимости от значения индекса загрязнения

Воды	Значения ИЗВ	Классы качества вод
Очень чистые	< 0,2	I
Чистые	0,2–1,0	II
Умеренно загрязненные	1,0–2,0	III
Загрязненные	2,0–4,0	IV
Грязные	4,0–6,0	V
Очень грязные	6,0–10,0	VI
Чрезвычайно грязные	> 10,0	VII

Расчет ИЗВ производится согласно формуле:

$$\text{ИЗВ} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{ПДК_i}$$

где C_i - средняя концентрация i -го показателя качества воды, мг/дм³;

$ПДК_i$ - предельно допустимая концентрация i -го показателя качества воды, мг/дм³;

n - общее число используемых показателей.

Расчет гидрохимического индекса загрязнения воды ИЗВ проводили по семи показателям (табл. 2). Показателем, обязательными для использования в расчетах, являются биохимическое потребление кислорода (БПК₅). Места отбора проб для анализа указаны в таблице.

Из результатов выполненных исследований следует, что качество воды рек Миус, Крынка и Кальмиус является удовлетворительным, однако реки нуждаются в организации определенных природоохранных мероприятий. Качество воды реки Лугань является неудовлетворительным, что свидетельствует о необходимости разработки мероприятий по защите водного объекта.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 2 – Показатели качества воды для определения ИЗВ

Объект исследования, место отбора проб	Наименование показателей						
	ХПК, мг О/дм ³	Сухой остаток, мг/дм ³	Сульфаты, мг/дм ³	Хлориды, мг/дм ³	БПК ₅ , мг/дм ³	Нефтепродукты, мг/дм ³	Азот аммонийный, мг/дм ³
ПДК	30,0 0	1000,00	500,00	350,00	4,50	0,30	2,0
р. Лугань, поселок Байрак, г. Горловка	52,0 0	920,00	337,00	123,00	6,40	0,22	2,50
р. Миус, пос. Дмитровка	10,0 0	1212,00	594,00	Менее 15	3,80	Менее 0,04	Менее 0,1
р. Крынка, пос. Успенка	13,5 0	1896,00	825,00	123,00	4,00	Менее 0,04	Менее 0,1
Р. Кальмиус, пр. Мира	18,0 0	1684,00	512,00	330,00	3,80	Менее 0,04ю	Менее 0,1

Результаты расчетов индекса ИЗВ для исследуемых водоемов приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Оценка качества воды согласно гидрохимическому индексу загрязнения воды (ИЗВ)

Реки	р. Лугань, поселок Байрак, г. Горловка	р. Миус, пос. Дмитровка	р. Крынка, пос. Успенка	р. Кальмиус, пр. Мира
ИЗВ	2,15	0,53	0,76	0,71
Класс качества	IV	II	II	II
Воды	Загрязненные	Чистые	Чистые	Чистые

**ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.
МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Е.К. Джалетова

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В докладе была проанализированы экологические, техносферные угрозы, влияние техногенных факторов на окружающую среду и их последствия, также в ходе работы была дан план по улучшению экологического состояние в г. Харьзыске

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ, ТЕХНОСФЕРНЫЕ УГРОЗЫ, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, РЕШЕНИЕ.

The report analyzed environmental and technospheric threats, the impact of technogenic factors on the environment and their consequences, and in the course of the work, a plan was given to improve the ecological state in the city of Kharzysk.

Keywords: ECOLOGICAL, TECHNOSPHERIC THREATS, ENVIRONMENT, ECOLOGICAL MONITORING, SOLUTION

Экологическая и техносферная безопасность в мире является определяющей составляющей для комфортного, здорового функционирования человеческого общества. Целью данной статьи является: выявить экологические и техносферные угрозы безопасности, найти пути решения проблем, спрогнозировать возможные последствия антропогенной деятельности человека на биосферу, проанализировать актуальные методы экологического мониторинга на примере г. Харьцызска.

Метод работы: анализ, сбор и обработка статистической информации.

Постоянный технический прогресс, продолжающееся бездумное потребление ресурсов окружающей среды человеком, индустриализация, до неузнаваемости изменившая поверхность Земли, стали причинами глобального экологического кризиса.

На данный момент перед человечеством стоят невероятно опасные и серьёзные экологические проблемы окружающей среды. Как загрязнение атмосферы, разрушение озонового слоя, парниковый эффект, загрязнение почвы, загрязнение вод мирового океана. Источниками экологической проблемы являются: предприятия цветной и чёрной металлургии, энергетики, химической, нефтехимической, строительной и целлюлозно-бумажной промышленности. Также автотранспорт и котельные. Они выбрасывают вредные вещества, как пыль, мазутная зола, различные химические соединения, окислы азота. Загрязнителями атмосферы как озон, окислы азота и диоксид серы разрушают естественные экосистемы, уничтожая растения и вызывая смерть живых существ. Решить данную экологическую проблему загрязнения атмосферы, можно следующим образом: повышение энергоэффективности, уменьшение отходов, переход на экологически чистые возобновляемые источники энергии, очистка воздуха на особо загрязнённых территориях.

Глобальное потепление. Углекислый газ, окись азота, метан и водяной пар разрешают солнцу нагревать нашу планету и одновременно предотвращают выход в космос отражающегося от поверхности земли инфракрасного излучения. Эти газы поддерживают температуру, приемлемой для жизни на планете. Главной причиной

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

глобального потепления является повышение концентрации углекислого газа в атмосфере вследствие увеличения объёмов сжигаемого людьми ископаемого топлива (уголь, нефть и их производные). Решение задачи: замена ископаемого топлива экологически чистым, развитие энергосберегающих и безотходных технологий, налогообложение выбросов в окружающую среду (ОС), минимизация потерь метана во время его добычи, транспортировки по трубопроводам, распределения в города и применения на станциях теплоснабжения и электростанциях, внедрение технологий поглощения и связывания углекислого газа, насаждение деревьев.

Основную роль в загрязнении почвы играют элементы техногенных отходов: тяжёлые металлы (свинец, ртуть, кадмий, мышьяк, таллий, олово, висмут, ванадий, сурьма, германий, молибден, хром), пестициды и нефтепродукты. Из грунта они проникают в растения и воду, даже родниковую. Часть из них имеет свойство накапливаться на протяжении долго периода времени в организмах людей, провоцируя развитие тяжёлых заболеваний, которые могут привести к летальному исходу в конечном итоге.

Ключевыми источниками загрязнения гидросферы на данный момент являются нефть и нефтепродукты. В воды мирового океана вещества поступают в результате крушения танкеров и регулярных сбросов сточных вод промышленными предприятиями. Также индустриальные и бытовые объекты загрязняют гидросферу тяжёлыми металлами, пластмассой, сложными органическими соединениями. Не обходит стороной гидросферу и глобальная экологическая проблема как радиоактивное загрязнение. Основанием этому послужило формирование захоронения в водах мирового океана радиоактивных отходов. В местах захоронения радиоактивных контейнеров даже сейчас зашкаливает уровень элемента цезия. Но «подводные полигоны» не единственный радиоактивный источник загрязнения. Воды морей и океанов «пополняются» радиацией ходе подводных и надводных ядерных взрывов, в следствии испытаний оружия. Последствия радиоактивного загрязнения гидросферы приводят к разрушению естественной среды обитания сотен представителей океанической флоры и фауны, гибели планктона, морских птиц и млекопитающих. Экологический мониторинг используется для мониторинга таких ситуаций, оценки и прогнозирования воздействия вредных веществ на окружающую среду. Экологический мониторинг – информационное обеспечение управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью. Экологический мониторинг представляет собой комплексную систему наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений ее состояния под воздействием природных и антропогенных факторов. Объектами мониторинга являются компоненты окружающей среды – вода, воздух, почва, недра, растительный и животный мир, космическое пространство.

В работе кратко рассмотрим экологическую ситуацию в Харцызске в общем. Здесь сконцентрировано почти 5 промышленных предприятий горнодобывающей, металлургической, химической промышленности. Высокая концентрация промышленного, сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры создали огромнейшую нагрузку на биосферу. Основными загрязнителями вод остаются

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

добыча угля, металлургическая промышленность, энергетика. Причина этого поступление в водные объекты загрязнённых сточных вод, в том числе и сливных, так и в значительных размерах многолетней аккумуляции загрязняющих веществ в донных отложениях. Состояние окружающей среды в Харцызске остается тяжёлым и напряженным. Для модернизации экологической обстановки предлагается создать единую систему мониторинга состояния окружающей среды, планирования природопользования, разработки экологических программ, оценки состояния качества природной среды, экологического районирования, совершенствования природоохранного законодательства, совершенствования системы экологического контроля и регулирования. В работе был проведён анализ глобальных экологических и техносферных проблем, влияние их на биосферу, были рассмотрены пути решения данных угроз, дано определение экологического мониторинга, рассмотрена для примера экологическая ситуация в городе. г. Харцызске и предложен план для улучшения окружающей среды.

**МЕХАНИЗМ ВЛИЯНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ПАВ В
БОРФТОРИСТОВОДОРОДНОМ ЭЛЕКТРОЛИТЕ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ
СВИНЦОВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ НА ВЫБРОСЫ ФТОРИДОВ В
АТМОСФЕРУ**

М.М.Рипная, А.И. Сердюк, А.А.Мельник

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В данной работе рассмотрены закономерности влияния концентрации поверхностно-активных веществ, а именно сульфидно-спиртовой барды на выбросы фторидов с поверхности борфтористоводородного электролита для электрохимической переработки отработавших свой срок службы свинцово-кислотных аккумуляторов.

Ключевые слова: ФТОРИДЫ, БОРФТОРИСТОВОДОРОДНЫЙ ЭЛЕКТРОЛИТ, ВЫБРОСЫ, ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ, СУЛЬФИДНО-СПИРТОВАЯ БАРДА

In this paper, the regularities of the influence of the concentration of surfactants, namely, sulfide-alcohol stillage, on fluoride emissions from the surface of hydrofluoride electrolyte for electrochemical processing of lead-acid batteries that have worked out their service life are considered.

Keywords: FLUORIDES, HYDROGEN FLUORIDE-BORON ELECTROLYTE, EMISSIONS, SURFACE TENSION, SULFIDE-ALCOHOLIC BARDA

В аккумуляторах содержатся тяжелые металлы, кислоты, которые, попадая в воздух, воду или почву, наносят значительный ущерб окружающей среде. Утилизацию аккумуляторов проводят с целью улучшения экологической ситуации.

При электрохимической переработке свинца в промышленности обычно применяют кремний- и борфтористоводородные растворы.

Недостатком электрохимического метода переработки аккумуляторов является выбросы вредных веществ с поверхности электролитов.

Борфтористоводородные электролиты более устойчивы и менее чувствительны к загрязнению посторонними металлами.

В работе [1] показано, что выбросы с поверхности борфтористоводородного электролита в 10 раз более низкие, чем при использовании кремнийфтористоводородного электролита при 25 °С.

Поверхностно активные вещества (ПАВ), входящие в состав борфтористоводородного электролита повышают технологические параметры вновь образованного свинцового покрытия, улучшая микроструктуру поверхностного слоя.

ПАВ - сульфитно-спиртовая барда (ССБ) — отход лесохимических производств, образующийся при сульфитной варке древесной целлюлозы.

В работе [2] показано, что рост выбросов фторидов с поверхности фторсодержащих электролитов при введении в их состав ПАВ, а именно органического соединения - ССБ, объясняется снижением поверхностного натяжения на границе электролит – воздух.

Наличие в растворах электролитов ПАВ приводит к снижению их поверхностного натяжения, что может оказывать влияние на выбросы фторидов с зеркала электролита.

В статье [3] изучалась зависимость интенсивности выделения газа и вредных газообразных продуктов от приложенной плотности тока 163 А/м², 498 А/м² и 906 А/м². Оптимальным с точки зрения скорости процесса и выделения выбросов авторы считают борфтористоводородный электролит следующего состава, г/л: Pb(BF₄)₂ – 30,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

HBF_4 – 180, H_3BO_3 – 30, ПАВ – 1. Максимальная рабочая плотность тока составляла 400 A/m^2 .

Для определения фторидов использовали фотоколориметрический метод с ализарин-комплексом и нитратом лантана.

Определение поверхностного натяжения проводилось методом наибольшего давления газовых пузырьков.

Целью данной работы является определение количественной зависимости выбросов фторидов в атмосферу от поверхностного натяжения электролита в результате изменения концентрации ПАВ - ССБ.

Для исследования использовался электролит определенного состава с добавлением ССБ в различных концентрациях (0-1 г/л). Рабочая катодная плотность тока составляла 0,8 от максимально допустимой.

Изучили воздействие концентрации ССБ на поверхностное натяжение (σ) электролита на границе с воздухом и представили абсолютные и удельные выбросы фторидов с зеркала борфтористоводородного электролита при температуре 25 °С (табл.1).

Таблица 1 – Абсолютные и удельные выбросы фторидов с поверхности электролита, рабочая допустимая плотность тока (D_k) и скорость осаждения свинца на катоде в зависимости от поверхностного натяжения (σ) электролита на границе с воздухом от концентрации ССБ ($C_{\text{сб}}$) в электролите

$C_{\text{сб}}$, г/л	σ , мН/м	Абсолютные выбросы фторидов, г/(час·м ²)	D_k , А/м ²	Скорость осаждения свинца на катоде, кг/(м ² ·час)	Удельные выбросы фторидов, г/(час·кг·м ²)
0	74,6	1,38	189	0,31	4,45
0,19	70,5	1,41	195	0,38	3,71
0,45	62,6	1,84	222	0,51	3,61
0,5	60,5	2,26	256	0,64	3,53
0,6	57,1	2,45	261	0,71	3,45
0,7	56,8	2,85	270	0,83	3,43
0,84	50,9	3,48	295	1,02	3,41
0,96	48,4	3,52	315	1,06	3,32
1	44,8	4,06	320	1,24	3,27

По табличным данным наблюдается рост выбросов фторидов по мере уменьшения поверхностного натяжения на границе раствор – воздух.

Результаты опытов оформили в виде графика зависимости количества выбросов фторидов от поверхностного натяжения в зависимости от концентрации органической добавки.

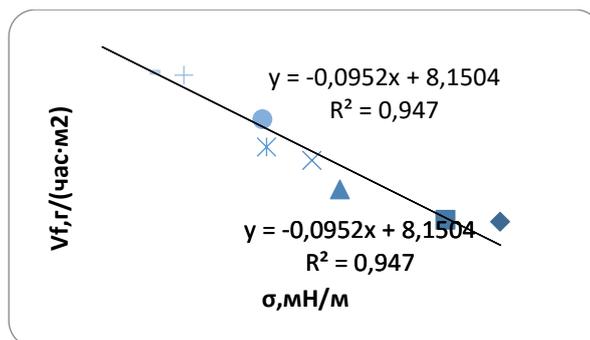


Рисунок 1 – Линейная зависимость выбросов фторидов от величины поверхностного натяжения

Изменение выбросов фторидов (V_F) от величины поверхностного натяжения (рис.1) описывается по методу наименьших квадратов следующим уравнением:

$$V_f = -0,0952 \times \sigma + 8,1504 \quad (1)$$

Хорошая корреляция выбросов фторидов от величины поверхностного натяжения (коэффициент корреляции $R^2 = 0,947$) говорит о зависимости этих величин друг от друга. Так как на поверхностное натяжение электролита состав его неорганической части мало влияет (изменения величины поверхностного натяжения в зависимости от состава электролита за исключением ПАВ находится в пределах её ошибки определения), то уравнение 1 может быть применимо для борфтористоводородного электролита любого состава.

Также наблюдается увеличение D_k (189-320 $\text{А}/\text{м}^2$) по мере увеличения концентрации ПАВ и уменьшения поверхностного натяжения на границе раствор-воздух. Но ПАВ также понижает межфазное поверхностное натяжение на границе раздела свинец - электролит. По-видимому, этим можно объяснить усиление рассеивающей способности электролита с ростом концентрации ССБ и увеличение D_k . Пропорционально D_k растет скорость осаждения свинца на катоде, и также уменьшаются удельные выбросы фторидов, приходящиеся на единицу массы выделенного свинца.

Таким образом, введение в состав электролита ПАВ, несмотря на увеличение абсолютных выбросов фторидов в атмосферу, приводит к росту скорости извлечения свинца из раствора и уменьшению удельных выбросов фторидов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сердюк, А.И. Повышение экологической безопасности при переработке отработанных свинцово-кислых аккумуляторов в борфтористоводородном электролите/ А.И. Сердюк, М.М. Ялалова// Научно-техн. журнал «Строительство и техногенная безопасность». – Симферополь: ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», 2018. - №10(62). – С. 201-209.
2. Ялалова, М.М. Влияние ПАВ на выбросы фторидов с поверхности борфтористоводородного электролита для переработки свинцовых аккумуляторов/ М.М. Ялалова, А.И.Сердюк// Вестник Донбасской академии строительства и архитектуры. – Макеевка: ДонНАСА, 2018.- № 5(133) - С. 32-47.
3. Назарова, В. В. Исследование интенсивности выделения газа на электродах и выделения фторидов при переработке свинцово-кислотных аккумуляторов с целью определения безопасных параметров процесса / В. В. Назарова, А. В. Дмитриевич // Вестник Донбасской национальной академии строительства и архитектуры. Макеевка, 2011. - С. 45-51.

**ОБОСНОВАНИЕ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ
БИОРЕСУРСОВ**

О.В. Щербина, Ю.Н. Ганнова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе приведены результаты исследований гидробиологических показателей водного объекта на балке Обеточная. Полученные данные являются основой последующих оценок исследуемого водоема к антропогенным воздействиям и климатическим изменениям.

Ключевые слова: ВОДОЕМ, БИОРЕСУРСЫ, ПРОБА, ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

The results of studies of hydrochemical parameters of a water body on the Obetochnaya beam are presented. The data obtained are the basis for subsequent assessments of the studied reservoir to anthropogenic impacts and climate change.

Keywords: POND, BIORESOURCES, SAMPLE, HYDROCHEMICAL PARAMETERS

Охрана, воспроизводство, использование и сохранение биологических ресурсов – одно из важнейших направлений современной ихтиологии и гидробиологии. Результаты исследований в этой области служат основой для развития теоретических положений и решения прикладных задач, связанных с промыслом, культивированием, охраной и восстановлением запасов гидробионтов.

Целью работы является исследования возможности использования водных биоресурсов водного объекта на балке Обеточная.

Объект исследования – водоем, который расположен на балке Обеточная, бассейн реки Кальмиус, на территории, административно относящейся к г. Донецку.

Балка Обеточная принадлежит к бассейну реки Кальмиус и является ее левым притоком. Бассейн балки Обеточная располагается в пределах юго-западных отрогов Донецкого кряжа.

По своему режиму балка относится к восточно-европейскому типу. Режим питания балки относится к типу рек преимущественно со снеговым питанием, который характеризуется ярко выраженным весенним половодьем и очень низкой меженью.

Дно исследуемого водного объекта представлено суглинками и илами. Мощность наносов ила составляет 0,2 - 0,5 м.

По почвенному и растительному покрову бассейн реки Кальмиус относится к южной черноземной степной зоне. Преобладают в бассейне обыкновенные черноземы.

Для установления целесообразности использования, а также возможности разведения биоресурсов в водоеме, был проведен гидрохимический анализ воды [1].

Видовой и количественный состав водных организмов является высокочувствительными показателями нарушения чистоты вод.

Для определения естественной продуктивности водного объекта был проведен гидробиологический анализ, который включает определение видов фитопланктона (часть свободноплавающих растительных микроорганизмов), зоопланктона (часть планктона, представленная животными микроорганизмами), макрозообентоса (придонных беспозвоночных организмов с размером тела более 2 мм).

В пробах исследуемого водного объекта фитопланктон представлен четырьмя группами водорослей: эвгленовые (*Euglenophyta*), сине-зеленые (*Cyanophyta*), зеленые (*Chlorophyta*), диатомовые (*Bacillariophyta*).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Зоопланктон в пробах воды данного объекта представлен тремя группами организмов: коловратки (*Rotifera*), ветвистоусые (*Cladocera*), веслоногие (*Copepoda*). Преобладают группы большой дафнии (*Daphnia magna*) в зарослях макрофитов.

Зообентос представлен в основном личинками двукрылых насекомых (*Diptera*), а также фрагментами личинок семейства *Chironomidae*, пиявками рода *Herpobdella*, фрагментами раковин моллюсков (*Anodonta cygnea*, *Lumnaea truncatula*).

Гидробиологический анализ водного объекта выполнен лабораторией водного и рыбного хозяйства и представлен в таблице 1. Представители гидробионтов обследуемого водного объекта представлены на рисунках (1-6).

Таблица 1 - Гидробиологические показатели

Фитопланктон	Зоопланктон	Зообентос
<p>Одноклеточные водоросли, пресноводные</p> <p><u>1 группа:</u> Эвгленовые (биомасса - 8,892 г/м³) <i>Euglenophyta</i> – <i>Euglen geniculate</i>, <i>Phacus monlatus</i>, <i>Lepocinclis globula</i>, <i>Trachelomonas volvocia</i>, <i>Cyclidiopsis aus</i>, <i>Eutreptia lanovii</i>.</p> <p><u>2 группа:</u> Сине-зеленые (биомасса – 2,699 г/м³) <i>Cyanophyta</i> – <i>Aphanizomenon flosaquac</i>, <i>Anabaena spiroides</i>, <i>Spirulina platensis</i></p> <p><u>3 группа:</u> Зеленые (биомасса – 1,94 г/м³) <i>Chlorophyta</i> – <i>Chlorogonium dongatum</i>, <i>Chlamidomonas pertusa</i>, <i>Chlamidomonas reinchardii</i>, <i>Closterium intermedium</i>, <i>Chlorella vulgaris</i>, <i>Spirogyra porticalis</i></p> <p><u>4 группа:</u> Диатомовые (биомасса – 1,1 г/м³) <i>Bacillariophyta</i> – <i>Stephonodiscus hantzshii</i>, <i>Nitzshia microcephata</i>, <i>Fragilaria capucina</i>, <i>Bacillaria paradoxa</i>, <i>Pleurosigma salinarum</i>, <i>Pinnularia viridis</i>, <i>Gyrosigma acuminatum</i>, <i>Cylindrotheca gracilis</i>, <i>Cymbella cymbiformis</i></p>	<p><u>1 группа:</u> Коловратки – <i>Brachonis solyciflorus ampiceros</i>, <i>Synchacta pectinate</i></p> <p><u>2 группа:</u> Ветвистоусые – <i>Oxyurella tenuicandis</i>, <i>Daphnia magna</i></p> <p><u>3 группа:</u> Веслоногие – <i>Eurytemora sp</i>, <i>Eucyclops serrulatus</i>.</p>	<p>Количественный анализ проб зообентоса показал, что преобладают личинки двукрылых насекомых (<i>Diptera</i>):</p> <p>1) <i>Tanytus</i> (2 шт) 2) <i>Trichotanytus</i> (1 шт) 3) <i>Chironomus</i> (1 шт) 4) <i>Odantomyra</i> (1 шт) 5) <i>Ptychoptera</i> (8 шт) 6) <i>Chaoborus</i> (4 шт) 7) <i>Procladius</i> (5 шт) 8) <i>Cyrnus</i> (8 шт) 9) <i>Asellus</i> (4 шт) 10) <i>Aeshna</i> (1 шт) 11) <i>Calopteryx</i> (1 шт) 12) <i>Coenagrion</i> (1шт)</p> <p>Также обнаружены фрагменты личинок <i>Chironomidae</i>, фрагменты имаго <i>Nimulidae</i>, пиявки рода <i>Erpobdella</i>, фрагменты раковин моллюсков <i>Anodonta cygnea</i>, <i>Lumnaea truncatula</i> и не идентифицированные яйца насекомых.</p>
Общая биомасса – 14,59 г/м ³	Биомасса – 1,44 мг/м ³	Общая биомасса – 3,27 г/м ²

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

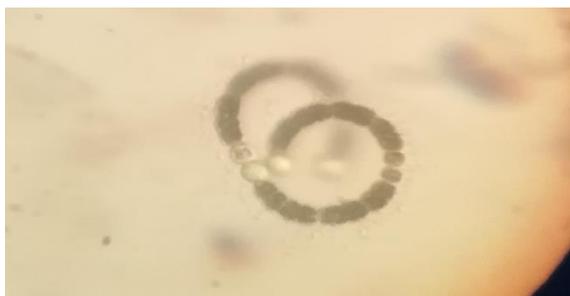


Рисунок 1 - Представитель фитопланктона – *Anabaena spiroides*.



Рисунок 4 - Представитель зообентоса – *Ranatra linearis*.



Рисунок 2 - Представитель зоопланктона – *Eucyclops serrulatus*



Рисунок 5 - Представитель зообентоса – Малая ложноконская пиявка (*Herpobdella octoculata*)



Рисунок 3 - Представитель зоопланктона – *Daphnia magna*



Рисунок 6 - Представитель зообентоса – ручейник рода *Curgis* с типичным рисунком на голове

Видовой состав водных биоресурсов: Карп (*Cyprinus carpio*), толстолобик пестрый (*Hypophthalmichthys nobilis*), окунь обыкновенный (*Perca fluviatilis*), плотва (*Rutilus rutilus*), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus*), судак обыкновенный (*Sander lucioperca*), уклея (*Alburnus alburnus*).

На водном объекте не обнаружены виды растений и животных, которые занесены в Красную книгу и подлежат охране.

Данные об объеме вылова за последние 5 лет отсутствуют.

Негативного антропогенного воздействия на водный объект не наблюдается.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Водный объект рекомендуется использоваться исключительно для предоставления услуг платного любительского и спортивного рыболовства и в рекреационных целях.

Вылов водных биоресурсов должен проводиться в соответствии с действующими Правилами любительского и спортивного рыболовства Донецкой Народной Республики и другими нормативными правовыми актами, регулирующими любительское и спортивное рыболовство.

За счет вселения объектов ихтиофауны (каarp, толстолобик (белый, пестрый, и гибрид), белый амур) с различным спектром питания (поликультура) на водном объекте наиболее полно будет использоваться естественная продуктивность водного объекта (фитопланктон, зоопланктон, зообентос), за счет чего можно достигнуть увеличения рыбопродуктивности до 3 ц/га.

Лов водных биоресурсов в местах массового нереста в период весенне-летнего запрета может осуществляться согласно Правил любительского и спортивного рыболовства Донецкой Народной Республики, Порядка осуществления платного любительского и спортивного рыболовства и распорядительных актов Государственного комитета водного и рыбного хозяйства Донецкой Народной Республики.

С целью предотвращения возникновения заболеваний водных биоресурсов, а также для дезинфекции водного объекта в соответствии с действующими нормативами должно проводиться ежегодное известкование водного объекта.

Учитывая то, что отдельные гидрохимические показатели воды могут меняться, субъект хозяйствования самостоятельно должен проводить их мониторинг для поддержания оптимальной концентрации химического состава воды и принимает комплекс мер по контролю и стимуляции развития естественной продуктивности водного объекта.

Охрана водных биоресурсов должна осуществляться непосредственно субъектом хозяйствования, а предоставление услуг платного любительского и спортивного рыболовства осуществляется на условиях, не противоречащих действующим нормативным правовым актам в данной сфере.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Руководство по анализу воды. Питьевая и природная вода, почвенные вытяжки / Под редакцией А.Г. Муравьева. – СПб.: «Крисмас+», 2011. – 264 с.
2. Современное состояние биоресурсов внутренних вод. Материалы докладов II Всероссийской конференции с международным участием. 6–9 ноября 2014 г., Борок, Россия. В двух томах. – М.: ПОЛИГРАФПЛЮС, 2014. – 638 с. (Том 1 – 326 с.)

**СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ СВИНЦА В ПРОРОСТКАХ ДЕКОРАТИВНЫХ
ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КОНТРОЛИРУЕМОГО
ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Е.Н. Буракова, Е.А. Олюнина, О.В. Фрунзе
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе определены закономерности сорбционной способности некоторых видов декоративных травянистых растений в условиях загрязнения почвы ионами свинца. Выделены виды устойчивые и чувствительные к загрязнению почвы ионами свинца.

Ключевые слова: ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, СВИНЕЦ, СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

In the report defines the regularities of the sorption capacity of some species of ornamental herbaceous plants under conditions of soil contamination with lead ions. Have been identified species resistant and sensitive to soil contamination with lead ions.

Key words: HEAVY METALS, LEAD, SORPTION CAPACITY

Важнейшим компонентом биосферы планеты является почва. В почвенном покрове Земли происходит аккумуляция органических веществ, а также различных химических элементов. Почва играет роль биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора многих загрязнителей. В результате многофункциональных особенностей почвы происходит произрастание растений и совместно с окислительными процессами восстановление свойств атмосферного воздуха. Во избежание нарушения функционирования биосферы необходимо поддержание биохимического равновесия в почвенном покрове, подвергнутому воздействию антропогенной деятельности [2].

Одним из распространенных загрязнителей на придорожных территориях в результате воздействия выбросов потоков автомобильного транспорта является свинец. Поэтому целью нашего исследования было изучение сорбционной способности и изменения морфометрических показателей некоторых видов декоративных травянистых растений в условиях загрязнения почвы ионами свинца [1, 2].

В качестве объектов исследований при проведении эксперимента были использованы цветковые декоративные растения: Клещевина обыкновенная (*Ricinus communis* L.), Рапс обыкновенный (*Brassica napus* L.) Фацелия пижмолистная (*Phacelia tanacetifolia* Benth.). Исследования сорбционной способности декоративных травянистых растений проводились по схеме полного однофакторного пятиуровневого эксперимента. В качестве загрязнителей использовался нитрат свинца по стехиометрическому отношению. Концентрации свинца составляли 0, 0,5 ПДК, 1 ПДК, 1,5 ПДК, 2 ПДК. Семена растений проращивались согласно их биологическим особенностям. Выращивание велось на протяжении тридцати дней, продолжительности светового дня 14 часов, температуре 20-22°C и влажности почвы около 70% полной влажности.

Содержание свинца в растительном материале определяли по методу атомно-абсорбционной спектроскопии по В. Прайсу на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Сатурн-3». Метод основан на кислотном вскрытии растительного сырья, распылении полученных растворов в пламя ацетилен-воздух или введении в графитовую печь спектрофотометра полученного раствора с последующей электротермической атомизацией. Полученные данные обрабатывали статистически с помощью специально разработанных программ по методу Даннета.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Проведенные исследования показали, что способность растений накапливать в своих органах ионы свинца зависит как от концентрации металла, так и от видоспецифических особенностей растений. Так, в вариантах внесения в почву ионов свинца в концентрации 0,5 ПДК наблюдалось повышение содержания данного металла в корневой системе проростков *Ricinus communis* L., *Brássica nápus* L., *Phacelia tanacetifolia* Benth. на 20-28%, по сравнению с растениями, выращенными на незагрязненной почве. При дальнейшем повышении концентрации поллютанта до 1 ПДК так же увеличивалась концентрация ионов свинца в корнях данных растений практически в 2 раза. В условиях внесения ионов свинца в концентрации 1,5 ПДК, концентрация токсиканта в корневой системе проростков *Ricinus communis* L. и *Brássica nápus* L. увеличилась на 165-189%, а при дальнейшем увеличении свинца до 2 ПДК, его концентрация в корнях проростков увеличилась практически в 4 раза. Обработка экспериментальных данных показала, что степень сорбции свинца корневой системой клецевины описывается уравнением Вагелера – Ленгмюра. Уравнение зависимости имеет вид:

$$y = 3,46x + 1,24; \quad R^2 = 0,9763, \quad (1)$$

где R^2 - достоверность аппроксимации R^2 .

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, внесение в почву ионов свинца не оказывает негативного влияния на накопление сырой и сухой массы проростками *Brassica napus* L. и *Ricinus communis* L., в то время как даже незначительные концентрации поллютанта вызывают уменьшение биомассы у проростков *Phacelia tanacetifolia* Benth. Наибольшая сорбционная способность отмечена у проростков *Brassica napus* L. и *Ricinus communis* L., наименьшую сорбционную способность показали проростки *Phacelia tanacetifolia* Benth.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Давыдова, С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С. Л. Давыдова. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
2. Kramer, U. Phytoremediation: novel approaches to cleaning up polluted soils / U. Kramer // Current Opinion in Biotechnology. – 2015. – Vol. 16. – N 2. – P. 133-141.

**ОСНОВНЫЕ ПОДХОДЫ ПО СОХРАНЕНИЮ, ОХРАНЕ И ЗАЩИТЕ
ДУБОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ НА ТЕРРИТОРИИ
БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Ю.В. Доронина, С.В. Калугина

ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный
исследовательский университет»

В работе представлено исследование особенностей состава дубовых древостоев в урочище «Сетнянская Дача», анализ экологического и санитарного состояния территории, на которой произрастают дубовые древостои.

Ключевые слова: ДУБОВЫЕ ФИТОЦЕНОЗЫ, РУБКА, ГРИБКОВЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, АНТРОПОГЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

The paper presents a study of the peculiarities of the composition of oak stands in the tract "Setnyanskaya Dacha", an analysis of the ecological and sanitary state of the territory where oak stands grow.

Key words: OAK PHYTOCENOSES, FELLING, FUNGAL DISEASES, ANTHROPOGENIC ACTIVITY

Популяции дубовых лесонасаждений значительно сократились, вследствие, изменения природно-климатических процессов и влияния антропогенных факторов. Совокупность данных факторов приводит к нарушению сформировавшегося экологического равновесия. На этом основании требуется принятие экстренных мер по сохранению и восстановлению дубовых лесов Белгородской области.

В качестве исследуемого участка на территории Белгородской области было выбрано урочище «Сетнянская Дача».

Территория урочища состоит из 2 крупных кварталов – 28 и 29. В данных кварталах были обследованы выделы: в квартале 28 выделы 5, 6, 7, 8, 9; в квартале 29 выделы 3,4,5,6,12.

Объектом нашего исследования являются дубовые древостои, на территории урочища нами было проведено лесопатологическое обследование дубовых насаждений.

Во время проведения полевого лесопатологического обследования в 2019-2020 году на территории урочища «Сетнянская Дача» были обследованы по 200 деревьев в каждом выделе (пробные площади).

Площадь урочища «Сетнянская Дача» составляет 130 га. Состав древостоя – 8ДННП2ЛИП+КЛВ+ЯОВ. Возраст 70 лет. Средняя высота 20 м. Средний диаметр 26 см. Полнота 0.8. Бонитет 3. Категории состояния древостоев в выделе: 1) без признаков ослабления 74,2 %; 2) ослабленные 16,6 %; 3) сильно ослабленные 9,6 %.

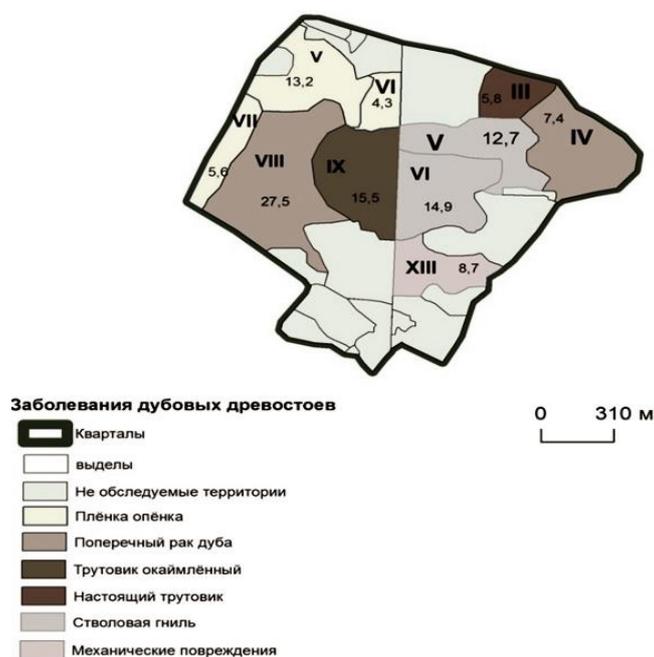
Лесопатологическое обследование включает ряд взаимосвязанных направлений – санитарное, лесовосстановительное, экологическое, информационное.

На территории урочища «Сетнянская Дача» мы произвели закладку 10 постоянных пробных площадей: ППП № 1 – квартал 28, выдел 5; ППП № 2 – квартал 28, выдел 6; ППП № 3 – квартал 28, выдел 7; ППП № 4 – квартал 28, выдел № 8; ППП № 5 – квартал 28, выдел № 9; ППП № 6 – квартал 29, выдел № 3; ППП № 7 – квартал 29, выдел № 4; ППП № 8 – квартал 29, выдел № 5; ППП № 9 – квартал 29, выдел №6; ППП № 10 – квартал 29, выдел №12.

Эколого-санитарное обследование делится на два типа: санитарно-патологическое и эколого-санитарное состояние лесной территории.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Для оценки состояния жизнеспособности и устойчивости древостоев на высоте 1,3 м измеряется диаметр ствола. Поскольку диаметр стволовой части дерева является преимущественно точным коэффициентом жизнеспособности древесных насаждений [2].



Легенда: V-XIII – номера выделов; 5,6 – площадь выделов (пробных площадей), га.

Рисунок – 1 Карта-схема распространения заболеваний дубов на пробных площадях (составлена Дорониной Ю.В. и Калугиной С.В. на основе карты в навигационной программе SAS. Планета).

Из рисунка 1 следует, при проведении лесопатологического обследования на территории постоянных пробных площадей (выделов) урочища «Сетнянская Дача» было выявлено, что из грибов-паразитов встречаются трутовик дуболюбивый настоящий, трутовик окаймлённый, ржаво-бурый трутовик, следы жизнедеятельности опёнка в виде плёночных образований. При санитарном обследовании состояния пробных площадей было выявлено большое количество захламлённости, представленное поваленными стволами, ветвями и сучьями деревьев. Также было обнаружено несанкционированное скопление коммунальных и строительных отходов. Захламлённость, скопление коммунального и строительного мусора приводят к распространению очагов вредителей, распространению болезней древостоев, возникновению лесных пожаров и загрязнению окружающей среды.

На территории обследованных выделов, лишь малая часть древостоев заражена болезнями, но процесс деградации диагностируется на первой стадии даже при малом заражении насаждений.

На территории урочища «Сетнянская Дача» основными факторами, которые приводят к ослаблению и гибели дубовых древостоев, являются заболевания насаждений и порча растений вредителями.

Санитарно-оздоровительные мероприятия представляют собой комплекс мер по защите леса и выполняются с целью сохранения биологического постоянства древесных насаждений, предотвращения неограниченного развития патогенов в

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

лесных фитоценозах, сокращение потери растительности от вредителей и болезней [1].

На территории урочища «Сетнянская Дача» проводится комплекс оздоровительных мероприятий:

1) выборочные санитарные рубки – проводится удаление усыхающих, сухостойных, ветровальных, буреломных, поломанных снегом, населённых стволовыми вредителями и заражёнными инфекционными болезнями вредителями; сплошные санитарные рубки – погибших и разрушающихся древостоев; 2) уборка захламления в насаждениях; 3) очистка лесов от захламления и загрязнения, в том числе радиационного; 4) выкладка ловчих деревьев. Виды мероприятий, направленных для защиты леса от вредителей и болезней: физико-механические; биологические; химические; технические средства.

Исходя из вышеизложенного можно сделать вывод, о том, что разработан целый комплекс санитарных и оздоровительных мероприятий, направленных на защиту дубовых лесов от заболеваний и вредителей. Вышеизложенный комплекс методик и мероприятий позволяет вовремя обнаружить и нейтрализовать заражение древостоев вредителями и заболеваниями, а также позволяют улучшить санитарно-экологическую обстановку на территории леса. Данные мероприятия нужно строго проводить в положенный срок, чтобы блокировать очаги распространения заболеваний, контролировать численность древесных вредителей.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Лесной кодекс Российской Федерации*: офиц. текст.– Справочно-правовая система «Консультант Плюс», 2018.

2. *Положение о лесопатологическом мониторинге*. Федеральная служба лесного хозяйства РФ.: М., 1997.

ЗЕЛЕННЫЕ ВОДОРОСЛИ (*CHLOROPHYTA*) В ПРУДАХ Г. ДОНЕЦКА

И.А. Гнатюк, А.С. Ищенко, Э.И. Мирненко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе проведен альгологический анализ прудов г. Донецка. Установлено биоразнообразие отдела зеленые водоросли. Определены доминирующие классы и семейства, образующие ядро альгофлоры зеленых водорослей.

Ключевые слова: CHLOROPHYTA, ФИТОПЛАНКТОН, ПРУДЫ, Г. ДОНЕЦК

The report carried out an algological analysis of ponds in Donetsk. The biodiversity of the green algae department has been established. The dominant classes and families that form the core of the algal flora of green algae are identified.

Key words: CHLOROPHYTA, PHYTOPLANKTON, PONDS, G. DONETSK

Водоросли – являются наиболее древнейшими фотосинтезирующими организмами. Являясь космополитами, они имеют широкое распространение по всему Земному шару. Высокие адаптационные способности позволяют им обитать в самых разнообразных местообитаниях, что является свидетельством их приспособленности к воздействию целого ряда экологических факторов [1-2].

Донбасс не отличаются хорошо развитой гидрографической структурой, но в имеющихся водоёмах формируются специфические группировки водорослей интересные с теоритической и практической точки зрения. Одной из самых главных черт альгофлор водоёмов Донбасса есть невысокое видовое разнообразие. В формировании альгофлор преимущественно принимают участие чаще водоросли трех-четырех отделов, главным образом это представители *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*. Среди зелёных водорослей (*Chlorophyta*) чаще – протококковые [1].

Отдел Зеленые водоросли – *Chlorophyta* представлен одноклеточными, многоклеточными, колониальными, ценобиальными формами тела. Свободно парящие в толще воды, обитающие у дна или прикрепленные к субстрату организмами. Отдел объединяет свыше 20 000 видов микро- и макроскопических эукариотических водорослей, по окраске напоминающих высшие растения.

Цель работы определить современное состояние биоразнообразия зеленых водорослей, населяющих искусственные водоемы Донбасса.

Исследования были проведены в разнотипных прудах г. Донецка. Работа с пробами осуществлялась в соответствии с ГОСТом 31861-2012.

Проведённые исследования показывают, что, в прудах г. Донецка отдел *Chlorophyta* представлен 58 видами. Наибольшее видовое разнообразие отмечено для класса *Protococophyceae* семейство *Scenedesmaceae* (31,4 % от общего числа видов). Также по видовому и родовому разнообразию субдоминантами выступают такие семейства, как *Selenastraceae* (21,9% от общего числа видов), *Oocystaceae* (21,5% от общего числа видов отдела). Меньшее количество видов отмечено для семейства *Chlamydomonadaceae* (8,6% от общего числа видов), семейство *Chlorellaceae* (6,0% от общего числа видов). Для класса *Volvocophyceae* по видовой представленности доминировали семейства *Volvocaceae* (3,2% от общего числа видов) и *Radiococcaceae* (3,1% от общего числа видов).

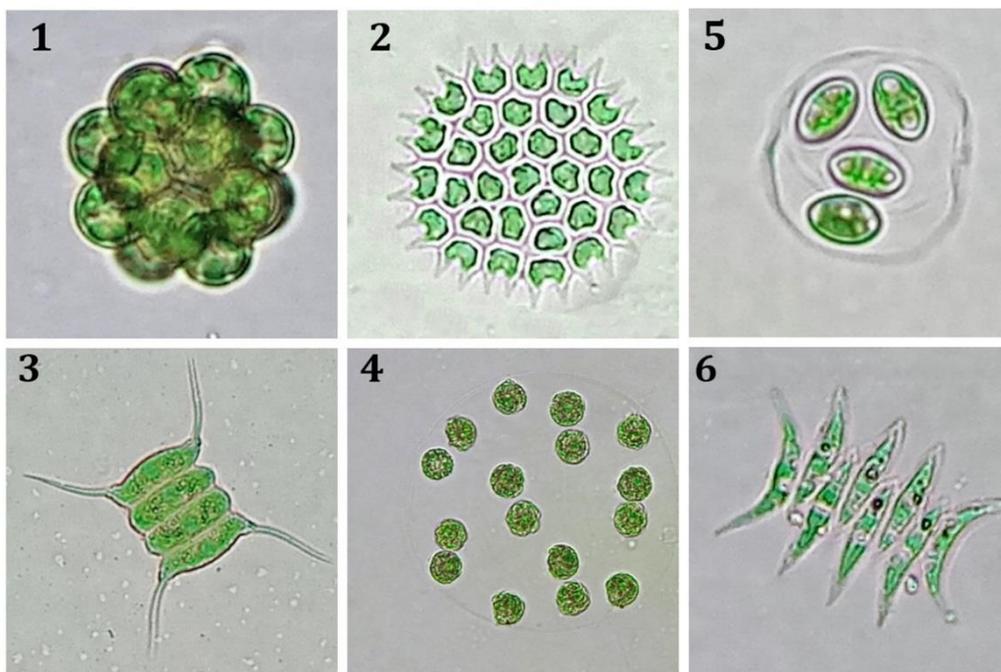


Рисунок 1 – Наиболее часто встречающиеся виды отдела *Chlorophyta* [2]

1. *Coelastrum microporum* Näg. 2. *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh. var. *boryanum* 3. *Scenedesmus magnus* Meyen. 4. *Coelosphaerium* sp. Näg. 5. *Oocystis lacustris* Chod. 6. *Scenedesmus falcatus* Chod.

Таким образом, в прудах г. Донецка было установлено, что отдел *Chlorophyta* по видовой представленности разделён на 2 класса *Protococcophyceae*, *Volvocaceae*, образуя протококково-вольвоксовый комплекс.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Вассер, С. П. Водоросли. Справочник / С. П. Вассер, Н. В. Кондратьева, Н. В. Масюк и др. – К.: Наукова думка, 1989. – 608 с.

2. Мирненко, Э. И. Виды *Chlorococcales* Marchand Нижнекальмиусского водохранилища Донецка / Э. И. Мирненко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2018. – № 1–2. – С. 25-32

ФОРМИРОВАНИЕ ФИТОПЕРИФИТОНА В ВОДОЁМАХ ДОНБАССА

А.А. Касько, А.М. Комарова, Э.И. Мирненко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе представлены данные о формировании фитопланктона в водохранилищах Донбасса. Установлено видовое разнообразие отдела диатомовые водоросли с указанием доминирующих видов.

Ключевые слова: BACILLARIOPHYTA, ФИТОПЛАНКТОН, АЛЬГОФЛОРА, ЗУЕВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

The article presented the data on the formation of phytoplankton in the Donbass reservoir. Established species diversity of diatoms with an indication of dominant species.

Keywords: BACILLARIOPHYTA, PHYTOPLANKTON, ALGOFLOIRA, ZUEVSKOE RESERVOIR

Фитоперифитон – это совокупность перифитонных фотосинтезирующих организмов, обитающих в толще воды, прикрепленные одним концом к субстрату. К ним относят водоросли, произрастающие на различных живых организмах (эпифитон) и на поверхности разнообразных твёрдых субстратов, как искусственных (сваи, причалы, лодки, плоты и т. п.), так и естественных (камни, подводные пни, погруженные в воду отмершие ветви деревьев и кустарников и т.п.). При биологической индикации качества поверхностных вод перифитонным организмам зачастую отдаётся предпочтение. Это обусловлено быстрой реакцией организма на изменяющиеся условия среды, а также хорошей согласованностью результатов биологического анализа фитоперифитона с результатами, полученными другими методами. Простота сбора перифитона по сравнению с другими биологическими группами гидробионтов, делает его наиболее удобным объектом для исследований [1].

Исследование формирования сообществ фитопланктона в искусственных водохранилищах Донбасса вызывает большой научный интерес в условиях увеличения антропогенной нагрузки на водоёмы. Актуальность приобретает проблема регулирования растительности в водохранилищах, управление процессами его зарастания. Фитопланктон характеризуется высокой чувствительностью к изменениям водной среды, что является преимуществом его использования в качестве биоиндикаторов [2,3].

По данным литературных источников отдел диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) наиболее часто встречается в перифитоне. Такие имеют одноклеточное строение, особенностью которых является приспособленность к неблагоприятным условиям окружающей среды благодаря наличию твёрдой кремнезёмной оболочки [1].

Цель работы – определение особенностей формирования перифитона в водохранилищах Донбасса.

Материалом для работы были выбраны Городские пруды № 1 и 2 в г. Донецке и Зуевское водохранилище близ ПГТ Зуевка Донецкая народная республика.

В результате проведённого альгологического анализа фитопланктона Зуевского водохранилища было идентифицировано 34 вида, приуроченного к отделу *Bacillariophyta*. Они составляют $49,4 \pm 0,6\%$ от общего списка фитопланктона исследуемого водохранилища. Часто встречаемые были следующие роды: *Diatoma*, *Navicula*, *Symbella*. К массовым пеннатым диатомеям относятся виды: *Diatoma*

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

vulgare (Bory), *Symbella affinis* (Ehr.), *Navicula cryptocephala* (Kutz), *Nitzschia acicularis* (Kutz), *Cocconeis pediculus* (Ehr.).

В результате проведённого исследования в городских прудах было выявлено 10 видов, водорослей, которые относятся к отряду диатомовые (Bacillariophyta) 1 класса, 10 порядков, 9 семейств, 14 родов. *Diatoma vulgare*, *Nitzhia sigmoideae* var. *armoricana*, *Syndera acus* var. *Radians*, *Diatoma elongatum*, *Synedra famelica* *Synedra famelica*, *Tabellaria fetanestra*, *Navicula viridula*, *Navicula lacustris*, *Symbella lata* *Amphora lineolate*.

Таким образом, установлено, что альгофлора диатомовых водорослей Зуевского водохранилища была представлена в количестве 34 видов, из них доминирующими являются: *Symbella affinis* (Ehr.), *Navicula cryptocephala* (Kutz), *Diatoma vulgare* (Bory). Альгофлора прудов г. Донецка имеет меньшее фиторазнообразие, чем Зуевское водохранилище.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Горбунова, Н. П. Альгология: Учеб. пособие для вузов по спец. «Ботаника» / Н.П. Горбунова. – М.: Высш.шк, 1991. – 256 с.

2. Касько, А. А. Определение качества воды по фотосинтетическим пигментам фитопланктона / А. А. Касько, Э. И. Мирненко // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб.докл. XIII Междунар. конф. - ДОННТУ, ДонНУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ». – 2019. – С. 107-111.

3. Мирненко Э. И. Эколого-географическая характеристика альгофлоры водохранилищ Донбасса / Э. И. Мирненко, А. А. Касько // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности. Материалы V Междунар. науч. конф. ДонНУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДонНУ». 2020. С. 225-227.

**ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ И
ОНТОГЕНЕЗ КУКУРУЗЫ САХАРНОЙ (ZEA MAYS L.)**

П.Ф. Котюк, В.О. Корниенко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Одним из следствий «Зеленой революции» является истощение, загрязнение и опустынивание огромных территорий. Перевод некоторых агромероприятий в наномасштаб мог бы существенно снизить стоимость производства продукции и ущерб окружающей среде.

Ключевые слова: НАНОЧАСТИЦЫ, Fe_3O_4 , РАСТЕНИЯ, ОНТОГЕНЕЗ, МОРФОЛОГИЯ, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, ZEA MAYS L.

One of the consequences of the "Green Revolution" is the depletion, pollution and desertification of vast territories. The conversion of some agricultural enterprises to nanomashtab could significantly reduce the cost of production and environmental damage.

Keywords: NANOPARTICLE, Fe_3O_4 , PLANTS, ONTOGENESIS, MORPHOLOGY, BIOASSAY, ZEA MAYS L.

Исследований, посвящённых использованию наночастиц (НЧ) в сельском хозяйстве, достаточно мало, по сравнению с исследованиями в биомедицинской отрасли. Однако известно, что наночастицы могут использоваться для прорастания семян, развития побегов и корней, повышения фотосинтетической активности, и для решения других сельскохозяйственных проблем. Так, предпосевная обработка семян кукурузы ультрадисперсным порошком железа повышала урожайность и способствовала снижению загрязнения зёрен кадмием и свинцом. Использование наночастиц открывает новые возможности для человека, но, с другой стороны, в силу своей малой изученности, представляют потенциальный риск для здоровья человека и окружающей среды и требуют дополнительных исследований [1].

НЧ могут оказаться полезными для оценки и коррекции физико-химических свойств почв, удаления загрязнителей; предотвращения коррозии и быстрого изнашивания техники; геной инженерии растений (металлические НЧ уже используют для доставки генетических конструкций в растительные клетки); контроля над распространением пыльцы генетически модифицированных растений; улучшения прорастания семян, развития побегов и корней, повышения фотосинтетической активности; защиты растений (НЧ могут служить нанопестицидами или капсулами для традиционных пестицидов с контролируемым высвобождением – например, в кишечнике вредителей); определения остаточных пестицидов в урожае и продления сроков его хранения; обогащения рациона животных; детекции инфекционных агентов в растениеводстве и животноводстве («умные» системы могли бы обнаруживать и идентифицировать патоген, сообщать о нем и высвобождать нужный препарат еще до развития симптомов болезни) [2].

Цель работы – исследование влияния наночастиц Fe_3O_4 на ранние стадии развития кукурузы сахарной.

Наши исследования, с применением наночастиц, были проведены на кукурузе сахарно. В ходе эксперимента было сформировано 9 экспериментальных групп растений:

- I — контрольная — без обработки семян наночастицами и вибрацией;
- II — обработка семян наночастицами с концентрацией (СНЧ) 0,8 мг/мл;
- III — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,6 мг/мл;
- IV — обработка семян наночастицами с СНЧ = 2,4 мг/мл;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- V — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,2 мг/мл;
VI — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,2 мг/мл и воздействие на них вибрацией с частотой $f_{\text{вибр.}} = 10$ Гц;
VII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 2,4 мг/мл и воздействие на них вибрацией с $f_{\text{вибр.}} = 10$ Гц;
VIII — обработка семян наночастицами с СНЧ = 1,6 мг/мл и воздействие на них вибрацией с $f_{\text{вибр.}} = 10$ Гц;
IX — обработка семян наночастицами с СНЧ = 0,8 мг/мл и воздействие на них вибрацией с $f_{\text{вибр.}} = 10$ Гц.

Установлено, что при использовании Fe_3O_4 концентрацией 2,4 мг/мл, повысилась энергия прорастания семян кукурузы сахарной на 36%, всхожесть — на 64%, увеличилась длина проростков на 24%, длина корня на 78%. Также проявился и ингибирующий эффект — при концентрации наночастиц 1,2 мг/мл и 1,6 мг/мл.

Исходя из результатов исследований, можно сделать вывод, что обработка семян суспензией наночастиц Fe_3O_4 при концентрации 2,4 мг/мл, может служить, более экологически безопасной, альтернативой химическим удобрениям и пестицидам.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Еськов, Е. К. Способ повышения экологической безопасности семенного урожая в техногеннозагрязненных агроценозах / Е. К. Еськов, М. Д. Еськова, Г. И. Чурилов // Пат. 2463758, РФ, А 01 С1/00. 2012.
2. Корниенко, В. О. Влияние наночастиц Fe_3O_4 на онтогенез и морфометрические показатели кукурузы сахарной (*Zea mays* L.) / В. О. Корниенко, О. Р. Кольченко, А. С. Яицкий // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и Технические Науки. — 2020. — № 08/2. — С. 30-36.

**БРИОБИОНТЫ В ТЕХНОЛОГИЯХ ЗАДЕРНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТЕЙ
НАРУШЕННЫХ ЭДАФОТОПОВ**

Т.С. Крайняя

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Даны характеристики видов мохообразных, которые участвуют в процессах задернения поверхностей нарушенных эдафотопов Донбасса. Процесс задернения бриобионтами поверхностного слоя почвогрунтов рассматривается как пионерная стадия формирования локального ценоза в неоэдафотопях техногенного происхождения.

Ключевые слова: ДОНБАСС, БРИОБИОНТЫ, ПОЧВОПОКРОВНЫЕ РАСТЕНИЯ, ФИТОИНДИКАЦИЯ

The characteristics of species of bryophytes, which are involved in the processes of sodding of surfaces of disturbed edaphotopes of Donbass, are given. The process of sodding of the surface layer of soil by bryobionts is considered as a pioneer stage in the formation of a local cenosis in neoedaphotopes of technogenic origin.

Keywords: DONBASS, BRYOBIONTS, SOIL COVER PLANTS, PHYTOINDICATION

Мохообразные представляют собой целевую группу высших споровых растений для изучения в рамках работы студенческого научного общества кафедры ботаники и экологии Донецкого национального университета [1]. На сегодняшний день в системе индикационных и инвентаризационных работ проведены первичные исследования по изучению бриобионтов на территории промышленных узлов Северного Приазовья – Центральном промышленном Донбассе [2, 3].

Цель работы – дать характеристику потенциального использования некоторых видов мохообразных в процессе задернения поверхностей нарушенных эдафотопов Донбасса. Такое направление обусловлено также актуальностью работы существующей научной секции по фитооптимизации техногенной среды, что важно в системе изучения способов восстановления или обезвреживания нарушенных экотопов донецкого экономического региона.

Для оценки степени потенциального задернения использовали следующие критерии: частота встречаемости вида в сопряжении с амплитудой толерантности при занятии разных экологических ниш (по трехбалльной шкале), способность к трансплантации в благоприятный период пересадки на новое место (уровень приживаемости по трехбалльной шкале), степень самовоспроизводства и размножения на новом месте после травматического шока при трансплантационных работах за первые два вегетационных сезона (по шкале в 4 максимальных балла), разнообразие уже сформированных дернин в местах послетрансформационного для эдафотопя периода (по пятибалльной шкале). В общей сложности успех вида в потенциальном проявлении способности задернения оценивали по 15 баллам, при этом диапазон от 1 до 5 баллов – это бесперспективные виды, 5-10 баллов – виды среднего уровня почвопокровной способности, 11-15 баллов – характеристика видов, рекомендованных к возможному широкоформатному испытанию в системе борьбы с почвенной или субстратной эрозией в условиях техногенно и антропогенно трансформированной среде, механических нарушениях и химическом загрязнении по разным причинам.

Amblystegium serpens (Hedw.) Schimp.: частота встречаемости – 3, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности –

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

2, экотопическое разнообразие – 4, – вид потенциален для технологий задержания. *Amblystegium subtile* (Hedw.) Schimp.: частота встречаемости – 2 (в природных сообществах), трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 3, экотопическое разнообразие – 4, – вид условно потенциален для технологий задержания. *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 1, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид не потенциален для технологий задержания. *Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Bruch et al.: частота встречаемости – 3, трансплантационное восстановление в местах средней и высокой влажности – 3, уровень размножающейся способности – 3, экотопическое разнообразие – 4, – вид потенциален для технологий задержания. *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 1, трансплантационное восстановление – 1, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид категорически не потенциален для технологий задержания. *Brachythecium salebrosum* (F.Weber & D.Mohr) Bruch et al.: частота встречаемости – 2 (в природных сообществах), трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 3, экотопическое разнообразие – 4, – вид условно потенциален для технологий задержания. *Bryum argenteum* Hedw.: частота встречаемости – 3, трансплантационное восстановление – 3, уровень размножающейся способности – 3, экотопическое разнообразие – 5, – вид потенциален для технологий задержания с высокой вероятностью. *Bryum caespiticium* Hedw.: частота встречаемости всей маршрутной системы наблюдений – 3, трансплантационное восстановление – 2-3, уровень размножающейся способности – 2-3, экотопическое разнообразие – 4-5, – вид потенциален для технологий задержания с высокой вероятностью. *Bryum capillare* Hedw.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 2, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид не потенциален для технологий задержания. *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid: частота встречаемости – 3, трансплантационное восстановление – 3, уровень размножающейся способности – 3, экотопическое разнообразие – 5, – вид потенциален для технологий задержания с самой высокой вероятностью из всех экспериментальных бриобионтов. *Grimmia pulvinata* (Hedw.) Sm.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 1, трансплантационное восстановление – 1, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид категорически не потенциален для технологий задержания. *Leskea polycarpa* Hedw.: частота встречаемости с учетом природных экотопов – 2, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 2, экотопическое разнообразие – 3, – вид условно потенциален для технологий задержания. *Orthotrichum pallens* Bruch ex Brid.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 1, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид категорически не потенциален для технологий задержания. *Orthotrichum pumilum* Sw.: частота встречаемости с учетом техногенных экотопов – 2, трансплантационное восстановление – 1, уровень размножающейся способности – 1, экотопическое разнообразие – 1, – вид категорически не потенциален для технологий задержания. *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Кор.: частота встречаемости с учетом природных экотопов – 2, трансплантационное восстановление – 2, уровень размножающейся

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

способности – 2, экотопическое разнообразие – 2, – вид условно потенциален для технологий задернения.

В данном фрагменте работы представлены результаты видов с широкой экологической амплитудой и условно часто встречающиеся в различных экотопах Донбасса. Редко регистрируемые виды не исследовали.

Эксперимент реализован с 2018 по 2020 гг. в экотопах доступности Донецко-Макеевской агломерации, Горловско-Енакиевского промышленного узла, городов Харцызск, Зугрэс и территорий с минимальной техногенной нагрузкой, рекреационных зонах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Ночвина, Т. С.* Распределение мохообразных по типу местопроизрастания на территории г. Зугрэс / Т. С. Ночвина // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Естественные науки. – Донецк: ДонНУ. – 2020. Вып. 12. Т.1. С. 113–116.

2. *Сафонов, А. И.* Актуальные позиции индикаторных разработок на кафедре ботаники и экологии ДонНУ / А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Матер. V Междунар. науч. конф. (Донецк, 17-18 ноября 2020 г.). Т. 2: Хим.-биол. науки. Донецк: Изд-во ДонНУ, 2020. С. 252–254.

3. *Сафонов, А. И.* Видовое разнообразие мохообразных Донецко-Макеевской промышленной агломерации / А. И. Сафонов, Е. И. Морозова // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2017. № 3–4. С. 24–31.

**ОЦЕНКА ТОКСИЧНОСТИ ПРОБ ВОДЫ РЕКИ КАЛЬМИУС
МЕТОДОМ БИОТЕСТИРОВАНИЯ НА КЛЕТКАХ ФИТОПЛАНКТОНА**

О.А. Курилова, С.В. Чуфицкий
ГОУВПО «Донецкий Национальный Университет»

В докладе приведены результаты оценки токсичности проб воды методом биотестирования на культуре клеток фитопланктона. Было установлено хроническое токсическое действие на клетки тест-культуры.

Ключевые слова: РЕКА КАЛЬМИУС, БИОТЕСТИРОВАНИЕ, ФЛУОРИМЕТРИЯ

The report presents the results of assessing the toxicity of water samples by biotesting on phytoplankton cell culture. A chronic toxic effect on the cells of the test culture was found.

Keywords: KALMIUS RIVER, BIOTESTING, FLUORIMETRY

Проблема сохранения водных ресурсов является характерной для Донецкого региона, что также осложняется низкой степенью обеспечения территории водными ресурсами. Данная проблема также основывается на антропогенном воздействии на водную среду. В связи с этим появляется необходимость мониторинга состояния и степени загрязненности водных объектов. Включение методов биоиндикации и биотестирования при проведении мониторинга позволяет в значительной степени удешевить и ускорить процесс анализа состояния исследуемого природного объекта. Кроме того, полученные результаты могут быть применимы для прогнозирования динамики состояния исследуемого водного объекта. Тест-объектами, как правило, являются одноклеточные или колониальные организмы, поскольку исследования [2, 3] показывают, что простейшие организмы наиболее чувствительны к изменениям состояния окружающей среды.

Таким образом, целью данного исследования являлась оценка токсичности проб воды методом биотестирования на культуре клеток фитопланктона.

Тест-объектом была выбрана культура зеленых микроводорослей *Chlorella sorokiniana*, т.к. данный вид отличается высокой скоростью размножения и высоким содержанием хлорофилла.

Пробы отбирались в отдельных мониторинговых точках русла реки Кальмиус, а также его притоке – реке Дурная, в объеме не менее 1,5 л. Для проведения биотестирования пробы воды отфильтровывали согласно методике [1]. Полученный фильтрат разливали в конические плоскодонные колбы объемом 100 мл, в качестве контроля использовали образцы с дистиллированной водой. Во все исследуемые пробы помещали культуру клеток *Chlorella sorokiniana*. Согласно методике [1] определяли коэффициент прироста численности микроводорослей и концентрацию хлорофилла через 24 и 96 часов экспозиции, что соответствует острому и хроническому токсическому действию. Поскольку существующая методика позволяет определять только количественные показатели, проводили регистрацию кривых индукции флуоресценции, что позволило оценивать физиологическое состояние клеток тест-культуры. Количество клеток определяли с помощью счетного метода в камере Горяева. Измерения концентрации хлорофилла проводили с помощью импульсного флуориметра Phyto-РАМ, кривые индукции флуоресценции хлорофилла регистрировали с помощью флуориметра ФС-2. На основании полученных результатов, устанавливали степень отклонения коэффициента прироста тест-культуры, содержания хлорофилла и параметров кривых индукции между опытными

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

и контрольными пробами. Статистическую значимость результатов оценивали с помощью W-критерия.

В процессе исследований было выяснено, что все пробы из русла реки Кальмиус и его притока не оказывают острого токсического влияния на тест-культуру. Однако, хроническое токсическое действие было выявлено для ряда мониторинговых точек. На рисунках 1 и 2 представлены результаты измерений отдельных параметров, которые выбраны как наиболее показательные. На рисунке 1 представлены результаты измерений максимального уровня интенсивности флуоресценции после 96 часов эксперимента.

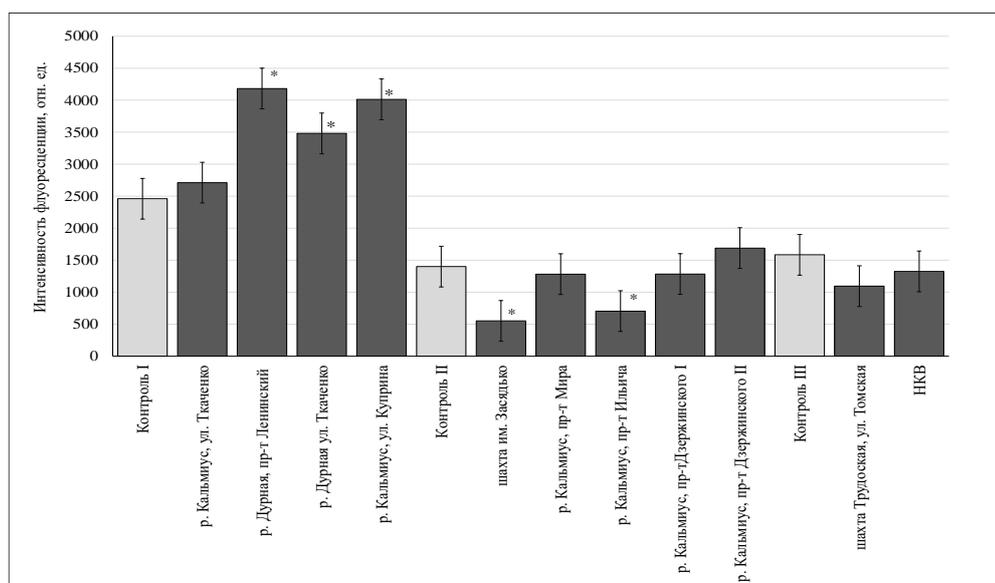


Рисунок 1 – Показатель максимального выхода флуоресценции после 96 часов экспозиции (* – отличия от контроля достоверны ($p < 0,05$))

Более высокие, в сравнении с контролем, значения максимальной флуоресценции наблюдали на участке р. Кальмиус после впадения притока, а также в самом притоке – реке Дурная. Низкие значения исследуемого параметра наблюдали для участка русла реки около места попадания шахтных стоков, а также в Нижнекальмиусском водохранилище около проспекта Ильича (см. рис. 1).

На рисунке 2 представлены результаты измерений функциональной активности фотосистемы II – фотосинтетического индекса производительности (PI). Видно, что для притока р. Дурная также характерны более высокие показатели PI в сравнении с контрольными значениями. Однако, более низкие значения фотосинтетического индекса были получены для целого ряда точек: точек Нижнекальмиусского водохранилища, а также на участках русла реки до впадения в водохранилище (см. рис. 2).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

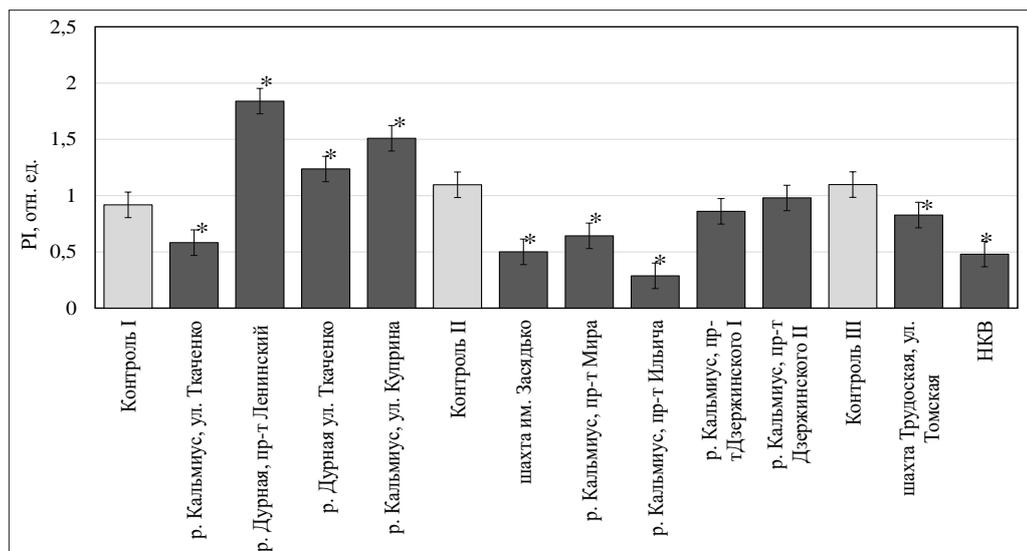


Рисунок 2 – Показатель функциональной активности фотосистемы II после 96 часов экспозиции (* – отличия от контроля достоверны ($p < 0,05$))

Таким образом, на основании результатов биотестирования можно сделать предположение о наличии биогенных веществ в русле реки Дурная, т.к. наблюдали стимулирующее действие на клетки тест-культуры, тогда как для проб воды из Нижнекальмиусского водохранилища, а также на участке попадания шахтных вод в русло реки, наблюдали значительное снижение флуоресцентных показателей клеток *Chlorella sorokiniana*.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

4. *Игнатова, Н. А.* Рекомендации: Оценка токсичности поверхностных вод суши методом биотестирования с использованием хлорофилла а / Н.А. Игнатова, Г. Г. Черникова // Ростов-на-Дону, 2014. – С. 8-9.

5. *Гольцев, В. Н.* Переменная и замедленная флуоресценция хлорофилла а – теоретические основы и практическое приложение в исследовании растений. / В.Н. Гольцев, М. Х. Каладжи, М. А. Кузманова – М., Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2014. – 220 с.

6. *Осипов, В. А.* Использование флуоресценции хлорофилла «а» для биотестирования водной среды / В. А. Осипов // География и геоэкология. Юг России: экология, развитие. – 2012. – №2. – С. 93-98.

**СОДЕРЖАНИЕ ИОНОВ СВИНЦА В ПРОРОСТКАХ ГАЗОННЫХ ТРАВ
В УСЛОВИЯХ КОНТРОЛИРУЕМОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ**

Е.В. Кузьмина, В.А. Федотова, О.В. Фрунзе
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе определены закономерности сорбционной способности некоторых видов газонных трав в условиях загрязнения почвы ионами свинца. Выделены виды устойчивые и чувствительные к загрязнению почвы ионами свинца.

Ключевые слова: ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, СВИНЕЦ, СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ

In the report defines the regularities of the sorption capacity of some species of lawn grass under conditions of soil contamination with lead ions. Have been identified species resistant and sensitive to soil contamination with lead ions.

Keywords: HEAVY METALS, LEAD, SORPTION CAPACITY

Одним из распространенных загрязнителей на придорожных территориях в результате воздействия выбросов потоков автомобильного транспорта является свинец.

Соединения свинца выбрасываются с отработанными газами при работе двигателей автомобилей на этилированном бензине. Существует практика добавки соединений свинца в качестве антидетонирующей добавки к этилированному бензину марки А-80 в количестве 0,17 мг/кг и марки АИ-92 – в количестве 0,37 г/кг. Около 20 % общего количества свинца распространяется с выхлопными газами двигателей автомобилей, из которых 80 % оседает в виде твердых частиц размером до 25 мкм на придорожную поверхность почвы. Предельно допустимая концентрация свинца в почве составляет 32 мг/кг. В соответствии с санитарными нормами Российской Федерации допустимое увеличение концентрации свинца в почве по сравнению с естественным фоном, не должно превышать 20 мг/кг [1]. Поэтому целью нашего исследования было изучение сорбционной способности и изменения морфометрических показателей некоторых видов газонных трав в условиях загрязнения почвы ионами свинца.

В качестве объектов исследований при проведении эксперимента были использованы газонные травы: *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With., *Festuca rubra* L., *Poa pratensis* L. Исследования сорбционной способности газонных трав проводились по схеме полного однофакторного пятиуровневого эксперимента. В качестве загрязнителей использовался нитрат свинца по стехиометрическому отношению. Концентрации свинца составляли 0, 0,5 ПДК, 1 ПДК, 1,5 ПДК, 2 ПДК. Семена растений проращивались согласно их биологическим особенностям. Выращивание велось на протяжении тридцати дней, продолжительности светового дня 14 часов, температуре 20-22°C и влажности почвы около 70% полной влажности.

Содержание свинца в растительном материале определяли по методу атомно-абсорбционной спектроскопии по В. Прайсу на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Сатурн-3». Метод основан на кислотном вскрытии растительного сырья, распылении полученных растворов в пламя ацетилен-воздух или введении в графитовую печь спектрофотометра полученного раствора с последующей электротермической атомизацией. Полученные данные обрабатывали статистически с помощью специально разработанных программ по методу Даннета.

Проведенные исследования показали, что способность растений накапливать в своих органах ионы свинца зависит как от концентрации металла, так и от

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

видоспецифических особенностей растений. Так, в вариантах внесения в почву ионов свинца в концентрации 0,5 ПДК наблюдалось повышение содержания данного металла в корневой системе проростков *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With. на 18-29%, по сравнению с растениями, выращенными на незагрязненной почве. При дальнейшем повышении концентрации поллютанта до 1 ПДК так же увеличивалась концентрация ионов свинца в корнях данных растений на 35-48%. В условиях внесения ионов свинца в концентрации 1,5 ПДК, концентрация токсиканта в корневой системе проростков *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With. увеличилась на 200-220%, в отличие от проростков *Festuca rubra* L., *Poa protensis* L., у которых во всех вариантах загрязнения мы не наблюдали достоверного увеличения ионов свинца в вегетативных органах. При дальнейшем увеличении ионов свинца в среде выращивания до 2 ПДК, его концентрация в корнях проростков *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With. увеличилась практически в 4 раза. Обработка экспериментальных данных показала, что степень сорбции свинца корневой системой *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With. описывается уравнением Вагелера – Ленгмюра. Уравнение зависимости имеет вид:

$$y = 4,4x + 2,46; R^2 = 0,9825, \quad (1)$$

где R^2 - достоверность аппроксимации R^2 .

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы, внесение в почву ионов свинца не оказывает негативного влияния на накопление сырой и сухой массы проростками *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With., в то время как даже незначительные концентрации поллютанта вызывают уменьшение биомассы у проростков *Festuca rubra* L., *Poa protensis* L. Наибольшая сорбционная способность отмечена у проростков *Bromus arvensis* L., *Agrostis vulgaris* With., наименьшую сорбционную способность показали проростки *Festuca rubra* L., *Poa protensis* L.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Давыдова, С. Л. Тяжелые металлы как супертоксиканты XXI века / С.Л. Давыдова. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 140 с.
2. Kramer, U. Phytoremediation: novel approaches to cleaning up polluted soils / U. Kramer // Current Opinion in Biotechnology. – 2015. – Vol. 16. – N 2. – P. 133-141.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПЫЛЬЦЫ *TILIA CORDATA* MILL. ДЛЯ
БИОИНДИКАЦИИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ Г. ДОНЕЦКА**

Н.С. Мирненко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Приводятся результаты исследований по изучению техногенного воздействия на пыльцу *Tilia cordata* Mill. в условиях города Донецка. Дана количественная оценка тетраморфных пыльцевых зерен в различных условиях загрязнения окружающей среды. Данный подход может быть использован для организации мониторинговых исследований состояния растительных объектов в зоне воздействия промышленных предприятий.*

Ключевые слова: ПЫЛЬЦА, БИОМОНИТОРИНГ, ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, ЛИПА

*The results of studies on the anthropogenic impact on pollen of *Tilia cordata* Mill are presented. in the conditions of the city of Donetsk. A quantitative assessment of tetatomorphic pollen grains under various environmental pollution conditions is given. This approach can be used to organize monitoring studies of the state of plant objects in the zone of impact of industrial enterprises.*

Keywords: POLLEN, BIOMONITORING, ENVIRONMENTAL IMPACT, LINDEN

Пыльца древесных растений является оптимальным объектом для проведения биомониторинга качества загрязнения воздушной среды. В неблагоприятных условиях при высоком антропогенном воздействии растения формируют значительное количество тератов (патологических форм) пыльцевых зерен, по соотношению с которыми (с нормальной пылью) можно судить о наличие поллютантов в окружающей среде. На основании морфологических особенностей пыльцевых зерен, возможно, проведение оценки загрязненности разных зон (районов) в городской среде. Преимуществами метода являются быстрота выполнения опытов и возможность проведения скрининга в больших объемах проб.

Палиноиндикация по наличию загрязнений отдельных районов г. Донецка проводилась на соцветиях Липы сердцелистной – *Tilia cordata* Mill. Этот вид широко представлен в Донецкой агломерации. Липу относят к первоклассным медоносным растениям. Цветки актиноморфные, обоеполые, с двойным околоцветником, собраны в щитковидные соцветия по 3-11 шт. Характерная черта соцветия это – продолговатый желтовато-зелёный прилистник. Тычинок много. Фенофаза с середины июня 10-15 дней. Пыльцевые зерна трехбороздно-поровые, шаровидно-сплюсненной формы; борозды щелевидные.

Соцветия фиксировали в 70% этиловом спирте. Качество пыльцы определяли по степени морфологической сформированности пыльцевых зерен ацетокарминовым методом. Микропрепараты изучали при помощи светового микроскопа при увеличении 100х. Нормально развитой считается пыльца с окрашенной в розовый цвет, хорошо структурированной цитоплазмой. Тератоморфная пыльца – неокрашенная, сморщенная, пустая, и с другими видимыми повреждениями. Было изучено не менее 1500 пыльцевых зерен из проб каждого района.

За период исследования в городе было отобрано 15 проб соцветий с последующим изучением пыльцевых зерен. Каждая зона характеризуется различным уровнем антропогенной нагрузки с видами индикаторами загрязнителей. Для объективности исследований был установлен контрольный участок (условно не загрязненный). Кроме того, пробы пыльцы растений были собраны и на условно-

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

чистых, контрольных территориях (дендрарий Донецкого ботанического сада). На территории г. Донецка палиноиндикационные исследования были выполнены в пяти точках: 1) Донецкий металлургический завод (Ворошиловский район); 2) Ленинский проспект (пересечение с ул. Олимпиева); 3) мкр. Первая площадка (ул. Ленкоранская); 4) ул. Артема (Аллея Связи); 5) Дендрарий ГУ «Донецкий ботанический сад».

Установлено, что пыльцевые зерна Липы имеют наибольшее количество тератов в районах с высокой концентрацией промышленных предприятий, а также путей сообщения (преимущественно автотрасс). Не смотря на то, что многие предприятия уже являются недействующими, наличие поллютантов проявляется и негативно сказывается на палинологическом анализе. Также выделяются районы, где разнообразие загрязняющих факторов было выше. Так, в пробе из Ворошиловского района, на территории которого располагаются Донецкой металлургический завод (точка № 1), жилые зоны, автотрасса, и др. количество тератоморфной пыльцы липы достигло >53% (в одной пробе), что свидетельствует об отсутствии самоочищения воздушной среды. Тогда как на территории спальных районов города (точка №3) количество пыльцевых тератов Липы не более 25%. В контрольных образцах (точка №5) тератоморфной пыльцы было не более 10%. В точках №2 и №4 количество тератной пыльцы составляло 30% и 35% соответственно.

Следовательно, полученные результаты свидетельствуют о высокой степени патологической изменчивости пыльцы. Установлено 6 вариантов отклонения от нормального развития, преобладает пыльца с комковатой цитоплазмой. Также стоит отметить высокую встречаемость пустых (стерильных) пыльцевых зерен.

Проведенный анализ показал, что предлагаемый для мониторинга состояния окружающей среды палиноиндикационный метод имеет высокую чувствительность и хорошо разграничивает районы исследования. Метод может быть рекомендован к применению для мониторинга экологического состояния жилых территорий городской среды. Его дальнейшая разработка может быть связана с выяснением соотношений вида нарушений пыльцы с действующими факторами различной природы.

ИЗУЧЕНИЕ СУБУРБАНОФЛОРЫ РЕКИ ТЕМЕРНИК

А.А. Наливайченко, С.А. Максименко, С.Н. Горбов
ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет»

*Проведен анализ и оценка продуктивности искусственного насаждения *Populus alba* L. в связи с проектом создания на антропогенных отложениях вдоль реки Темерник проходных парково-рекреационных зон. Таксационные показатели насаждений определяли по общепринятым в лесной таксации методам. Установлено, что исследуемое растение может быть рекомендовано для региона при биологической рекультивации полигонов, сформированных донными отложениями.*

Ключевые слова: POPULUS ALBA L., БИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕКУЛЬТИВАЦИЯ, ПРОДУКТИВНОСТЬ ДРЕВОСТОЯ, РЕКРЕАЦИОННЫЕ ЗОНЫ, СУБУРБАНОФЛОРА, ИСКУССТВЕННЫЕ НАСАЖДЕНИЯ

*The productivity of the artificial *Populus alba* L. was analyzed and evaluated in connection with the project of creation of pass parks and recreation zones along the Temernik River. Planted inventory values were derived from commonly accepted methods in forest inventories. It has been established that the investigated plant can be recommended for the region by biological recultivation of landforms formed by sediments.*

Keywords: POPULUS ALBA L., BIOLOGICAL RECLAMATION, STAND PRODUCTIVITY, RECREATIONAL ZONES, SUBURBAN FLORA, ARTIFICIAL PLANTATIONS

Возникновение и рост мегаполисов привели к появлению проблем экологического характера, решение которых не терпит отлагательства. В настоящее время в мире практически не осталось природных флор, не подвергшихся в той или иной мере антропогенному воздействию. Урбанизация носит глобальный характер и прежде всего, воздействует на естественный ход развития субурбанофлор и растительности в целом [2].

Субурбанофлоры в региональной флоре занимают немаловажное эколого-топографическое положение, они являются местом закрепления и источником дальнейшего распространения по антропогенно-трансформированным природным территориям региона новых адвентивных видов растений, а также определяют характер растительного покрова городов, что важно для обеспечения комфортных условий проживания населения [1]. Бесспорно, изучение направлений современных изменений субурбанофлор природных зон и регионов поможет прогнозировать их возможные изменения в будущем.

Биологическая рекультивация техногенных территорий является общей и комплексной проблемой. При очистке малых рек донные отложения, как правило, складываются на специально обустроенных полигонах. Проблема в том, что такие отложения без дополнительной переработки не пригодны для произрастания на них большинства видов древесных растений. Поэтому биологическая рекультивация территорий полигонов, конечным этапом которой должно стать создание устойчивого древесного сообщества, является важной задачей региональной дендрологии [3].

Объект настоящего исследования – полигон, расположенный на территории Ботанического сада ЮФУ, сформированный в результате очистки участка реки Темерник в 2007 г. Площадь полигона составляет около 0,27 гектара, мощность аллювиальных отложений от 1 до 1,5 м, расположен в правобережной пойме реки

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

в восточной части сада. Перемещенные аллювиальные отложения перекрыты 25–40 сантиметровым слоем глинистого и тяжелосуглинистого материала с примесью строительного мусора. Грунтовые воды 1–1,5 м, солоноватые; установлено очень сильное загрязнение отвалов мышьяком. За образец формируемого на площади полигона лесного сообщества были взяты трех-пятилетние саженцы *Populus alba* L., высаженные с плотностью 800 растений на га, что было сделано с учетом возможных выпадов и дальнейших рубок формирования ландшафта.

Порода *P. alba* имеет высокую эдификаторную роль в поймах рек Ростовской области, поскольку особенности роста и состояние этой породы позволяют формировать устойчивые насаждения. Белотопольники отличаются быстрым ростом и высокой продуктивностью, при этом высокие декоративные качества таких лесов позволяют использовать их в качестве рекреационных [3].

В связи с проектом создания проходных парково-рекреационных зон вдоль реки Темерник в ходе лесотаксационного исследования был проведен анализ и оценка продуктивности искусственного насаждения *P. alba*. Характеристики деревьев, составляющих насаждение, и таксационные показатели насаждений определяли по общепринятым в лесной таксации методам.

Исследуемое древесное насаждение *P. alba* является одновозрастным, монопородным и искусственным. Насаждения состоят из одного яруса древесной растительности и имеют семенное происхождение. Для проведения эксперимента были исследованы 50 деревьев из имеющихся 139.

В результате проведенных измерений морфометрических показателей деревьев на полигоне установлено, что все растения *P. alba* относятся к первой категории состояния - крона густая, листва зеленая; прирост текущего года нормального размера для данной породы, возраста, сезона и условий местопроизрастания. Стволы и корневые лапы не имеют внешних признаков поражения, повреждения вредителями и болезнями единичные. Сомкнутость крон насаждений составляет 75%.

Все растения вступили в генеративную стадию онтогенеза. Женских экземпляров 80%, мужских – 20%. Эстетическая оценка насаждения – насаждение среднего класса (II) – с недостаточно выразительным пейзажем, небольшими нарушениями гармонии и симметрии пространственно-конструктивного построения. Санитарно-гигиеническая оценка насаждения – насаждения, не полностью отвечающие оптимальным условиям отдыха (II класс). Это высококачественные насаждения лиственных пород различного возраста, в которых отмечается застой воздушных масс, средняя кислородопродуктивность, фитонцидность, встречаются участки переувлажненной почвы и т. д. Все деревья имеют бонитет первого класса, что определяет продуктивность насаждения при определенных условиях и говорит о хороших условиях произрастания.

Древостой является чистым (примесь других пород не превышает 5 %). Относительная полнота насаждения – 0,7, следовательно, исследуемое насаждение относится к среднеполнотному, и древостой характеризуется средней производительностью. Общий запас растений *P. alba* для учетной площадки составил 9,75 м³.

Почвенный покров исследуемой территории представлен антропогенно-преобразованными почвами (реплатноземами), сложенными в основании аллювиальными илистыми отложениями реки Темерник, и дневными урбиковыми горизонтами, отличающимися повышенным содержанием почвенного органического

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

вещества. Прослеживается взаимосвязь между состоянием продуктивности древостоя и состоянием почв.

В ходе статистического анализа основных таксационных показателей был обнаружен высокий коэффициент вариации показателей, что может быть следствием использования саженцев семенного происхождения, а также неравномерности и пестроты почвенных условий полигона.

По совокупности исследованных показателей можно сделать вывод, что *P. alba* может быть рекомендован для региона в качестве ведущей породы при биологической рекультивации полигонов, сформированных донными отложениями.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Димитриев, Ю. О.* Сравнительный анализ урбанофлор Ульяновска и Саратова / Ю. О. Дмитриев, А. В. Масленников // *Фундаментальные исследования*, 2013. – № 6–5. – С. 1150–1155.
2. *Ильминских, Н. Г.* Урбанизированная среда / Н. Г. Ильминских // *Вестник Курганского государственного университета*, 2012. - № 3 (25). - Выпуск 5. - С. 39–45.
3. *Козловский, Б. Л.* Ассортимент древесных растений для биологической рекультивации полигонов донных отложений после очистки рек / Б. Л. Козловский, М. В. Куропятников, О. И. Федоринова // *Инженерный вестник Дона*. – 2014. - № 3. – С. 2

**ЛОКАЛЬНЫЕ ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ РАСТЕНИЯМИ
СТРУКТУРНОГО АДАПТАЦИОГЕНЕЗА**

О.В. Пчеленко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Изложены примеры структурной организации растений в условиях промышленных и (или) антропогенно трансформированных экотопов как критерий толерантности и способов адаптиогенеза в экологически напряженном регионе.

Ключевые слова: ДОНБАСС, АДАПТАЦИИ РАСТЕНИЙ, СТРУКТУРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ РАСТЕНИЙ

Examples of the structural organization of plants in industrial and (or) anthropogenically transformed ecotopes are presented as a criterion of tolerance and methods of adaptationogenesis in an ecologically stressed region.

Keywords: DONBASS, PLANT ADAPTATION, PLANT STRUCTURAL ADAPTATION

Поскольку адаптацией условно считают любое изменение организации, снижающее смертность под воздействием факторов окружающей среды, то процесс адаптиогенеза включает в себя все способы изменений растений к условиям среды. В различных зонах городской среды (например, промышленной, селитебной и даже аграрного пользования) условия не являются одинаковыми (гетерогенны) и находятся в постоянной эволюционной динамике.

Цель исследования – привести примеры (на видовом уровне) рассматривания процесса адаптиогенеза именно в антропогенных системах, т.е. изменённых человеком в донецком экономическом регионе.

Существующие традиции работы студенческого научного общества биологического факультета Донецкого национального университета [1] в сопряжении с функционированием научной темы кафедры ботаники и экологии [2, 3] позволяют рассматривать нам примеры адаптивной структурной организации растений как частные способы фитоиндикационной значимости.

В смысловом отношении весь эксперимент был разделен на блоки аналитического контроля: 1) учёт данных специфики прорастания семенного материала в процессе эксперимента по фитотестированию (начальные этапы онтогенеза), 2) механизмы формирования тканевых новообразований на стыке между природными средами (преимущественно почвенной и наземной) при закладывании так называемых зон и точек резистентности в прикорневых шейках и узлах механического напряжения архитектурной модели, 3) особенности развития подземной системы корневых коммуникаций в рамках аутидикационного эксперимента для конкретных видов растений, 4) специфика закладывания эмбриональных структур и зародышевых элементов цветковых дикорастущих растений в условиях неблагоприятной среды по гистологическим идентификациям в блоке структурной организации, 5) выделение особенностей развития эстетической ценности изученных видов в условиях факторов неспецифического и специфического стресса техногенно неблагоприятной среды в примерах типичных ландшафтов г. Донецка и сопредельных территорий Центрального промышленного Донбасса.

Общий период проведения наблюдений и сбора экспериментального материала – вегетационные сезоны 2016-2020 гг. За это время были разработаны маршруты экспедиционного сбора и обследования местности, составлены подробные

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

экологические характеристики растительных объектов, представляющих интерес в структурном адаптационегезе: *Saponaria officinalis* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Cichorium intybus* L. (техногенные, селитебные, квазиприродные экотопы), *Taraxacum officinale* Web ex. Wigg. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. (селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Carduus acanthoides* L. (техногенные, селитебные, квазиприродные экотопы), *Acroptilon repens* (L.) DC. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные экотопы), *Achillea stepposa* Klok. Et Krutzka (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные территории экотопы путей сообщений), *Sonchus arvensis* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Tragopogon majus* Jacq. (техногенные, отдельно транспортные и грузоперевозки, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Tanacetum vulgare* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Erigeron canadensis* (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные экотопы), *Melilotus officinalis* (L.) Pall. (селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Trifolium pratense* L. (техногенные, агроэкологические, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Stachys palustris* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Lamium purpureum* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы и отдельные территории путей сообщений), *Barbarea vulgaris* R. Br. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Diploaxis muralis* (L.) DC. (техногенные, аграрные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Daucus carota* L. (техногенные, селитебные, аграрные, транспортные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Conium maculatum* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Chelidonium majus* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, аграрные и квазиприродные экотопы), *Echium vulgare* L. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Plantago major* L. (техногенные, неотехногенные, транспортные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Linaria vulgaris* Mill. (техногенные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы), *Convolvulus arvensis* L. (техногенные, аграрные, селитебные, сорно-рудеральные, квазиприродные экотопы и экотопы путей сообщений).

Для позиций структурного адаптационегеза были подготовлены соответствующие доказательные гербарные и фотоматериалы, получены и рассчитаны специальные индексы степени трансформации и устойчивости, данные привязаны к геолокалитетам конкретной местности и сделан анализ динамики изменяемых параметров для всей экспозиции наблюдений. Наиболее информативные данные получены при анализе видов растений: *Cichorium intybus* L., *Taraxacum officinale* Web ex. Wigg., *Tragopogon majus* Jacq., *Tanacetum vulgare* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Diploaxis muralis* (L.) DC., *Daucus carota* L., *Chelidonium majus* L. и *Plantago major* L. – эти виды рассматриваются в качестве модельных всего периода исследований.

Было установлено, что у разных растений, произрастающих в различных условиях, формируются свои адаптационные механизмы: у одних растений происходят изменения на этапах семязачатков, у других – трансформируется корневая система, у кого-то наблюдаются изменения на уровне побеговой части, формируется корневая шейка. Или же добавление продукта глауконита в почву может смягчить стрессовость и токсичность среды для растения. Любое техногенное

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

воздействие человека усиливает неблагоприятные влияния на растения. В данной работе мы представили примеры такой обширной темы и попытались найти доступные для нашего региона процессы приспособления (структурные, функциональные, эстетические) не просто для выживания растений в техногенном регионе, а также понимания того, что растения в данной системе занимают определённую нишу, для сохранения своей жизненной стратегии. Ведь природные системы являются основой для формирования в них техногенных.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Пчеленко, О. В.* Структурный адаптациогенез фитоубиквистов в промышленном Донбассе // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». Донецк: ДонНУ, 2020. – Вып. 12, Т.1: Естественные науки. – С. 126–130.
2. *Сафонов, А. И.* Динамика фитомониторинговых показателей антропогенеза в Донбассе (2000-2019 гг.) // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2020. – № 1-2. – С. 31–36.
3. *Пчеленко, О. В.* Первичная оценка эстетической ценности видов природной флоры в антропогенно нарушенной среде / О. В. Пчеленко, А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса: матер. Междунар. науч. конф. студ. и молодых ученых (Донецк, 17-20 октября 2017 г.). – Т. 2. Хим.-биол. науки. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2017. – С. 109–110.

JUNIPERUS VIRGINIANA L. В ГОРОДЕ ДОНЕЦКЕ

Ю.В. Сагина, Д.С. Ткаченко, А.В. Петрунькина, В.О. Корниенко
ГОУ ВПО «Донецкий национальной университет»

В предоставленной работе проведён анализ и оценка жизнеспособности древесных насаждений, на примере можжевельника виргинского, с целью определить их механическую устойчивость. Объект исследований произрастает на территории дендрария Донецкого ботанического сада (южный массив).

Ключевые слова: МОЖЖЕВЕЛЬНИК ВИРГИНСКИЙ, ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ, ДЕФОРМАЦИЯ СТВОЛА, МЕХАНИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ

In the presented work, the analysis and evaluation of the viability of tree stands, using the example of the Virginia juniper, is carried out in order to determine their mechanical stability. The object of research grows on the territory of the Donetsk Botanical Garden.

Keywords: VIRGIN JUNIPER, VIABILITY, TRUNK DEFORMATION, MECHANICAL STABILITY

В условиях непрерывного роста антропогенной нагрузки на биосферу, необходимо следить за состоянием биотических объектов, входящих в её состав. Одним из самых наглядных и не менее важных, чем остальные объекты, являются растительные сообщества, позволяющие оценивать влияние на них негативных факторов методами биоиндикации.

Цель работы – определение жизнеспособности и механической устойчивости *Juniperus virginiana* L. в условиях города Донецка.

Современные проблемы, связанные с озеленением промышленных городов, требуют регулярных исследований по выявлению наиболее устойчивых видов древесных растений, которые могут быть использованы для пополнения и возобновления нарушенных ландшафтов. Каждому виду древесных растений присущи свои физико-механические показатели, заложенные на генном уровне, однако они могут изменяться в зависимости от условий произрастания. Например, на биомеханические показатели древесины ткани и архитектонику кроны всего дерева существенное влияние оказывают экологические факторы среды (температура, действие статических и динамических нагрузок, уровень антропогенной нагрузки территории и т.д.) [1].

Одним из важных параметров механической устойчивости древесных растений является модуль Юнга, либо модуль упругости (МОЕ) [2], который определяет упругие свойства материала. МОЕ тесно связан с количеством влаги (W, %) в образце (как свободной, так и связанной воды). Отклик на стрессовые условия выражается в изменении метаболизма растений и биохимического состава живицы в древесине.

Ранее уже проводились исследования, оценки состояния куртин можжевельника виргинского в дендрарии Донецкого ботанического сада [2, 3]. Исследования были продолжены для дальнейшего изучения биомониторинга окружающей среды (рис. 1).



Рисунок 1 – Экспериментальные насаждения *Juniperus virginiana* L. [1].

В процессе исследований были выявлены множественные деформации стволов исследуемых куртин *Juniperus virginiana* L. В аварийном и механически неустойчивом состоянии находятся большая часть растений.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сагина, Ю. В. Механическая устойчивость можжевельника виргинского в городской среде / Ю. В. Сагина // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет" – Донецк: ДонНУ, 2021. – Т. 1. – Вып. 13. – С. 147-151.

2. Корниенко, В. О. Влияние природно-климатических факторов на механическую устойчивость и аварийность древесных растений на примере *Juniperus virginiana* L. / В.О. Корниенко // Бюллетень Государственного Никитского ботанического сада. – 2020. – № 134. – С. 93-100. DOI:10.36305/0513-1634-2020-134-93-100

3. Корниенко, В. О. Экологическое значение биомеханических свойств древесных растений на примере *Juniperus virginiana* L. / В.О. Корниенко, В.Н. Калаев // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Химия. Биология. Фармация. – 2018. – № 1. – С. 97-103.

ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ КЛЕНА ОСТРОЛИСТНОГО (*ACER PLATANOIDES* L.) И БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (*BETULA PENDULA* R.) В УСЛОВИЯХ ПРИДОРОЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА ДОНБАССА

Ю.В. Сагина, В.А. Макарова, В.О. Корниенко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В современном обществе проблема антропогенной нагрузки, в густонаселённых пунктах, стала более чем глобальной. Из-за технологического прогресса, на территориях с большим скоплением людей, значительно возрастает доля искусственно созданных нагрузок, нацеленных на древесные насаждения.

Ключевые слова: ФЛУКТУИРУЮЩАЯ АСИММЕТРИЯ, BETULA PENDULA ROTH, ЛИСТОВАЯ ПЛАСТИНКА, ACER PLATANOIDES L. ПРИДОРОЖНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ, БИОМОНИТОРИНГ

In modern society, the problem of anthropogenic pressure in densely populated areas has become more than global. Due to technological progress, in areas with a large crowd of people, the proportion of artificially created loads aimed at a tree stands increases significantly.

Keywords: FLUCTUATING ASYMMETRY, BETULA PENDULA ROTH, LEAF BLADE, ACER PLATANOIDES L. ROADSIDE ECOSYSTEMS, BIOMONITORING

В рамках современной экосистемы промышленных городов, остро встал вопрос о влиянии антропогенных нагрузок на живые компоненты этой системы [1]. Другими словами, биомониторинг окружающей среды, является важной частью жизни современного города.

Методы биоиндикации в мониторинговых исследованиях состояния компонентов окружающей среды уже давно заняли прочные позиции в связи с их доступностью и информативностью. Флуктуирующую асимметрию, по билатеральному признаку можно рассматривать, как случайное макроскопическое событие, которое, заключается в независимом проявлении отличительных черт: либо на левой, либо на правой, либо на обеих сторонах организма [1, 2]. В данной работе использовались листовые пластины представителей вида *Acer* и *Betula*.

Целью данной работы является изучение флуктуирующей асимметрии листа клёна остролистного (*Acer platanoides* L.) и берёзы повислой (*Betula pendula* Roth), в условиях антропогенной нагрузки промышленного региона Донбасса. Выбор метода основывался на его актуальности и простоте использования [2].

В ходе работы был произведен сбор материала с территорий города Донецка и Ясиноватой: *Acer platanoides* L. на шести участках и *Betula pendula* R. с пяти участков. Листья отбирались приблизительно равного размера, исключая из выборки слишком крупные или слишком мелкие экземпляры, со световой стороны нижней части кроны. В дальнейшем с собранных материалов снимались основные показатели с двух вертикально ориентированных сторон листа [2, 3]. На основании полученных данных, провели расчёты по определению максимального, минимального и среднего значения коэффициентов флуктуирующей асимметрии листа. Полученные результаты сопоставили с заранее утверждёнными таблицами пятибалльной оценки ФА [2]. В качестве контрольной зоны использовался Донецкий ботанический сад (ДБС). Результаты представлены на рисунке 1.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

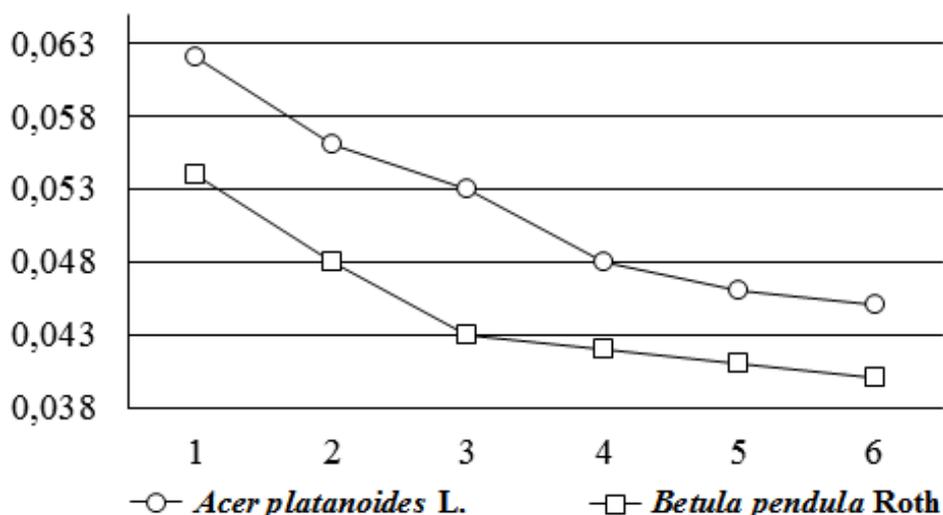


Рисунок 1 – Уровень ФА по *Acer platanoides* L. и *Betula pendula* Roth

Примечания: 1. Критический уровень антропогенной нагрузки на данной территории; 2. Очень высокий уровень нагрузки; 3. Высокий; 4. Средний; 5. Минимальный уровень антропогенной нагрузки, контроль.

Проведя оценку отклонений от условий нормального роста, по величине интегрального показателя флуктуирующей асимметрии, в условиях промышленного региона, на примере Донбасса, можно сделать вывод, что для приведённых в этой работе растений условия произрастания, вдоль автомагистралей, неблагоприятны.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Козлов, М. В. Исследования флуктуирующей асимметрии растений в России: мифология и методология / М.В. Козлов // Экология. – 2017. – №1. – С. 3-12.

2. Кольченко, О. Р. Эколого-биологическая характеристика *Acer Platanoides* L в условиях г. Донецка / О.Р. Кольченко, В.О. Корниенко // Вестник ДонНУ. Сер. А: Естественные науки. – № 3-4. – 2019. – С. 151-161.

3. Корниенко, В. О. Механическая устойчивость древесных пород и рекомендации по предотвращению их аварийности в городских насаждениях / В.О. Корниенко, В.Н. Калаев // Воронеж: Роза ветров, 2018. – 92 с.

**ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ
ВЕШЕНКИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО
УДОБРЕНИЯ**

М.С. Шаймухаметова, С.И. Демченко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В докладе проанализирована перспективность использования отработанного субстрата при выращивании *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. в качестве органического удобрения. По содержанию основного элемента питания растений – азота отработанный субстрат из подсолнечной лузги превосходит навоз. Выращивание рассады *Cucumis sativus* L. на смеси чернозема и отработанного субстрата после выращивания вешенки приводит к статистически значимому увеличению ростовых показателей.*

Ключевые слова: ОТРАБОТАННЫЙ СУБСТРАТ ВЕШЕНКИ, ОРГАНИЧЕСКОЕ УДОБРЕНИЕ, АЗОТ, ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА

*In the report the perspective of the use of spent substrate from growing *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. as an organic fertilizer was analyzed. In the spent substrate from sunflower husk the content of the main element of plant nutrition – nitrogen is superior to manure. Growing of plantlets *Cucumis sativus* L. on mixture black earth and spent substrate from growing oyster mushrooms resulted in a statistically significant increase of growth indexes.*

Keywords: SPENT SUBSTRATE OF OYSTER MUSHROOMS, ORGANIC FERTILIZER, NITROGEN, GROWTH INDEXES

В последние годы во всем мире наблюдается рост производства грибов, в том числе и *Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) Kumm. Культивирование съедобных грибов позволяет вовлекать в процесс выращивания пищевой продукции ту часть биологического урожая сельскохозяйственных растений, которая в настоящее время практически не используется. В первую очередь это солома хлебных злаков, а также отходы масличных и технических культур [1]. В связи с возросшим производством съедобных грибов, возрастают и объемы отходов грибного производства – отработанных субстратов после выращивания базидиальных ксилотрофов, представляющих собой полуперепревшие органические материалы, в основном пшеничную солому и лузгу семян подсолнечника. В настоящее время большая часть отработанных блоков свозится на санкционированные и несанкционированные свалки или выбрасываются рядом с основным грибным производством, вызывая загрязнение окружающей среды.

Утилизация отходов жестко регулируется экологическим законодательством и соответственно влечет административные наказания для хозяйствующих субъектов со стороны надзорных органов. Это обстоятельство заставляет грибоводческие предприятия искать пути решения проблемы утилизации отработанного субстрата после выращивания грибов. В литературных источниках предлагают разные способы их утилизации: организация компостных буртов, скармливание животным, а также использование в садово-огороднической деятельности в качестве мульчи [2].

Целью нашей работы явилось исследовать возможность применения отработанных субстратов вешенки обыкновенной в качестве биоудобрения для выращивания рассады огурцов.

Биологический и химический анализ отработанного субстрата из лузги семян подсолнечника после первой волны плодоношения вешенки обыкновенной (штамм

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

донецкой селекции Д-2.3) показал, что биоматериал не содержал семян сорняков, яиц гельминтов и спор, опасных для здоровья человека бактерий, не обладал фитотоксичностью и был обогащен белком. Причем по содержанию азота отработанный субстрат вешенки (7,2 кг в 1 тонне) превосходил органическое удобрение – навоз (4-5 кг в 1 тонне).

Испытание органического удобрения на основе отработанного субстрата вешенки проводили на семенах и проростках огурца обыкновенного (*Cucumis sativus* L.), сорт «Леша». Перед внесением в почву отработанные субстраты вешенки обыкновенной выдерживали в буртах для прохождения ферментации в течение 3-х месяцев. Ферментация необходима для того, чтобы в блоках не оставалось легкодоступных органических соединений, которые могут активизировать развитие микроорганизмов, способных вызвать иммобилизацию азота и фосфора и делать их недоступными для растений [2]. После ферментации отработанные подсолнечные субстраты высушивали при температуре 105 °С, измельчали и вносили в почву (чернозем обыкновенный) в концентрации 1, 5 и 10 %. Субстрат для выращивания рассады огурцов увлажняли дистиллированной водой и высевали проросшие семена огурца обыкновенного на глубину 15 мм. После этого все стаканчики, где выращивали рассаду *Cucumis sativus* L., прикрывали пленкой и помещали в фитокамеру со светопериодом день / ночь, равные 16:8. Примерно через трое суток появились первые всходы растений. После этого пленку снимали и выращивали рассаду огурцов на протяжении 20-ти суток. Затем рассаду освобождали от почвы и измеряли длину стебля и корня (мм), сырую и сухую биомассу (г), площадь листьев (см²).

Статистическую обработку экспериментальных данных проводили при 5 %-м уровне значимости с помощью дисперсионного анализа и множественного сравнения средних арифметических значений по критерию Даннета [3].

В результате эксперимента установлено, что исследуемые концентрации биоудобрения показали неоднозначное влияние на интенсивность роста рассады *Cucumis sativus* L. (рис. 1). Так, все испытанные концентрации отработанного субстрата вешенки оказывали стимулирующее действие на рост наземной части растений. Длина стебля была на 17-22 % больше, чем в контроле. Наибольший стимулирующий эффект обнаружен при внесении биоудобрения в концентрации 5 %.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

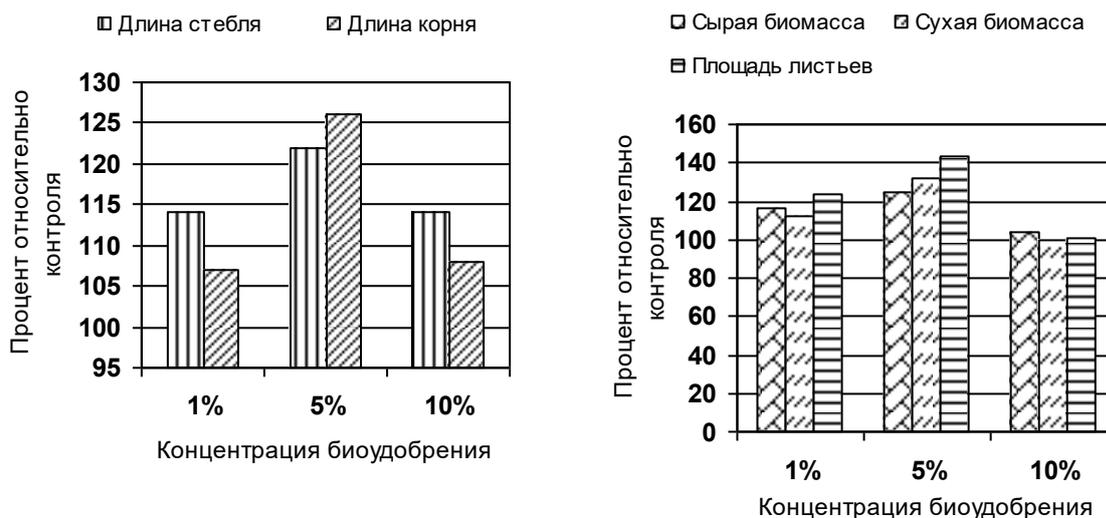


Рисунок 1 – Влияние органического удобрения на основе отработанных субстратов вешенки на показатели роста рассады *Cucumis sativus* L.

Длина корневой системы рассады огурцов достоверно увеличивалась в сравнении с контролем при 5 %-й концентрации биоудобрения. При увеличении концентрации органического удобрения до 10 % интенсивность роста корней снижалась до уровня контроля.

Сырая и сухая биомасса рассады *C. sativus*, а также площадь фотоассимиляционного аппарата достоверно увеличивались при выращивании огурцов на грунте, содержащий отработанные субстраты вешенки в концентрации 1 и 5 %. Внесение биоудобрения в концентрации 10 % не оказывало достоверного влияния на выше указанные показатели роста огурца обыкновенного.

Таким образом, организация безотходного цикла выращивания грибов вешенки позволит не только улучшить экологическую обстановку, но и расширит спектр продукции в виде органических удобрений, увеличивая прибыль грибоводческих предприятий.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бисько, Н. А. Биология и культивирование съедобных грибов рода вешенка / Н. А. Бисько, И. А. Дудка. – К.: Наук. думка, 1987. – 148 с.
2. Гарибова, Л. В. Выращивание грибов / Л. В. Гарибова. – М.: Вече, 2005. – 95 с.
3. Лакин, Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 350 с.

ХВОЙНЫЕ В ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ДОНЕЦКА

А.Э. Тельных, О.А. Гридько

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе проанализировано разнообразие хвойных интродуцентов, используемых в озеленении г. Донецка. Обобщены биологические свойства и декоративные качества растений, дана оценка состояния хвойных пород в условиях урбанизированной среды.

Ключевые слова: ХВОЙНЫЕ РАСТЕНИЯ, ИНТРОДУЦЕНТ, ДЕКОРАТИВНОСТЬ, САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ

The paper analyzes the diversity of coniferous introduced species used in landscaping in Donetsk. The biological properties and ornamental qualities of plants are generalized, an assessment of the state of conifers in an urbanized environment is given.

Keywords: CONIFERS, INTRODUCED, DECORATIVE, SANITARY CONDITION

Организация мониторинга городских зеленых насаждений на сегодняшний день является одним из актуальнейших направлений ботанических исследований. Видовой состав и оценка их состояния важна в изучении закономерностей роста и развития растений в условиях антропогенно трансформированной среды.

В садово-парковом строительстве города Донецка ценным растительным материалом являются хвойные породы, завоевавшие популярность благодаря их необычайной декоративности, оригинальности внешнего облика, долговечности и всесезонности. Таким образом, информация о видовом разнообразии хвойных растений и их состоянии в условиях урбанизированной среды является составной частью мониторинговых исследований городских насаждений, позволяющая разрабатывать рекомендации по улучшению эколого-эстетической ценности озелененных территорий.

Цель работы – провести анализ видового состава и биологических свойств хвойных пород, используемых в озеленении г. Донецка с дальнейшей оценкой их состояния в условиях урбанизированной среды. Объектом исследования послужили виды и сорта хвойных растений, относящиеся к насаждениям рекреационной зоны кондитерской фабрики «ДОНКО» г. Донецка.

Определение систематического положения исследуемых представителей отдела Pinophyta показало, что в состав насаждений входят 8 видов и 13 сортов, относящиеся к 7 родам и 3 семействам. Наиболее многочисленно по сортовому разнообразию семейство Cupressaceae Rich. ex Bartl., представленное садовыми формами из родов *Juniperus* L., *Thuja* L. и *Chamaecyparis* Spach. Вторым по составу является семейство Pinaceae Lindl., которое представлено 4 видами и 2 сортами из родов *Picea* A. Dietr., *Pinus* L. и *Larix* Mill. Семейство Taxaceae Gray представлено 1 видом и 1 сортом.

Анализ распределения видов по природным ареалам указывает на такие центры происхождения, как Северная Америка, Европа, Крым, Кавказ. Среди исследуемых растений преобладают представители североамериканской (70%) и западноевропейской (20%) дендрофлор.

Преобладающими жизненными формами хвойных на обследованном участке являются деревья – 67% от общего числа зарегистрированных видов, среди которых преобладают *Picea pungens* Engelm., *Pinus pallasiana* D. Don.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Хвойные породы обследованного участка представлены в основном деревьями первой (высотой 20 м и более) и второй величины (10–20 м), а также низкорослыми (0,5–1 м) кустарниками. Малочисленной оказалась группа высокорослых кустарников (2–5 м), включающая *Taxus×media* Rehder 'Hicksii'. В обследованных насаждениях преобладают быстрорастущие породы, с ежегодным приростом до 1 м (виды и сорта рода *Juniperus*, *Pinus*, *Thuja*) и среднерастущие породы, с приростом до 0,5 – 0,6 м (виды и сорта рода *Picea*, *Chamaecyparis*, *Taxus* L.).

Цветовая гамма окраски хвои не ограничивается только различными оттенками зеленого (например, *Taxus×media* 'Hicksii', *Pinus jeffreyi* 'Joppi', *Larix decidua*, *Thuja occidentalis* L. 'Smaragd'). Среди изученных пород встречаются сорта, хвоя которых окрашена в серебристо-сизые тона (*Picea pungens* 'Hoopsii', *Juniperus scopulorum* Sarg. 'Skyrocket', *Chamaecyparis pisifera* 'Baby blue') или с вкраплениями золотисто-желтого или кремового оттенка (*Juniperus sabina* 'Variegata', *J. chinensis* 'Old Gold').

На исследованном участке отмечены породы с плакучей (*Chamaecyparis nootkatensis* 'Pendula', *Thuja occidentalis* L. 'Filiformis'), пирамидальной (*Picea pungens*, *Larix decidua*), колонновидной (*Thuja occidentalis* 'Smaragd'), веретеновидной (*Juniperus scopulorum* 'Skyrocket'), шаровидной (*Thuja occidentalis* L. 'Globosa', *Picea pungens* 'Hoopsii'), яйцевидной (*Pinus nigra pallasiana*) и стелющейся (*Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', *J. chinensis* 'Old Gold') формой кроны.

Анализ приемов озеленения показал, что хвойные интродуценты на участке размещены в качестве солитера (*Chamaecyparis nootkatensis* 'Pendula'), живой изгороди (*Taxus baccata* L.), а также входят в состав чистых (*Picea pungens*, *Pinus pallasiana*, *Larix decidua*) и смешанных (*Thuja occidentalis* 'Filiformis', *Pinus jeffreyi* 'Joppi') фоновых (*Juniperus sabina* 'Tamariscifolia', *J. sabina* 'Variegata') стабильных и полустабильных групп. Таким образом, разнообразная палитра и формы кроны хвойных растений указывает на широкую возможность растений в композиционном решении при озеленении города, что позволяет создавать живописные композиции, состоящие исключительно из хвойных пород.

По шкале Б.Г. Нестерова санитарное состояние хвойных растений отнесли к I-II классу, что соответствует растениям без признаков ослабления.

Представленный ассортимент хвойных может быть рассмотрен в качестве примера для внедрения в практику озеленения городских зон Донецка, а полученные данные рекомендованы для использования мониторинговых исследований и паспортизации растений.

**ВЛИЯНИЕ ФАКТОРОВ УРБОСИСТЕМЫ ДОНЕЦКО-МАКЕЕВСКОЙ
АГЛОМЕРАЦИИ НА КАЧЕСТВО СЕМЕННОГО МАТЕРИАЛА
*TRAGOPOGON MAJOR L.***

Я.А. Удод, А.В. Калинина

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Представлены результаты исследования влияния факторов урбосистемы Донецко-Макеевской агломерации на качество семенного материала *Tragopogon major L.* Определены всхожесть, энергия прорастания, длина надземной и подземной частей проростков *Tragopogon major L.**

Ключевые слова: ВСХОЖЕСТЬ, ЭНЕРГИЯ ПРОРАСТАНИЯ, СТРЕССОВЫЕ ФАКТОРЫ

*The results of the study of the influence of the factors of the urban system of the Donetsk-Makeyevka agglomeration on the quality of the seed material of *Tragopogon major L.* The germination capacity, germination energy, length of the aboveground and underground parts of the seedlings of *Tragopogon major L.**

Keywords: GERMINATION, GERMINATION ENERGY, STRESS FACTORS

Урбанофлора современных городов подвержена воздействию стрессовых факторов различного происхождения. В таких условиях проявляется определенная пластичность и изменчивость растительных организмов, которые являются механизмами выживания в нестабильной среде городов [2,3]. Адаптации растений могут проявляться как в вегетативной, так и в генеративной сфере. Растения быстро реагируют на любые изменения среды, являются чувствительными индикаторами её трансформации [1].

Исследования изменений, происходящих в популяциях организмов из экосистем, в разной степени подверженных антропогенному воздействию, являются актуальными и могут быть использованы в биомониторинге экосистем.

Цель исследования – определить влияние факторов урбосистемы Донецко-Макеевской агломерации на качество семенного материала *Tragopogon major L.*

Исследовали семенной материал, собранный в окрестностях Донецко-Макеевской агломерации. Выбранные пробные площадки отличаются различной степенью антропогенной нагрузки: 1) пустырь, примыкающий к промышленной зоне Коксохимического завода, Кировский район, г. Донецк (ЦП 1); 2) набережная р. Кальмиус, Ворошиловский район, г. Донецк (ЦП 2); 3) селитебная зона, Черемушки, г. Макеевка (ЦП 3); 4) обочина дороги, Червоногвардейский район, г. Макеевка (ЦП 4); 5) обочина дороги, Калининский район, г. Донецк (ЦП 5); 6) обочина дороги, микрорайон Зеленый, Горняцкий район, г. Макеевка (ЦП 6); 7) территория ботанического заказника местного значения «Зорянская степь» в Горняцком районе, г. Макеевки – место условного контроля (ЦП 7).

Исследование проводили по общепринятым методикам. Семянки проращивали в чашках Петри на фильтровальной бумаге, по 50 шт., в трехкратной повторности, при комнатных условиях. В ходе исследования рассматривали: всхожесть, энергия прорастания, длина надземной и подземной частей проростков. На 4-й день определяли энергию прорастания, на 8-й день – всхожесть.

Прорастание семян *Tragopogon major L.* характеризуется дружностью всходов практически во всех пробах. Значения энергии прорастания семян ЦП1 (60,2%), ЦП2 (50,4%), ЦП4 (46,0%), ЦП5 (61,1%) выше контрольных показателей

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

– ЦП 7 (46,5%). Энергия прорастания семян ЦП6 (45,7%) и ЦП3 (35,3%) ниже контроля (рис. 1).

Семенной материал, собранный с опытных пробных площадок, обладает повышенной всхожестью, превышает контрольные показатели (ЦП7 – 71,3%). Всхожесть семян ЦП1 – 82,2%, ЦП6 – 80,5%, ЦП5 – 78,6%, ЦП2 – 76,1%, ЦП4 – 73,4%, ЦП3 – 71,2% практически равна контролю (рис. 2).

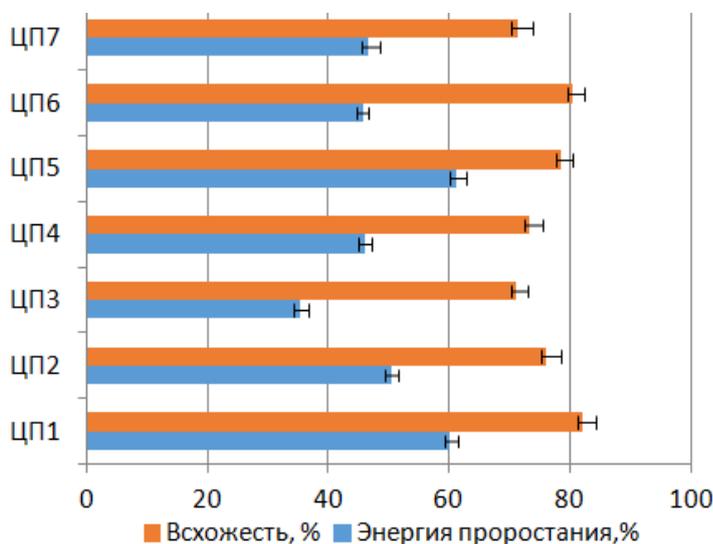


Рисунок 1 – Показатели всхожести и энергии прорастания *Tragopogon major* L.

На 14-й день проращивания в некоторых пробах было отмечено прорастание ранее не проросших семян. Данное явление характерно для ЦП3, ЦП5 и контроля – ЦП7. Это свидетельствует о способности семян длительное время оставаться жизнеспособными даже во влажных условиях.

Наблюдения за развитием проростков, отметили единичные отклонения морфологических параметров, что не является информативным показателем.

Анализируя данные длины надземной и подземной частей проростков установили, что контрольные значения (ЦП7 – подземная часть $33,50 \pm 1,14$, надземная часть $51,00 \pm 2,12$) превышают опытные (рис. 1). Наименьшая длина корешка была отмечена в случае с ЦП2 ($20,53 \pm 1,88$), наибольшая приближенная к контролю ЦП1 ($31,9 \pm 1,79$). Наименьшая длина надземной части характерна для проростков ЦП2 ($31,69 \pm 3,00$), наибольшая для ЦП1 ($50,2 \pm 1,88$). Возможно, выявленная закономерность изменений на стадии проростков, происходящих в популяциях *Tragopogon major* разных урбосистем, является результатом воздействия стрессовых факторов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

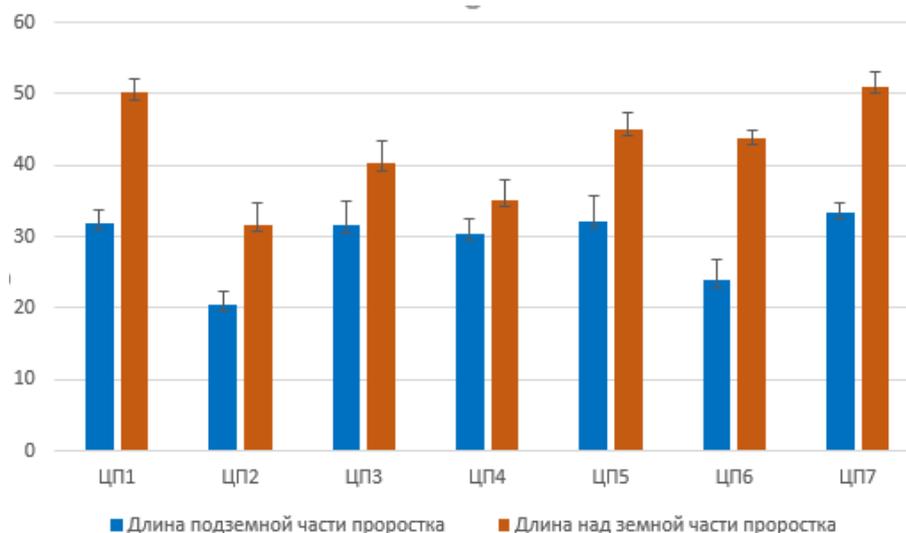


Рисунок 2 – Показатели длины надземной и подземной частей проростков *Tragopogon major* L.

Повышенная всхожесть и энергия прорастания семян с опытных участков свидетельствуют о высокой пластичности *Tragopogon major* L., приспособленности вида к сложившимся условиям на локальных экотопах Донецко-Макеевской агломерации. Полученные данные относительно параметров проростков дают основание предположить, что длина надземной и подземной частей проростков может выступать информативным показателем для выявления воздействия стрессовых факторов урбосистемы. Однако данное предположение требует дальнейшего изучения.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Калинина, А. В. Карполого-индикационная изменчивость рудералов в условиях городской среды / А. В. Калинина, А. А. Исиков, А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2016. Образование, наука и вызовы современности: Материалы I Международной научной конференции. Под общей редакцией С.В. Беспаловой. - Том. 1: Физико-математические, технические науки и экология. - 2016. - С. 312-314.
2. Удод, Я. А. Биомониторинг урбосистемы Донецко-Макеевской агломерации на основе параметров ценопопуляций *Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC. / Я.А. Удод // Вестник студенческого научного общества. Донецк: ДонНУ, 2020. Вып. 12, Т. 1.:Естественные науки. С. 152–156.
3. Safonov, A. I. Phytoindicational monitoring in Donetsk / A. I. Safonov // A science. Thought: Scientific journal . 2016. N4. P.58-70.

**ДИНАМИКА ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗНОЙ АКТИВНОСТИ ШТАММА
ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩЕГО ГРИБА *TRAMETES HIRSUTA* Th-11**

А.Н. Уразова, А.В. Чайка

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Изучили динамику биодеструкции растительных отходов (древесные опилки акации белой) и полифенолоксидазной активности культурального фильтрата штамма *T. hirsuta* Th-11 при росте на жидкой среде. Установили оптимальные сроки культивирования для получения полифенолоксидаз.*

Ключевые слова: ДЕРЕВОРАЗРУШАЮЩИЕ ГРИБЫ, ПОЛИФЕНОЛОКСИДАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ, БИОДЕСТРУКЦИЯ ОТХОДОВ

*The dynamics of plant waste (sawdust of white acacia) biodegradation and polyphenoloxidase activity of *T. hirsuta* Th-11 strain culture filtrate when growing on a liquid medium were studied. The optimal cultivation time for the production of polyphenoloxidase was established.*

Keywords: WOOD-DESTROYING FUNGI, POLYPHENOLOXIDASE ACTIVITY, BIODESTRUCTION OF WASTES

Дереворазрушающие грибы распространены почти во всех лесных экосистемах и составляют их гетеротрофное звено. Питательным субстратом для дереворазрушающих грибов является мертвая, реже живая, древесина. В результате их деятельности накопленная растениями биомасса разлагается до состояния, при котором возможно усвоение продуктов деструкции автотрофами. Разложение древесины в природных условиях – сложный и длительный процесс, который определяется экологической и биохимической природой субстрата, диаметром деревьев, свойствами древесной породы, возрастом, гидротермическими условиями местообитания, пространственным положением.

В настоящее время остро стоит вопрос накопления в окружающей среде органических отходов хозяйственной деятельности человека, которые не разрушаются в среде при обычных условиях, либо разрушаются чрезвычайно медленно. К таким веществам относятся отходы сельского и лесного хозяйства ксенобиотики, включающие пестициды, промышленные яды и пр. Существует несколько методов очистки окружающей среды от чужеродных веществ, которые по принципу действия делятся на химические, физические и биологические. Наибольший интерес представляет биологический метод очистки с использованием особых организмов, способных разрушать проникшие в окружающую среду загрязнители. К таким организмам относятся дереворазрушающие базидиальные грибы, которые обладают ферментным комплексом, помогающим им разлагать стойкие органические вещества. Важнейшим в этом комплексе является полифенолоксидаза – фермент класса оксидоредуктаз [1]. Выбранный для данного исследования штамм *T. hirsuta* Th-11 по результатам предыдущих опытов был отмечен как перспективный деструктор органических отходов и ксенобиотиков [2].

Цель работы – изучение динамики полифенолоксидазной активности штамма дереворазрушающего базидиомицета *Trametes hirsuta* Th-11 при жидкофазном культивировании.

Исследуемый штамм *T. hirsuta* Th-11 культивировали на протяжении 54-х суток на жидкой среде с древесными опилками акации белой в качестве источника углеродного и азотного питания. Определяли скорость биодеструкции растительных отходов весовым методом. Полифенолоксидазную активность культурального

фильтрата (КФ) определяли фотометрическим методом по времени окисления полифенолов до хинонов [2].

В результате проведенных исследований выявлено, что биодеструкция опилок акации белой имела место в течение всего срока культивирования. За весь период роста штамма он утилизировал 26 % абсолютно сухой массы субстрата. Однако скорость биодеструкции была в разные периоды роста была различной. Наиболее интенсивно биодеструкция опилок проходила с 13 по 19 сутки роста, а наиболее медленно – в начале культивирования (с момента посева по 13 сутки) и в конце культивирования (с 36 по 47 сутки роста).

Полифенолоксидазная активность КФ *T. hirsuta* Th-11 возрастала в течение всего срока культивирования, но неравномерно. Наибольшее увеличение активности полифенолоксидазы отмечено в начале культивирования – с 0 по 7 сутки роста. Динамика активности исследуемого фермента имеет 2 максимума – на 7 и 54 сутки роста. Также отмечены периоды снижения полифенолоксидазной активности в периоды с 7 по 13 и с 36 по 40 сутки роста.

Таким образом, при росте штамма *T. hirsuta* Th-11 на среде с органическими отходами (с древесными опилками акации белой) происходит постепенная биодеструкция субстрата с одновременным повышением полифенолоксидазной активности. Это дает основание считать исследуемый штамм перспективным продуцентом полифенолоксидаз.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Леонтьевский, А. А. Лигниназы базидиомицетов: Дис. ... д-ра биол. наук / А.А. Леонтьевский. – Пущино, 2002. – 266 с.
2. Чайка, А. В. Эффективность деструкции красителя methyl orange штаммами ксилотрофных грибов при глубинном культивировании / А.В. Чайка, Д.В. Шершень // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2017. № 1–2. С. 101–107.

**АУТЭКОЛОГИЯ ПОДОРОЖНИКА БОЛЬШОГО В СИСТЕМЕ
ФИТОИНДИКАЦИИ**

А.А. Жукова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Дана ботанико-экологическая характеристика вида-индикатора техногенно трансформированной среды. Подорожник большой широко распространен в условиях Северного Приазовья и представляет собой интерес в реализации экологического фитомониторинга в регионе.

Ключевые слова: ДОНБАСС, ФИТОИНДИКАЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФИТОМОНИТОРИНГ

The botanical and ecological characteristics of the indicator species of the technogenically transformed environment are given. The plantain is widespread in the Northern Azov region and is of interest in the implementation of ecological phytomonitoring in the region.

Keywords: DONBASS, PHYTOINDICATION, ECOLOGICAL PHYTOMONITORING

Фитодиагностика Донбасса опирается на данные полевого и лабораторного эксперимента по выявлению индикационной значимости растений в условиях антропогенно трансформированной среды [1]. В предыдущих работах нами проанализирована экологическая пластичность вида по отношению к неблагоприятным факторам среды [2, 3], что является неотъемлемой частью научно-исследовательской работы лаборатории фитомониторинга кафедры ботаники и экологии ДонНУ.

Цель работы – составить аутэкологическую характеристику подорожника большого в связи с потребностью использования его в экологическом мониторинге техногенно напряженных локалитетов Донбасса и, возможно, сопредельных территорий со схожими климатическими условиями. В основу квантификации среды с помощью подорожника большого положен метод выстраивания экологической шкалы по морфотипическому признаку, в полевых условиях.

Показатель разнообразия общей архитектоники *Plantago major* L. в техногенных экотопах – *MDGPm* – (3) [3-4] [4-5] [5-6] [6], в условиях природной среды – (2) [2-3] [3-4] [4-5] [5]. Установлено, что вариация этого признака больше в случае возрастающего фактора промышленного стресса для растения, шкала не может быть представлена аддитивной формой по 10-балльному варианту. Коэффициент активности генерации, развития генеративных структур и отдельных органов системы размножения, семязачатков и эмбриональных типификаций *Plantago major* L. – *GAPm* – (2,00) [2,00-2,49) [2,50-2,99) [3,00-3,49) [3,50-3,99) [4,00-4,49) [4,50-4,99) [5,00-5,49) [5,50-5,99) [6,00) для всех уровней воздействия в природных, квазиприродных и искусственно сформированных экотопах. Индекс строения сетки жилкования листовой пластинки вида (по нижнему оттиску) *Plantago major* L. – *AANPm* – (2,00) [2,00-2,24) [2,25-2,49) [2,50-2,74) [2,75-2,99) [3,00-3,24) [3,25-2,49) [3,50-3,74) [3,75-3,99) [4,00) – шкала отражает вегетативные потенциалы развития растения-индикатора в неблагоприятных условиях промышленного стресса. Индекс строения устьиц, околоустьичных клеток, формирующих сопряженную структуру листового аппарата с учетом локусов появления инициалей формирования и закладывания будущих устьиц *Plantago major* L. – *IASaPm* – (1) [1-3) [3-4) [4-5) [5) – шкала информативна в такой апробированной схеме использования для оценки эдафотопов и степени запыления воздуха в местах повышенного

аэрозагрязнения. Признак пластичности оболочек пыльцы *Plantago major* L. – *VsPPm* – (1) [1-2) [2-3) [3-4) [4-5) [5-6) [6-7) [7-8) [8-9) [9). Шкала аддитивна по 10-балльной оценке и факториальным характеристикам всех изученных мест произрастания вида. Признак общей морфологии пыльцевых зерен *Plantago major* L. по форме (демонстрационные характеристики по шкале усложнения разнообразия структур и форм в очертании) – *VPFPm* – (1) [1-2) [2-3) [3-4) [4-5) [5) – имеет 6-балльную шкалу, что в дальнейшем нуждается в дальнейшем уточнении форм вида по 10-балльной шкале для фитоиндикационного мониторинга. Характеристика частоты встречаемости зародыша с недоразвитыми (абортивными) структурами или зачатками таковых в ожидаемом завершённом периоде эмбриогенеза *Plantago major* L. – *KDNEPm* – (2,0) [2,0-2,9) [3,0-3,9) [4,0-4,9) [5,0-5,9) [6,0-6,9) [7,0-7,9) [8,0-8,9) [9,0-9,9) [10,0) – шкала может быть использована для блочной системы многоступенчатой корреляции с факторами промышленной среды.

Реализованный метод характеристики вида удобен и относится к категории эмпирических с региональными стандартизированными значениями в функциональном ответе на параметрические факторы неблагоприятной для роста и развития среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сафонов, А. И. Фронтальный спектр фитодиагностики в Донбассе (2018-2019 гг.) / А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: матер. Междунар. науч. конф. (Донецк, 31 октября 2019 г.). Т. 2: Хим.-биол. науки. Донецк: ДонНУ, 2019. С. 270–271.

2. Жукова, А. А. Фенотипическая разница рудералов фитоиндикационной значимости в Донбассе / А. А. Жукова // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2020. – Вып. 12, Т.1.: Естественные науки. – С. 52–55.

3. Жукова, А. А. Особенности скульптуры листовой пластинки некоторых видов растений в экотопах Донбасса / А. А. Жукова, А. В. Разливаева // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: матер. Междунар. науч. конф. (Донецк, 17-18 ноября 2020 г.). Т. 2. Хим.-биол. науки. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2017. С. 190–193.

**БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА
BEGONIA В ОРАНЖЕРЕЙНОМ КОМПЛЕКСЕ ДОНЕЦКОГО
БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

Ю.В. Знитиняк, А.В. Николаева
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»
ГУ «Донецкий ботанический сад»

В работе представлены результаты исследований биоэкологических особенностей представителей рода Begonia в коллекции оранжерейного комплекса Донецкого ботанического сада.

Ключевые слова: ДОНЕЦКИЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД, КОЛЛЕКЦИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА BEGONIA

The paper presents the results of studies of bioecological features of the genus Begonia in the collection of the greenhouse complex of the Donetsk Botanical Garden.

Keywords: DONETSK BOTANICAL GARDEN, COLLECTION OF REPRESENTATIVES OF THE GENUS BEGONIA

Род Бегония (*Begonia* L.) – самый многочисленный в семействе Begoniaceae С.А. Agardh. – включает, по данным разных авторов, от 900 до 1400 видов [2, 3]. В пределах рода *Begonia* существует значительное морфологическое разнообразие, прежде всего вегетативных органов, что связано с приспособлением к широкому спектру экологических условий. Род представлен однолетними и многолетними травами, полукустарниками, лианами и суккулентами с утолщением стебля в виде клубней. Получены данные о фитонцидных свойствах бегоний, что помимо эколого-морфологического разнообразия, обуславливает актуальность их применения для озеленения помещений различного назначения [1].

В коллекции Донецкого ботанического сада насчитывается 14 представителей данного рода из них 7 видов и 3 гибрида. *B. × argenteoguttata*, *B. bowerae*, *B. cucullata* и *B. heracleifolia* представлены 6 культиварами (табл. 1).

Таблица 1 – Виды рода *Begonia* в коллекции Донецкого ботанического сада

№ п/п	Род	Видовой эпитет	Автор	Культивар
1	<i>Begonia</i>	× <i>albopicta</i>	W.Bull	
2	<i>Begonia</i>	× <i>erythrophylla</i>	Herincq	
3	<i>Begonia</i>	× <i>argenteoguttata</i>	V.Lemoine	ArthurMallet
4	<i>Begonia</i>	<i>bowerae</i>	Ziesenh.	Negri
5	<i>Begonia</i>	<i>bowerae</i>	Ziesenh.	
6	<i>Begonia</i>	<i>cucullata</i>	Willd.	RosaPerle
7	<i>Begonia</i>	<i>cucullata</i>	Willd.	Troplicerouge
8	<i>Begonia</i>	<i>cucullata</i>	Willd.	MontBlanc
9	<i>Begonia</i>	<i>heracleifolia</i>	Schltl.&Cham.	Punctata
10	<i>Begonia</i>	<i>heracleifolia</i>	Cham.&Schltl.	
11	<i>Begonia</i>	<i>maculata</i>	Raddi	
12	<i>Begonia</i>	<i>nelumbiifolia</i>	Cham.&Schltl.	
13	<i>Begonia</i>	<i>thelmae</i>		
14	<i>Begonia</i>	<i>venosa</i>	Skan	

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Основное разнообразие современных видов бегоний сосредоточено в трех центрах: бразильском (бассейн реки Амазонки), юго-восточноазиатском (юго-восточный Китай, Индонезия, острова Малайского архипелага) и центральноафриканском (влажные тропические леса Центральной Африки) [1]. Эколого-географический анализ коллекции Донецкого ботанического сада показал, что в ней в основном представлены растения бразильского центра произрастания. При этом *B. x albopicta* и *B. thelmae* имеют более ограниченный ареал и встречаются только в Бразилии, а все остальные являются более широко распространенными видами (табл. 2).

Таблица 2 – Географическое распространения видов рода *Begonia* в коллекции Донецкого ботанического сада

№ п/п	Виды в коллекции ДБС	Секция и распространение
1	<i>B. x albopicta</i> W. Bull	Gaerdtia (Восточная Бразилия)
2	<i>B. maculate</i> Raddi	Gaerdtia (Восточная Бразилия, Центральная Америка, Мексика)
3	<i>B. bowerae</i> Ziesenh	Gireoudia (Центральная Америка, Мексика)
4	<i>B. heracleifolia</i> Cham. & Schltl (<i>B. heracleifolia</i> var. <i>nigricans</i> Hook.f.)	Gireoudia (Центральная Америка, Мексика,) и Южная Америка)
5	<i>B. nelumbiifolia</i> Cham. & Schltl	Gireoudia (Центральная Америка, Мексика, Колумбия)
6	<i>B. venosa</i> Skan ex Hook.f.	Begonia (Центральная Америка, Бразилия)
7	<i>B. thelmae</i> L.B.Sm. & Wassh.	Unassigned (Бразилия)
8	<i>B. cucullata</i> Willd.	Begonia (Бразилия, Аргентина, Парагвай, Перу, Флорида, Мексика, Эквадор)

Представители рода *Begonia* растут в разнообразных экологических условиях. По отношению к водному режиму среди бегоний есть как гигрофиты, так и ксерофиты, но преобладают мезофиты [1]. В исследуемой коллекции представлены растения всех экологических групп с преобладанием мезофитов: *B. bowerae*, *B. acleifolia*, *B. maculata*. К ксерофитам относятся два вида: *B. x erythrophylla*, *B. venosa*. По одному виду представлены гигромезофиты (*B. cucullata*) и мезоксерофиты (*B. x argenteoguttata*).

Большинство исследуемых видов произрастают в рыхлых, хорошо дренированных, слабокислых почвах. При приготовлении почвосмеси для посадки *B. venosa* и *B. cucullata* необходимо учитывать, что они в природе встречаются преимущественно на скалах, осыпях и других каменистых субстратах.

В результате пятилетних фенологических наблюдений выявили, что в коллекции Донецкого ботанического сада *B. bowerae* характеризуется зимне-весенним цветением и относится к короткодневному фотопериодическому типу. *B. nelumbiifolia* характеризуется более длительным сроком цветения и смещением цветения с зимнего на летнее в разные годы и относится к нейтральному типу (табл. 3). У обоих видов наблюдается круглогодичный рост без стадии покоя с разной интенсивностью (медленный и ускоренный рост) в летние и зимние месяцы.

Разнообразие жизненных форм и морфологических признаков листа, а также фитонцидная активность многих видов обуславливают перспективность использования бегоний для озеленения интерьеров различного назначения.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Длительный период вегетации и цветения бегоний в условиях защищенного грунта способствует сохранению декоративности большинства из них в течение всего года. Поэтому необходимо увеличивать разнообразие видов и культиваров рода *Begonia* в коллекции Донецкого ботанического сада.

Таблица 3 – Феноспектры цветения двух видов рода *Begonia* в условиях оранжерейного комплекса ГУ «Донецкий ботанический сад»

Вид	Год наблюдений	Месяцы												
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I
<i>B. bowerae</i> cv. «Cleopatra»	2017		■	■	■	■								
	2018		■	■	■	■								
	2019		■	■	■	■								
	2020		■	■	■	■								
	2021		■	■	■	■								
<i>B. nelumbiifolia</i>	2017		■	■	■	■	■	■	■	■				
	2018		■	■	■	■	■	■	■	■				
	2019		■	■	■	■	■	■	■	■				■
	2020		■	■	■	■	■	■	■	■				
	2021		■	■	■	■	■	■	■	■				

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Байкова, Е. В. Архитектурные модели и жизненные формы представителей рода *Begonia* (Begoniaceae) / Е.В. Байкова, Т.Д. Фершалова // Ботан. журнал., 2007. –Т. 92. № 8. – С. 1113-1128.
2. Jacobsen, H. Das sukkulenten lexicon. / H. Jacobsen. – Stuttgart, 1970. – P. 100.
3. Tebbit, M. C. Begonias: cultivation, natural history, and identification / M.C. Tebbit – Portland: Timber Press, 2005. – 272 p.

СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ Г. ДОНЕЦКА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

М.А. Арамелева, А.Д. Штирц
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Проанализирована экологическая структура населения птиц (показатели видового богатства, средней плотности населения, индексы экологического разнообразия, структура доминирования, соотношение экологических групп, топической и трофической структур) 10 различных биотопов г. Донецка в летний период, в которых обнаружено 45 видов птиц.

Ключевые слова: ПТИЦЫ, ОРНИТОКОМПЛЕКС, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА НАСЕЛЕНИЯ

The ecological structure of the bird communities (indicators of species richness, average density, indices of ecological diversity, dominance structure, the ratio of ecological groups, topical and trophic structures) of 10 different biotopes of Donetsk in the summer, in which 45 species of birds were found, is analyzed.

Keywords: BIRDS, ORNITOCOMPLEX, ECOLOGICAL STRUCTURE OF COMMUNITIES

Орнитофауна урбанизированных территорий изучена довольно хорошо. Имеются многочисленные публикации, посвященные фауне и экологии птиц города.

Авифауна Донецкой области насчитывает 272 вида птиц, относящихся к 18 отрядам и 54 семействам [1]. Из них 152 гнездящихся вида, 50 пролётных видов, 31 залётный вид, 35 видов встречается только зимой, 43 краснокнижных вида и 79 регионально редких видов.

В настоящее время орнитофауна г. Донецка насчитывает 157 видов птиц, принадлежащих к 17 отрядам и 46 семействам, из них гнездящихся и предположительно гнездящихся 86 видов, в зимнее время отмечены (без учета оседлых) 45 видов. За последние 30 лет в составе и численности населяющих город птиц произошли существенные изменения. Некоторые виды перестали встречаться, в то же время появились новые виды, многие изменили статус [2].

Учитывая это, необходим систематический мониторинг состояния орнитофауны и экологической структуры населения птиц г. Донецка, которая исследована еще недостаточно.

Целью нашей работы был анализ экологической структуры населения птиц 10 различных биотопов г. Донецка в летний период.

Материалом для настоящего исследования послужили данные, полученные в результате маршрутных учетов птиц в летние периоды 2018-2019 гг.

При проведении учетов птиц нами использовался маршрутный метод Е.С. Равкина, Н.Г. Челинцева (1990), и метод учета птиц в полосе ограниченной ширины в соответствии с работой А.И. Гузия (1997). При анализе структуры доминирования использовались следующие градации: доминанты – более 10 %, субдоминанты – 1-10 %, второстепенные виды – менее 1 % общей численности всех видов (Скільський, 2000). При изучении топической структуры выделялись группы соответственно градациям, предложенным В.П. Беликом (2000). Трофические группы птиц приведены согласно Г.В. Фесенко, А.А. Бокотею (2002).

При изучении населения птиц города важно разделять административные и биотопические границы населенного пункта, так как ряд окраинных биогеоценозов, входящих в состав административных границ города, не являются типичной урбанизированной территорией. В задачи наших исследований входило изучение

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

орнитофауны в пределах административных границ г. Донецка.

Учеты проводились в следующих биотопах: парк им. 40-летия Ленинского комсомола; берег Кальмиусского водохранилища возле парка им. 40-летия Ленинского комсомола; набережная р. Кальмиус от пр. Мира до пр. Дзержинского; берег 1-го и 2-го городских прудов; Донецкий ботанический сад; парк кованых фигур; сквер возле часовни Варвары; бульвар Пушкина; пруд Песчаный; пруд Кирша.

В результате проведенной нами работы в 10 исследуемых биотопах г. Донецка обнаружено 45 видов птиц.

Проанализированы показатели видового богатства, средней плотности населения, индексы экологического разнообразия, структура доминирования, соотношение экологических групп, топической и трофической структур.

Максимальное количество видов (24) отмечено на территории Донецкого ботанического сада, минимальное – в сквере возле часовни Варвары (9 видов).

Анализ показателей средней плотности населения и видового богатства птиц в различных биотопах г. Донецка в летние периоды 2018-2019 гг. показал, что самые высокие значения отмечены на территории набережной р. Кальмиус – 2500–3560 экз./км² соответственно (здесь зафиксировано 23 и 21 вид птиц). На берегу Кальмиусского водохранилища возле парка им. 40-летия Ленинского комсомола отмечен минимум – 200-1100 экз./км² (обнаружено 13 и 20 видов птиц соответственно).

К доминирующим видам исследуемых биотопов г. Донецка в летний период относятся: стриж черный, поганка большая, голубь сизый, лысуха, кряква, ласточка деревенская, синица большая, воробей полевой, скворец обыкновенный, камышевка дроздовидная.

Установлено, что население птиц различных биотопов представлено в основном тремя экологическими группами: лимнофилами, дендрофилами и склерофилами (только в парке им. Ленинского комсомола были обнаружены кампофилы). Их распределение зависит от характера биотопа.

Анализ трофической структуры орнитокомплексов в летний период показывает, что население птиц исследуемых биотопов представлено шестью основными группами по типам питания (энтомофаги, фитофаги, фито-энтомофаги, ихтиофаги, энтомо-ихтиофаги, всеядные птицы), с преобладанием энтомофагов в исследуемых биотопах (кроме парка кованых фигур, сквера возле часовни Варвары, бульвара Пушкина и пруда Кирша, где преобладают фитофаги).

Наиболее высокие индексы экологического разнообразия отмечены на берегу Кальмиусского водохранилища и в Донецком ботаническом саду. Так, индекс Шеннона на берегу Кальмиусского водохранилища составил 2,52 нат, а в Донецком ботаническом саду – 2,48 нат. Самые низкие показатели отмечены в парке кованых фигур, на бульваре Пушкина – 1,67 нат и в сквере возле часовни Варвары – 1,41 нат. Наиболее выровнена структура сообщества птиц исследуемых биотопов по индексу Пиелу – пруд Песчаный (0,86), пруд Кирша и берег Кальмиусского водохранилища (0,84); самые низкие показатели отмечены на бульваре Пушкина (0,65) и в сквере возле часовни Варвары (0,64).

Наиболее сходным по индексу Жаккара является состав орнитокомплексов парка кованых фигур и бульвара Пушкина ($I_j = 0,71$); сквера возле часовни Варвары и бульвара Пушкина ($I_j = 0,69$); сквера возле часовни Варвары и парка кованых фигур ($I_j = 0,67$). Максимальная степень различия выявлена между составом населения птиц водно-болотных комплексов (берег Кальмиусского водохранилища,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

пруд Песчаный, пруд Кирша) и остальных биотопов города – значение индекса Жаккара варьирует от 0,12 до 0,24.

Следует отметить, что закономерности формирования орнитокомплекса и экологической структуры населения птиц г. Донецка исследованы до сих пор недостаточно, требуют постоянного мониторинга и дальнейшего изучения с расширением спектра исследуемых биотопов и сезонов года.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Тараненко, Л. И.* Авифауна Донецкой области и тенденции ее изменений / Л. И. Тараненко // Русский орнитологический журнал. – 2014. – Т. 23, № 1047. – С. 2854-2857.

2. *Тараненко, Л. И.* Орнитофауна города Донецка / Л. И. Тараненко // Тез. докл. I Всеросс. орнитол. конгр. (Тверь, 29 января – 4 февраля 2018 г.). – Тверь, 2018. – С. 323-324.

**АНАЛИЗ ФАУНЫ МОШЕК (DIPTERA, SIMULIIDAE)
ВОДОТОКОВ ПАРКА ИМ. ЩЕРБАКОВА Г. ДОНЕЦКА**

А.Г. Багирян, А.А. Шкробка, М.В. Рева
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В данной работе проанализирована фауна мошек семейства Simuliidae водотоков 1-го и 2-го прудов парка им. Щербакова г. Донецка.

Ключевые слова: МОШКИ, ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ ФАЗЫ, ИМАГО, СУБСТРАТ, ТЕМПЕРАТУРНЫЙ РЕЖИМ ВОДЫ, ГЛУБИНА ВОДОТОКА, СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ ВОДЫ

In this paper, the fauna of black-flies of the family of Simuliidae of the watercourses of the 1st and 2nd ponds of the Scherbakov's park is considered.

Keywords: BLACK-FLIES, PREIMAGINAL PHASES, IMAGO, SUBSTRATE, WATER TEMPERATURE, WATER DEPTH, WATER FLOW RATE

Мошки семейства Simuliidae имеют важное практическое значение. Имаго появляются в умеренных широтах в течение теплой половины года. Самки большинства видов питаются кровью теплокровных животных, самцы – преимущественно соками растений [1, 2]. Медицинское и ветеринарное значение симулиид заключается в том, что они являются массовыми злостными кровососами и переносчиками возбудителей ряда инфекционных болезней человека и животных. Развитие преимагинальных фаз мошек (куполка, личинка, яйцо) проходит в проточной воде рек и ручьев с соответствующим температурным режимом и высоким содержанием кислорода в воде.

Цель нашей работы – изучение видового состава и биологии мошек водотоков 1-го и 2-го прудов парка им. Щербакова г. Донецка.

Материалом для написания работы послужили сборы личинок, собственные наблюдения, коллекции кафедры зоологии и экологии Донецкого национального университета и литературные данные. Сбор личинок и куколок мошек, изготовление микропрепаратов проводили по общепринятым методикам [3]. Сборы личинок и куколок, развивающихся в водной среде, осуществлены в 2020 г. в ручье, который впадает во 2-й пруд, и ручье, впадающем из 2-го пруда в 1-й пруд в парке им. Щербакова (рис. 1–3).

Ручей, впадающий во 2-й пруд, имеет небольшую протяженность (примерно 2,5 м ширины и 6–7 м длины) и довольно однороден по различным показателям (глубина – до 0,05 м, скорость течения – 0,6 м/с, вода прозрачная, местность относительно затенена благодаря листьям высоких деревьев, растущим вдоль водотока). Ручей, впадающий из 2-го пруда в 1-й, имеет значительно большую протяженность (примерно 150 м длины, ширина водотока – до 2–3 м) и на разных участках различается по скорости течения (0,4–1,0 м/с), глубине (0,05–0,7 м), мутности воды и освещенности местности.

При камеральной обработке собранных проб в исследуемых прудах обнаружены следующие виды мошек: *Nevermannia latigonia*, *Wilhelmia mediterranea*, *Wilhelmia balcanica*, *Odagmia ornata*, *Argentisimulium noelleri*.

Для обнаруженных видов мошек характерны следующие особенности биологии. Преимагинальные фазы предпочитают поселение в малых водотоках, как, например, вытекающих из прудов ручьях; терпимы к загрязнению сточными водами. Предпочтительны водотоки со скоростью течения от 0,2–0,3 м/с до 1,0 м/с на глубине примерно до 20–70 см. В качестве субстрата предпочитают предметы,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

погруженные в водоток (камни, ветки, водная растительность и т.д.). Преимущественно зимуют в фазе личинки, но в некоторых случаях наблюдается зимовка в фазе яйца (например, *A. noelleri*).

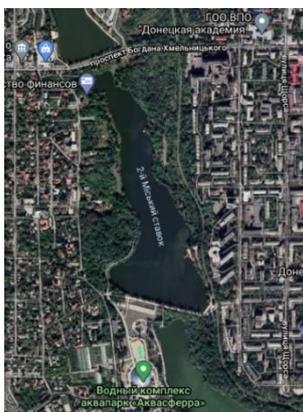


Рисунок 1 – Места сбора проб. 1-й и 2-й пруды парка им. Щербакова г. Донецка (карта Google)



Рисунок 2 – Ручей, впадающий во 2-й пруд, и ручей, вытекающий из 2-го пруда в 1-й

Ниже приводим сведения по биологии отдельных видов мошек, обнаруженных в водотоках 1-го и 2-го прудов парка им. Щербакова г. Донецка.

N. latigonia. Преимагинальные фазы встречаются на глубине до 30–50 см при скорости течения 0,2–0,3 м/с. Зимует в фазе личинки. В годы с ранней весной и жарким летом развивается 4 генерации, в годы с поздней весной и холодным летом – 3.

W. mediterranea. Для личинок и куколок характерно заселение малых рек и крупных ручьев глубиной до 20–70 см, преимущественно на открытых участках русла при скорости течения воды 0,3–0,6 м/с. Более высокая плотность водных фаз (до 800–900 шт./дм²) отмечается в ручьях, вытекающих из прудов. Нередко дно таких ручьев покрыто сплошным слоем личинок и куколок. В малых реках и крупных ручьях развивается три генерации, а в ручьях, вытекающих из прудов, – не менее 4–5 генераций. Зимует в фазе личинки. В местах выплота этого вида нередко встречаются одновременно яйцекладки, личинки всех возрастов и куколки. Отдельные генерации перекрывают друг друга, что затрудняет четкость их разграничения.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

W. balcanica. Вид населяет ручьи, реже – малые и средние реки, глубиной до 0,7–1 м при скорости течения 0,5–1 м/с. Имеет 3 генерации в году. Зимует в фазе личинки.

O. ornata. Высокая численность личинок и куколок отмечается в ручьях при скорости течения 0,4–1,0 м/с на глубине 20 см и более. Личинки располагаются с нижней стороны субстрата. В году развивается 3–4 генерации. Зимует в фазе личинки.

A. noelleri. Наиболее характерен для ручьев, вытекающих из прудов, глубиной 0,2–0,5 м и скоростью течения воды 0,5–0,8 м/с и более. В годы с холодной многоснежной зимой зимуют в фазе яйца. В годы с теплой зимой зимуют в фазе личинки. В различные по погодным условиям годы развиваются 3–5 генераций [1, 2].

Для ручья, впадающего во 2-й пруд, нами было отмечено преобладание вида *W. mediterranea* (примерно 150 шт./дм² субстрата). В то же время, для другого водотока характерно большее разнообразие по видовому составу; в нем нами были обнаружены все вышеописанные виды. Плотность особей здесь составляла примерно 1–5 шт./дм², и особи располагались рассеянно по поверхности субстрата.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Рева, М. В. Массовые эврибионтные виды мошек Донецкой области / М. В. Рева, Р. Д. Семушин // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2016. – № 1-2. – С. 34-55.

2. Рева, М. В. К систематике мошек (Diptera: Simuliidae) Донбасса / М. В. Рева, А. А. Шкробка / Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Матер. IV Междунар. науч. конф. (Донецк, 31 октября 2019 г.). – Донецк: ДонНУ, 2010. – Т. 2. – С. 316-319.

3. Мошки (сем. Simuliidae) / И. А. Рубцов; ред. Е.Н. Павловский. 2-е изд. – М., 1956. – Т. 6, вып. 6. – 860 с.

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ АДАПТАЦИИ МОШЕК
(DIPTERA, SIMULIIDAE) ГОРОДА ДОНЕЦКА К ПИТАНИЮ КРОВЬЮ**

А.Э. Бакланова, Е.В. Щелкова, М.В. Рева
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе изучены морфологические и поведенческие адаптации мошек (Diptera, Simuliidae) г. Донецка к питанию кровью. Установлены автогенные и неавтогенные виды симулиид и зависимость кровососущей активности от факторов внешней среды.

Ключевые слова: МОШКИ, АВТОГЕННОСТЬ, НЕАВТОГЕННОСТЬ, ГОНОТРОФИЧЕСКИЙ ЦИКЛ, ГЕМАТОФАГИЯ

The morphological and behavioral adaptations of black-flies (Diptera, Simuliidae) of Donetsk to blood feeding were studied. Autogenic and non-pathogenic types of black-flies and the dependence of blood-sucking activity on environmental factors were established.

Keywords: BLACK-FLIES, AUTOGENICITY, NONAUTOGENICITY, GONOTROPIC CYCLE, HEMATOPHAGY

В период массового лёта кровососущие мошки причиняют большое беспокойство жителям города своими укусами. Кроме того, они зарегистрированы как переносчики возбудителей опасных заболеваний: лихорадок, филяриатоза, онхоцеркоза, а также как механические переносчики возбудителей туляремии, сибирской язвы, проказы, чумы, сапа и других опасных заболеваний [1, 2].

Цель работы – проанализировать зависимость кровососущей активности имаго мошек г. Донецка от питания личинок.

Задачи: установить видовой состав мошек г. Донецка; выявить автогенные и неавтогенные виды мошек; определить морфологические особенности автогенных и неавтогенных видов симулиид; изучить поведенческие адаптации, влияющие на кровососущую активность мошек.

Материалом для выполнения работы послужили собственные наблюдения за мошками в период с 2016 г. по настоящее время, анализ морфо-биологических адаптаций мошек к условиям существования, а также систематизация литературных данных по вопросам биологии, экологии и кровососущей активности мошек. При выполнении работы были использованы общепринятые методики И.А. Рубцова и З.В. Усовой.

На территории г. Донецка и его окрестностей обнаружено 8 видов мошек из родов *Argentisimulium* (*A. noelleri*), *Simulium* (*S. behningi*), *Wilhelmia* (*W. equina*, *W. balcanica*, *W. mediterranea*), *Eusimulium* (*E. aureum*, *E. securiforme*), *Boophthora* (*B. erythrocephala*).

Как известно, исходным типом питания у взрослых мошек было питание нектаром растений. Особенности питания личинок часто не позволяют им накопить достаточное количество питательных веществ для развития половых продуктов [3]. Это могло послужить причиной возникновения у самок мошек потребности в дополнительном питании кровью, которая служит источником белков и жиров для полноценного развития яиц.

Большинство видов мошек г. Донецка и его окрестностей являются кровососущими, за исключением *A. noelleri*, который нападает редко. Среди кровососущих мошек можно выделить автогенные и неавтогенные виды. К автогенным относятся те виды, у которых яйца на первом цикле созревают без

питания кровью, за счет личиночного питания. На втором цикле им необходима гематофагия. К неавтогенным относятся самки видов, которые нуждаются в питании кровью для развития яиц на каждом гонотрофическом цикле. Автогенные виды найдены во всех типах мест выплода симулиид. В крупных ручьях и небольших речках часто встречается автогенный вид *A. noelleri*. В средних по размерам реках обитают три автогенных вида – *S. behningi*, *W. equina* и *E. aureum*. Самки *A. noelleri* редко нападают для кровососания (единичные экземпляры встречались на третьем репродуктивном цикле) [3]. Два других автогенных вида (*W. equina* и *E. securiforme*) встречаются в течение всего лета на разных гонотрофических циклах. Как на первом, так и на втором циклах яйца у них созревают после кровососания.

В водотоках, представляющих собой различные сливы водохранилищ и прудов, преимагинальные фазы присутствуют в большом количестве всего теплого времени года. Здесь доминирует *A. noelleri*, популяции которого обычно полностью автогенны. На сливах водохранилищ очень часто встречаются крупные популяции *E. aureum*, часть самок этого вида являются автогенными.

Способность к автогенному созреванию яиц, также как и ее отсутствие, является постоянным признаком вида и проявляется в разных участках его ареала.

У *W. equina* и *E. aureum* самки могут питаться кровью как на первом, так и на втором циклах. Поэтому эти виды можно отнести к факультативно автогенным видам, при этом доля автогенных самок зависит от условий развития преимагинальных стадий.

W. balcanica входит в другую группу автогенных видов. Среди нападающих для гематофагии самок этого вида не обнаружено особей на первом гонотрофическом цикле. Вероятно, на первом цикле самки полностью или большинство из них автогенны.

Среди мошек г. Донецка, известных в роли переносчиков паразитарных заболеваний животных и человека, большинство видов являются неавтогенными. К таким видам относятся *B. erythrocephala* и *W. mediterranea*.

Таким образом, доля автогенных самок в популяциях определяет потенциальную способность к переносу трансмиссивных заболеваний.

Большинство современных видов питаются кровью теплокровных животных, в том числе и человека [2]. Самки пьют кровь один раз в несколько дней. В связи с кровососанием самки мошек выработали ряд морфологических адаптаций, которые можно разделить на несколько групп: адаптации внешней морфологии, органов чувств (лаутерборнова органа, глаз, усиков), ротового аппарата. Морфологические адаптации заключаются в уменьшении размеров тела, редукции 2–6 стернитов брюшка, наличии широких крыльев. Адаптации органов чувств проявляются в уменьшении размеров лаутерборнова органа при переходе от орнитофилии к питанию на млекопитающих. Мошки имеют хорошо развитые большие глаза, которые состоят из множества фасеток. Адаптации в строении ротового аппарата связаны с наличием крючков на верхней губе, каемкой из щетинок по краю гипофаринкса и проксимальному краю глоточного склерита, а также развитием зубцов на максиллах и мандибулах.

Кровососущие виды мошек имеют особенности поведения, позволяющие им максимально использовать возможности кровососания. Чаще всего мошки нападают в дневное время суток. Их суточная активность зависит от температуры окружающей среды и силы ветра. Ветер силой 0,3–0,4 м/с угнетает лёт мошек, а при ветре около 1 м/с активность мошек прекращается. Также на активность

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

симулиид оказывает влияние степень освещенности – при прямых солнечных лучах активность их уменьшается, по сравнению с ее проявлениями в тени.

Активность мошек наблюдается с 3–4 часов утра до наступления темноты в 21–22 часа. В течение суток наблюдаются два максимума численности нападения самок мошек – утренний в 6–8 часов и вечерний в 18–21 час. При неблагоприятных погодных условиях и в момент переваривания крови симулииды скрываются в травостое.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Рева, М. В. Фауна и биология мошек (*Diptera, Simuliidae*) Приазовья / М. В. Рева, А. Э. Бакланова, Е. В. Щелкова // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: Тез. докл. XIV Междунар. науч. конф. асп. и студ. (Донецк, 14–16 апреля 2020 г.). – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2020 а. – С. 173-174.

2. Рева, М. В. Сезонная динамика и особенности экологии мошек (*Diptera, Simuliidae*) города Донецка / М. В. Рева, А. Э. Бакланова, Е. В. Щелкова // Донецкие чтения 2020: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Матер. V Междунар. науч. конф. (Донецк, 17–18 ноября 2020 г.).– Донецк: ДонНУ, 2020 б. – Т. 2. – С. 278-279.

3. Савустьяненко, Т. Л. Особенности гонотрофического цикла мошек (*Diptera, Simuliidae*) в зависимости от характера питания личинок: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / Т. Л. Савустьяненко. – К., 1991. – 24 с.

ПАРАЗИТЫ ПРУДОВЫХ РЫБ В ВОДОЕМАХ Г. ДОНЕЦКА

Е.В. Глебов, Е.Н. Маслодудова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Изучена фаунистическая структура паразитов 7 видов рыб в прудах г. Донецка. Установлена значительная экстенсивность инвазии – 40–50 % для таких видов рыб как окунь речной, толстолобик белый, карась серебряный, карп обыкновенный. Для других видов рыб (судак обыкновенный, красноперка, уклея) показатель экстенсивности инвазии составил 14–25 %.

Ключевые слова: ПАРАЗИТЫ РЫБ, ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ

*The faunistic structure of parasites of 7 fish species in the ponds of Donetsk was studied. A significant extensiveness of invasion has been established – 40–50 % for such fish species as *Perca fluviatilis*, *Hypophthalmichthys molitrix*, *Carassius gibelio*, *Cyprinus carpio*. For other fish species (*Sander lucioperca*, *Scardinius erythrophthalmus*, *Alburnus alburnus*) the indicator of the extensiveness of invasion is 14–25 %.*

Keywords: PARASITES OF FISH, EXTENSIVENESS OF INVASION

Территория г. Донецка в гидрографическом положении относится к водоразделу бассейна Днепра и бассейна рек Приазовья. Экологическое состояние водных объектов города неразрывно связано с качеством воды в р. Кальмиус и ее притоках. Длительное интенсивное водопотребление и сброс сточных вод существенно ухудшили состояние местных водотоков и бассейна р. Кальмиус. Вода в прудах города по многим показателям не соответствует требованиям санитарных норм. Из 78 прудов и водохранилищ города 24 водоема предназначены для рекреации, для рыборазведения, остальные применяются для технического водоснабжения и орошения или используются как отстойники.

Цель нашей работы – установить экстенсивность инвазии (ЭИ) паразитами рыб в водоемах г. Донецка. В задачи исследований входило: изучение видового состава паразитов пресноводных рыб водоемов г. Донецка; анализ степени зараженности рыб гельминтами; изучение распространения возбудителей гельминтозов прудовых рыб.

Материал был собран в период с сентября по декабрь 2020 г. Для проведения паразитологических исследований использовали рыбу, выловленную в Нижнекальмиусском водохранилище г. Донецка, первом и втором городских прудах, а также в водоемах территории Донецкого ботанического сада.

Рыбу отлавливали удочками, а также приобретали у рыбаков на месте лова. Исследованию подвергали живых или только что уснувших рыб всех возрастных категорий. Обследование рыб проводили методом полного паразитологического исследования по методикам [1–3].

Всего обследовано 94 экз. рыб, относящихся к 7 видам: окунь речной (*Perca fluviatilis* L., 1758), карась серебряный (*Carassius gibelio* Bloch, 1782), карп обыкновенный (*Cyprinus carpio* L., 1758), толстолобик белый (*Hypophthalmichthys molitrix* Valenciennes, 1844), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* L., 1758), судак обыкновенный (*Sander lucioperca* L., 1758), уклея (*Alburnus alburnus* L., 1758) (табл. 1).

Фаунистический состав паразитов рыб представлен 7 видами, относящихся к разным систематическим классам.

Класс Ciliata. *Ichthyophthirius multifiliis* (Fouquet, 1876) – выявлен у карпа, красноперки, толстолобика и карася. Локализация – на поверхности тела, при

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

сильной степени инвазии видны белые бугорки. Возможен сход эпителия и затрудненное дыхание, разрушение кожного покрова.

Таблица 1 – Видовая структура паразитов рыб в прудах г. Донецка

Вид рыб	Вид паразита	Пруд	Общая ЭИ, %
Окунь речной	1. <i>Posthodiplostomum cuticola</i> 2. <i>Costia necatrix</i>	Нижнекальмиусское вдхр., 1 городской ставок	30 %
Карась серебряный	1. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> 2. <i>Costia necatrix</i> 3. <i>Diplostomum spathaceum</i> 4. <i>Ligula intestinalis</i>	Нижнекальмиусское вдхр., 1 и 2 городской ставки	47 %
Карп обыкновенный	1. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> 2. <i>Dactylogizus vastator</i> 3. <i>Diplostomum spathaceum</i> 4. <i>Posthodiplostomum cuticola</i> 5. <i>Ligula intestinalis</i>	Нижнекальмиусское вдхр., 1 и 2 городской ставки, ставки Ботанического сада	50 %
Толстолобик белый	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	1 городской ставок	33 %
Красноперка	1. <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> 2. <i>Ligula intestinalis</i>	Нижнекальмиусское вдхр., 1 и 2 городской ставки	29 %
Судак обыкновенный	<i>Posthodiplostomum cuticola</i>	2 городской ставок	25 %
Уклея	<i>Diplostomum spathaceum</i>	1 городской ставок	14 %

Класс Kinetoplastida. *Costia necatrix* (Henneguy, 1830) – выявлен у окуня и карася. Поражаются жабры, плавники, наружная поверхность кожи. Обнажаются лучи на плавниках, жабры бледнеют и покрываются слизью.

Класс Monogenea. *Dactylogirus vastator* (Nybelin, 1924) – выявлен у карпа. Паразитирует на жабрах. Пораженная рыба становится беспокойной, жабры бледнеют, обильно покрыты слизью, нарушается газообмен.

Класс Trematoda. *Diplostomum spathaceum* (Rudolphi, 1819) – обнаружен у карася, карпа и уклеи. Локализован в глазу (хрусталик, склера, стекловидное тело). Обнаруживается помутнение хрусталика, при высокой интенсивности инвазии образуется бельмо, возможно разрушение хрусталика.

Posthodiplostomum cuticola (Dubois, 1936) – обнаружен у судака, карпа, окуня. Поселяется в подкожной клетчатке и коже рыб. Наиболее характерна пигментация в месте локализации цист. У молоди рыб деформирует тело, искривляет позвоночник, разрушает покров и мышцы.

Класс Cestodes. *Ligula intestinalis* (L., 1758) – найден у красноперки, карпа и карася. Окончательно локализуется в полости тела. Зараженная рыба всплывает к поверхности с сильно вздутым брюшком, сильно истощается.

Отмечена высокая экстенсивность заражения паразитами таких рыб как карп обыкновенный (50 %) и карась серебряный (47 %). Зараженность окуня и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

красноперки в пределах 20–30 %. Менее инвазированы белый толстолобик (33 %), судак (25 %) и укляя (14 %).

Анализ встречаемости разных видов паразитов показал, что из 7 выявленных чаще всего встречается *Diplostomum spathaceum* (выявлен у 3 видов рыб, интенсивность инвазии (ИИ) – 2–4 экз.) и *Ichthyophthirius multifiliis* (выявлен у 4 видов рыб). *Dactylogirus vastator* был найден только у карпа обыкновенного (для данного вида паразита ЭИ составила 27,2 %, ИИ – 4–5 экз.). Наиболее высокий уровень инвазии *Ligula intestinalis* был обнаружен у красноперки (для данного вида паразита ЭИ составила 17,6 %, ИИ – 1–3 экз.). Гельминтом *Posthodiplostomum cuticola* больше всего был поражен судак (для данного вида паразита ЭИ составила 20%, ИИ – 4–6 экз.)

Различна и степень зараженности рыб паразитами в разных водоемах. Более высокая экстенсивность заражения (40–60 %) отмечена в Нижнекальмиуском водохранилище, по сравнению с зараженностью рыбы в прудах Ботанического сада (10–18 %), что, по-видимому, связано с санитарным состоянием водоемов.

Показатель экстенсивности и интенсивности заражения паразитами рыб зависит от многих экологических факторов, которые необходимо учитывать при рыборазведении.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бауер, О. Н. Ихтиопатология / О. Н. Бауер, В. А. Мусселиус, Ю. А. Стрелков. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 320 с.
2. Быховская-Павловская, И. Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению / И. Е. Быховская-Павловская. – Л.: Наука, 1985. – 118 с.
3. Ляйман, Э. М. Практическое руководство по болезням рыб / Э. М. Ляйман. – М.: Пищпромиздат, 1951. – 150 с.

**КРОВОСОСУЩИЕ НАСЕКОМЫЕ АМВРОСИЕВСКОГО РАЙОНА КАК
ПЕРЕНОСЧИКИ ОСОБО ОПАСНЫХ ИНВАЗИЙ ЧЕЛОВЕКА И
ЖИВОТНЫХ**

В.А. Денисенко, Е.Н. Маслодудова
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Представлены результаты изучения на территории Амвросиевского района в пойме рек Крынка и Мокрый Еланчик четырёх семейств отряда кровососущих двукрылых: кровососущие комары (Culicidae), мошки (Simuliidae), мокрецы (Ceratopogonidae), слепни (Tabanidae). Виды, относящиеся к этим семействам, являются переносчиками особо опасных инвазий человека и животных, регистрируемых во многих странах. Изучены места выплода и видовой состав кровососущих двукрылых насекомых.

Ключевые слова: КРОВОСОСЫ, ОПАСНЫЕ ИНВАЗИИ, МЕСТА ВЫПЛОДА

The results of the study on the territory of the Amvrosievsky district in the floodplain of the Krynka and Mokry Elanchik rivers of four families of the order of blood-sucking Diptera: blood-sucking mosquitoes (Culicidae), black-flies (Simuliidae), biting midges (Ceratopogonidae), horseflies (Tabanidae). Species belonging to these families are carriers of especially dangerous invasions of humans and animals, registered in many countries. The breeding sites and species composition of blood-sucking Diptera were studied.

Keywords: BLOODSUCKERS, DANGEROUS INVASIONS, BREEDING SITES

Цель нашей работы – изучить кровососущих двукрылых – переносчиков особо опасных инвазий человека и животных на территории Амвросиевского района.

Для достижения данной цели, перед нами стояли следующие задачи:

- выявить места выплода кровососущих насекомых в Амвросиевском районе;
- определить видовой состав кровососов разных семейств;
- предложить медико-ветеринарным службам меры борьбы и профилактики с кровососущими насекомыми на территории Амвросиевского района.

Для выполнения работы проведены сборы всех фаз развития кровососов в водоемах поймы рек Крынка и Мокрый Еланчик Амвросиевского района.

Материал собирали по общепринятым методикам: комаров – по методике А.В. Гуцевича [1], мокрецов – по методике А.В. Гуцевича [2], слепней – по методике Н.Г. Олсуфьева [3], мошек – по методике З.В. Усовой (1961).

Всего было собрано 47 проб преимагинальных фаз комаров, 32 пробы мошек, 25 проб мокрецов и 13 проб слепней.

Местами выплода мошек и мокрецов на территории Амвросиевского района были реки Крынка, Мокрый Еланчик и пруды. На прибрежной растительности находили яйцекладки слепней, а в иле рек и в прудах пос. Амвросиевки, Катовский, Петропавловский, Лисичанский, Маньчанский собирали личинок слепней и мокрецов. Местами выплода комаров были стоячие водоемы, заболоченные берега рек, прудов, временные водоемы, копанки для полива огородов.

На территории Амвросиевского района выявлено 5 видов комаров, относящихся к четырем родам: камышовый малярийный комар (*Anopheles hyrcanus* Pall.), обыкновенный малярийный комар (*A. maculipennis* Mg.), *Aedes caspius dorsalis* Mg., *A. flavescens* Mull., *Culex pipiens pipiens* L., *C. pipiens molestus* Fors.; 5 видов мошек: *Odagmia ornata* Mg., *Eusimulium aureum* Fries., *Nevermannia angustitarsis* Lund., *Wilhelmia mediterranea* Pury., *W. equina* L.; 4 вида мокрецов: *Culicoides*

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

punctatus Mg., *C. simulator* Edw., *C. fascipennis* Staeg, *C. nubeculosus* Mg.; 7 видов слепней: *Chrysops rufipes* Mg., *C. relictus* Mg., *Tabanus bromius* L., *T. autumnalis* L., *Hybomitra ukrainica* Ols., *H. pluvialis* L., *Haematopoda pallens* Lw.

На исследуемой территории многие виды кровососов являются потенциальными переносчиками возбудителей различных инвазионных болезней.

Семейство Culicidae, подсемейство Anophelinae – малярийные комары, являются переносчиками малярии. Виды родов *Aedes* и *Culex* зарегистрированы переносчиками возбудителей таких заболеваний как западнонильская лихорадка, бруцеллёз, лимфоцитарный хориоменингит, филляриатозы, японский (летне-осенний) энцефалит, желтая лихорадка, западный американский энцефаломиелит лошадей, энцефаломиелит лошадей, лихорадка Денге. Комары могут долго (до 50 дней) сохранять возбудителей туляремии в своём организме. На территории Украины комары распространяют от собак к человеку личинок дирофилярий.

Семейство Simuliidae – мошки, являются специфическими переносчиками онхоцеркоза, который передается как человеку, так и животным, в частности, лошадям и крупному рогатому скоту. Мошки, являясь механическими переносчиками, распространяют сибирскую язву и туляремию.

Семейство Ceratopogonidae – мокрецы, участвуют в распространении филяриоза среди домашних животных и человека в странах Африки. В Америке переносят восточный энцефаломиелит лошадей. Также мокрецы являются переносчиками возбудителей туляремии, африканской чумы лошадей, катаральной лихорадки овец.

Семейство Tabanidae – слепни, являются главными переносчиками сибирской язвы среди лошадей и крупного рогатого скота. Установлена способность слепней заражаться бациллой сибирской язвы из почвы от трупов больных животных и инфицирования ею водных источников.

При организации и проведении мероприятий по борьбе с кровососущими двукрылыми насекомыми важно учитывать их видовой состав, особенности биологии, места выплода и места укрытий, условия и сроки развития, периоды массового лёта.

Для борьбы с комарами (Culicidae) необходимо проводить ряд мероприятий, направленных на истребление личинок и куколок в местах выплода, и уничтожение окрыленных форм на дневках в открытой местности и в помещениях при помощи инсектицидов (карбофос, метатион, дифос и др. препараты).

Для борьбы с мошками (Simuliidae) существует несколько направлений борьбы: уничтожение личиночных и взрослых форм насекомых; проведение мелиоративных работ с целью создания условий, которые препятствуют развитию мошек. Места обитания личинок мошек обрабатывают ларвицидами. От нападения мошек можно рекомендовать применение репеллентов.

Борьба с мокрецами (Ceratopogonidae) заключается в проведении мелиоративных работ, а также обработке мест выплода данных насекомых инсектицидами. Самыми эффективными из них являются диазинон, малотион, диэldrин, темефос.

Борьба со слепнями (Tabanidae) заключается в ликвидации мест выплода данных насекомых. Необходимо осушать болота, засыпать ненужные водоемы, очищать берега рек от растительности. Эти действия позволяют значительно снизить численность слепней. В случае массового лёта слепней в животноводческих хозяйствах, с целью защиты животных их обрабатывают репеллентными препаратами ДЭТА, бензимин, оксамат или же инсектицидами дибром, хлорофос, циодрин, пиретроидами.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Для борьбы с кровососущими насекомыми следует рекомендовать кроме химических, биологические и физические методы. Перспективным методом является биологический метод и приемы экологической регуляции. Биологический метод трудоемкий, но наиболее эффективный, так как не нарушает природные биоценозы, а лишь ограничивает численность кровососов с использованием их естественных паразитов и хищников на преимагинальных стадиях развития. В качестве агентов биологической борьбы во многих биолaborаториях мира изучают микроспоридий, встречающихся у личинок всех видов кровососущих насекомых. В водоемах Амвросиевского района выявлено заражение микроспоридиозом и снижение численности популяции мошек в отдельных местах от 10 до 60 %.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Гуцевич, А. В.* Комары (Семейство Culicidae) / А. В. Гуцевич, А. С. Мончадский, А. А. Штакельберг / Фауна СССР. Насекомые двукрылые. – Л.: Наука, 1970. Т. III, вып. 4. – 380 с.
2. *Гуцевич, А. В.* Кровососущие мокрецы (Ceratopogonidae) / А. В. Гуцевич / Фауна СССР. Насекомые двукрылые. – Л.: Наука, 1973. – Т. III, вып. 5. – 272 с.
3. *Олсуфьев, Н. Г.* Слепни (сем. Tabanidae) / Н. Г. Олсуфьев / Фауна СССР. Насекомые двукрылые. – Л.: Наука, 1977. – Т. VII, вып. 2. – 435 с.

**ВЛИЯНИЕ ПУЛЬСИРУЮЩЕГО ПОТОКА, СОЗДАВАЕМОГО ПРИ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ПЛОТИН, НА ПОПУЛЯЦИИ РЫБ**

Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»

Плотины могут создавать пульсирующий поток в ответ на потребности в пиковой мощности, рекреационном потоке, регулировке водохранилища для контроля паводков или для имитации естественных пиков на гидрографе. Эти потоки оказывают прямое воздействие на популяции рыб. Из основных неблагоприятных эффектов можно выделить: выброс рыбы на мель вдоль изменяющихся границ русла, смещение рыбы вниз по течению, снижение успешности нереста и несвоевременная или затрудненная миграция.

Ключевые слова: ГИДРОЭНЕРГЕТИКА, ПУЛЬСИРУЮЩИЙ ПОТОК, ПЛОТИНА, ВОДОСБОРНЫЙ БАСЕЙН, ВЛИЯНИЕ НА ПОПУЛЯЦИИ РЫБ

Dams can create pulsating flow in response to peak power needs, recreational flow, reservoir regulation for flood control or to simulate natural peaks on a hydrograph. These flows have a direct impact on fish populations. The main adverse effects are stranding of fish along changing channel boundaries, downstream displacement of fish, reduced spawning success, and untimely or difficult migration.

Keywords: HYDROPOWER ENGINEERING, PULSING FLOW, DAM, DRAINAGE BASIN, EFFECTS ON FISH POPULATIONS

Гидроэнергетика является весомым элементом в области выработки электроэнергии, поскольку она обеспечивает гибкую мощность в периоды пикового спроса, имеет низкие производственные затраты и производит незначительное количество выбросов парниковых газов. Однако во всем этом есть и свои недостатки. Научно доказано, что создаваемые плотины отрицательно влияют на рыб, земноводных и другую водную биоту. Влияние плотин на окружающую среду ниже по течению и их роль в фрагментации речных сетей уже хорошо изучены [1]. Однако конкретные эффекты связанных с этим влиянием выбросов пульсирующих потоков на рыбу не рассматривались подробно и не синтезировались в концептуальной модели, которая позволила бы прогнозировать и смягчать негативные эффекты.

Пульсирующие потоки, связанные с гидроэнергетикой, могут иметь множество неблагоприятных последствий для местных или мигрирующих рыб. Из основных неблагоприятных эффектов можно выделить: выброс рыбы на мель вдоль изменяющихся границ русла, смещение рыбы вниз по течению, снижение успешности нереста и несвоевременная или затрудненная миграция.

В настоящее время имеется большой объем знаний о смещении на мель (поперечное смещение) и значительный объем информации о смещении вниз по течению. Имеются некоторые свидетельства снижения успешности нереста и несвоевременной или затрудненной миграцией, с последующим воздействием на популяции рыб. Знания, полученные в результате исследований пульсирующего потока, предоставляют материал для разработки концептуальной модели, способствующей обобщению на неизученные водоразделы, и качественному прогнозированию эффектов будущих режимов пульсирующего потока.

Основные характеристики пульсирующего потока включают частоту, величину и продолжительность. Эти характеристики вместе с сезоном и фотофазой, как мы

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

показываем в очень простой модели, могут напрямую влиять на рыбу или могут иметь косвенные эффекты, передаваемые рыбам через характеристики среды обитания или воздействия на источники пищи, такие как бентические макропозвоночные (рис. 1).

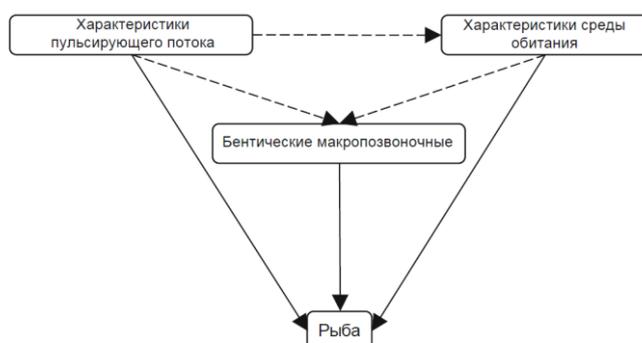


Рисунок 1 – Упрощенная концептуальная модель воздействия пульсирующего потока на рыб

Сплошные линии указывают на прямое воздействие на рыбу. Пунктирными линиями обозначены косвенные воздействия на рыбу. Характеристики пульсирующего потока могут включать время года (зима / весна по сравнению с летом / осенью), частоту (однократную или повторяющуюся), величину (небольшую или большую), продолжительность (короткую или длительную) и фотофазу (день или ночь). На основе данной модели можно сделать вывод о кумулятивных эффектах с течением времени, которые могут быть острыми или хроническими. Так, например, одиночный короткий импульс большой силы может оказывать острое прямое воздействие на рыбу; повторяющиеся импульсы малой величины могут вызывать хронические прямые эффекты (снижение кормления и роста); повторяющиеся импульсы большой мощности могут оказывать острое прямое воздействие на рыбу (смещение молоди рыбы вниз по течению, размывание гнезд), а также к хроническим косвенным эффектам через негативные воздействия на запасы пищи, такие как бентические макробеспозвоночные (перемещение вниз по течению, снижение выживаемости и т. д.). На практике же пульсирующие потоки оказывают более комплексное влияние на экосистему, поэтому подход на основе дерева решений поможет спрогнозировать эффекты различных комбинаций характеристик пульсирующего потока (рис. 2). Выбор в отношении сезона (зима / весна по сравнению с летом / осенью), частоты (одиночный или повторяющийся), величины (небольшой или большой), продолжительности (короткой или длительной) и фотофазы (днем или ночью) пульсирующих потоков будет определять тип воздействия, а также виды и этапы жизни, которые могут быть затронуты с наибольшей вероятностью. Более отрицательные эффекты ожидаются от пульсирующих потоков, которые возникают «вне сезона», то есть менее синхронизированы с естественным стоком.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

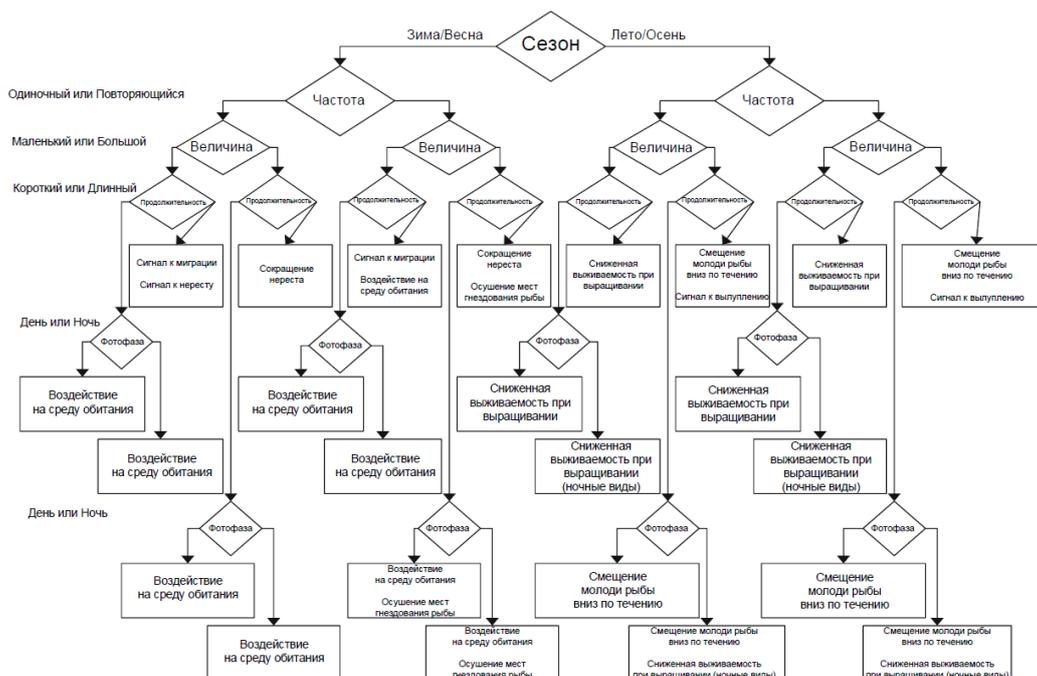


Рисунок 2 – Древоидная диаграмма принятия решений для воздействия различных пульсирующих потоков на рыб и среду обитания рыб, которые обычно мигрируют и нерестятся зимой / весной

Дальнейшее развитие этого подхода могло бы включать добавление экономической модели, позволяющей учитывать компромиссы между численностью рыбы, запасами воды и прибылью от производства электроэнергии. Первоначальные модели будут иметь высокую степень неопределенности, но их разработка позволит обнаружить пробелы в данных и выявить потребности в исследованиях для того, чтобы предоставить более совершенные инструменты прогнозирования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Абдуллаева, Х. Г.* Влияние некоторых экологических факторов на возникновение и распространение болезней рыб / *Х. Г. Абдуллаева* // Известия Самарского научного центра РАН. – 2012. – Т. 14, № 5. – С. 198-203.

**ПОДСЕМЕЙСТВО MUSCICAPINAE (AVES: PASSERIFORMES)
В ФАУНЕ ГОРОДА ДОНЕЦКА**

Н.К. Колесникова, М.А. Чайка
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе приведен видовой состав мухоловок подсемейства Muscicapinae в г. Донецке. Прослежено их биотопическое распределение. Определена плотность их гнездования и дана оценка численности.

Ключевые слова: ПТИЦЫ, МУХОЛОВКИ, БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ПЛОТНОСТЬ ГНЕЗДОВАНИЯ, ДОНЕЦК

The paper presents the species composition of flycatchers of the subfamily Muscicapinae in Donetsk. Their biotopic distribution was traced. The density of their nesting was determined and an estimate of the number was given.

Keywords: BIRDS, FLYCATCHERS, BIOTOPIC DISTRIBUTION, BREEDING DENSITY, DONETSK

В функционировании природных сообществ немаловажная роль принадлежит птицам, поэтому познание различных сторон их жизнедеятельности, включая процессы размножения и индивидуального развития, остается одной из центральных проблем орнитологии. В последние десятилетия особый интерес вызывают приспособления птиц к жизни в антропогенно трансформированной среде, в частности в крупных городах. В г. Донецке проведен ряд исследований в этом направлении [1–3], в ходе которых выявлено 157 видов птиц [1]. За последние 40 лет отмечены изменения видового состава и численности населяющих город птиц, например, увеличилась численность сирийского и малого дятлов, вертишейки, мухоловки-белошейки, черноголовой славки и славки-завирушки [1].

Целью данной работы стало выявление экологических адаптаций мухоловки-белошейки и других видов подсемейства Настоящие мухоловки в условиях г. Донецка. Для достижения этой цели был поставлен ряд задач: выявить особенности биологии мухоловок в городской среде; проследить их биотопическое распределение; определить и оценить численность мухоловок.

Исследование видового состава и структуры населения птиц подсемейства Настоящие мухоловки проводилось в разных районах г. Донецка в гнездовой период с апреля по июль в 2018–2020 гг. на 11 участках методом площадочного учета. Площадь каждой учетной территории составляла не менее 0,1 км², а общая – около 1,73 км². Поскольку мухоловки являются дендрофильными видами, обследованы биотопы с преобладанием древесной растительности: парки благоустроенные (с санитарной обрезкой деревьев, с мощеными тротуарами; площадки № 1, № 6, № 7, № 10) и неблагоустроенные (с густым подлеском и старыми деревьями, с грунтовыми тропинками; № 3), многоэтажная жилая застройка (2–3-этажная – № 2; 5-этажная – № 5; 9-этажная – № 4, № 8, № 11), а также индивидуальная жилая застройка (№ 9). На каждой территории было произведено по 6 посещений в сезон. Для расчета плотности населения использованы максимальные значения численности.

В ходе данного исследования на территории г. Донецка были отмечены 2 вида подсемейства Настоящие мухоловки: мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis* Temminck, 1815) и серая мухоловка (*Muscicapa striata* Pallas, 1764).

На основе результатов исследования рассчитана средняя за 3 года плотность гнездования указанных видов на разных площадках, которая для мухоловки-

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

белошейки отражена на рис. 1. Сравнив значения данного показателя в разных биотопах, их можно выстроить по порядку его уменьшения: парк благоустроенный (31,3 пары/км²), парк неблагоустроенный, индивидуальная жилая застройка, 2–3-этажная и 5-этажная жилая застройка, 9-этажная жилая застройка (12,8 пары/км²). Таким образом, наибольшая плотность гнездования мухоловок-белошеек отмечается в парковой зоне, а минимальная – в местах с высокой антропогенной нагрузкой. В то же время, чем более благоустроен парк, тем выше встречаемость данного вида, что может быть связано с большим количеством искусственных гнезд разных типов.

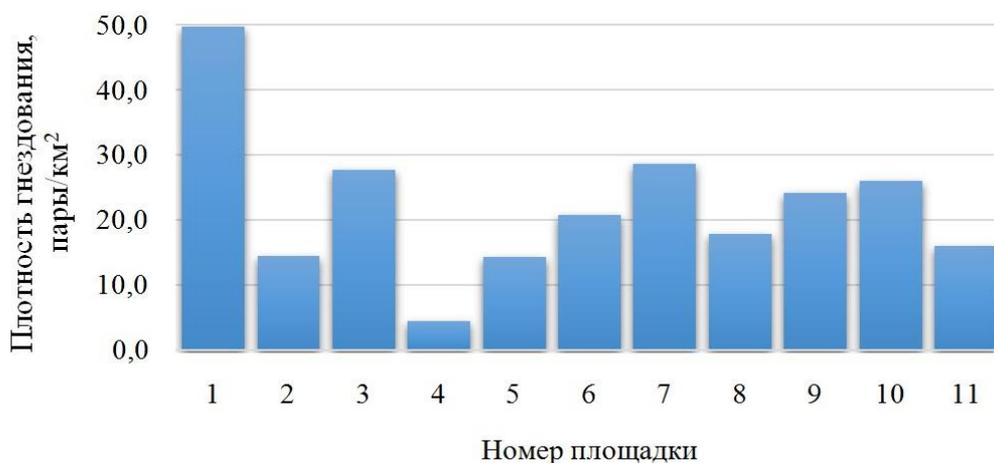


Рисунок 1 – Средняя плотность гнездования мухоловки-белошейки на разных учетных площадках г. Донецка в 2018–2020 гг. (обозначения площадок – в тексте)

Однако существуют различия между разными площадками одного биотопа. Так среди 4 обследованных благоустроенных парковых зон максимальная плотность гнездования мухоловки-белошейки отмечена на площадке № 1 (49,8 пары/км²), средняя – на площадках № 7 и № 10 (около 27 пары/км²), а минимальная – на площадке № 6 (20,8 пары/км²). Вероятно, подобное распределение может быть связано с различиями в проективном покрытии древесной растительности (на площадке № 6 располагается парк аттракционов и концертная площадка), количестве естественных дупел и искусственных гнезд (на площадке № 1 много старых деревьев и активно развешиваются искусственные гнезда). Также было обследовано 3 учетные территории, на которых преобладает 9-этажная жилая застройка. На площадках № 8 и № 11 средняя плотность гнездования мухоловки-белошейки составила около 17 пары/км², а на площадке № 4 – всего 4,5 пары/км². Столь низкая численность вида на последней площадке может быть связана с наличием на ней центральных дорог, малым количеством древесной растительности и высокой антропогенной нагрузкой. Таким образом, в некоторых парковых зонах отмечена плотность гнездования ниже, чем в индивидуальной жилой застройке, а на некоторых участках 9-этажной жилой застройки выше, чем в 2–3-этажной и 5-этажной.

Средняя плотность гнездования мухоловки-белошейки для всей обследованной территории составила 22,2 пары/км², при этом по годам она существенно не изменялась: в 2018 г. – 20,1 пары/км²; в 2019 г. – 23,4 пары/км²; в 2020 г. – 22,8 пары/км². За все время исследования ее максимальная плотность гнездования

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отмечена на площадке № 1 в 2020 г. (59,7 пары/км²), а минимальная – на площадке № 4 в 2018 г. (3,4 пары/км²). Таким образом, для всей обследованной территории мухоловка-белошейка является многочисленным видом, однако на некоторых участках она малочисленна.

За время исследования серая мухоловка встречалась несколько реже, чем мухоловка-белошейка, – только в благоустроенных парках, в индивидуальной и 9-этажной жилой застройке. Максимальная плотность гнездования (13,0 пары/км²) отмечена на площадках № 9 и № 10, минимальная (1,7 пары/км²) – на площадке № 4. Средняя плотность гнездования серой мухоловки для всей обследованной территории составляет 5,2 пары/км². Таким образом, в среднем для города вид является малочисленным. Однако на отдельных территориях, где он все же гнездится, он может быть как малочисленным и обычным, так и многочисленным.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Тараненко, Л. И.* Орнитофауна города Донецка / Л. И. Тараненко // Первый Всероссийский орнитологический конгресс: Тез. докл. (Тверь, 29 января – 4 февраля 2018 г.). – Тверь, 2018. – С. 323-324.

2. *Штирц, Ю. А.* Структура орнитокомплексов парковой зоны города Донецка в репродуктивный период / Ю. А. Штирц, А. Д. Штирц // Природничий альманах. Сер. Биол. науки. – 2002. – № 2 (3). – С. 256-261.

3. *Чопенко, О. В.* Биологическое разнообразие птиц некоторых биотопов г. Донецка / О. В. Чопенко, М. А. Чайка // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. докл. XI Междунар. науч. конф. асп. и студ. (Донецк, 11–13 апреля 2017 г.). – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ»; Ростов-на-Дону: Изд-во ЮФУ, 2017. – С. 360-362.

**ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ УЧАСТКА АБСОЛЮТНО ЗАПОВЕДНОЙ СТЕПИ
БООПТРЗ «ХОМУТОВСКАЯ СТЕПЬ – МЕОТИДА»**

А.М. Невидомая, Н.Н. Ярошенко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В условиях заповедной целинной степи БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида» в марте 2016 г. на равнинном участке абсолютно заповедной степи (АЗС) проведены фаунистические исследования панцирных клещей – орибатид. Обработано 524 экз. имагинальных форм орибатид, средняя плотность населения составила 20960 экз./м². Определено 62 вида, относящихся к 44 родам и 27 семействам. К доминирующим отнесены 4 вида: *Microzetorcheses emeryi* (Coggi), *Multiopria glabra* Mih., *Micropria minus* (Paoli), *Ramusella mihelcici* (Perez-Inigo). Часто встречались 10 и редко – 48 видов.*

Ключевые слова: ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ, ОРИБАТИДЫ, АБСОЛЮТНО ЗАПОВЕДНАЯ СТЕПЬ

*In the conditions of the protected virgin steppe of the «Khomutovskaya steppe – Meotida» in March 2016, on a flat area of the absolutely protected steppe, faunistic studies of oribatid mites were carried out. 524 individuals imaginal forms of oribatids, the average population density was 20960 ind./m² were processed. 62 species belonging to 44 genera and 27 families were identified. The dominant species are 4: *Microzetorcheses emeryi* (Coggi), *Multiopria glabra* Mih., *Micropria minus* (Paoli), *Ramusella mihelcici* (Perez-Inigo). Often there were 10 and rarely 48 species.*

Keywords: ORIBATID MITES, ABSOLUTELY NATURAL STEPPE

Почва обладает своеобразными биологическими особенностями и огромным количеством обитателей. Среди них большая роль в почвообразовательных процессах принадлежит многочисленной группе паукообразных – панцирным клещам (орибатидам). Эти клещи населяют все типы почв, встречаются в растительных подстилках, мхах, лишайниках, гнездах птиц, норах мелких млекопитающих. Биологические свойства почвы зависят не только от климатических факторов среды, но и от почвенных обитателей, которые своей деятельностью механически перемешивают ее и перерабатывают растительные остатки, способствуют процессу гумификации и круговороту веществ в биогеоценозах. Почва является стабильной средой для многих подвижных членистоногих, в том числе для многочисленных клещей-орибатид.

Учитывая большую роль панцирных клещей в природе, в марте 2016 г. был проведен сбор материала на участке абсолютно заповедной степи (АЗС) БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида». Камеральную обработку собранного материала проводили в лаборатории акарологии кафедры зоологии и экологии ДонНУ по методике Е.М. Булановой-Захваткиной (1967).

При обработке 10 образцов почвы (объемом 250 см³) учтено 1179 экз. почвообитателей со средней плотностью населения 47160 экз./м², из которых панцирные клещи составили 45,72% (539 экз.), плотность – 21560 экз./м². Среди орибатид имагинальные формы составили 97,22% (524 экз., плотность – 20960 экз./м²), преимагинальные фазы (личинки и нимфы) орибатид – 2,78% (15 экз., 600 экз./м²).

Определено 62 вида орибатид, относящихся к 44 родам и 27 семействам. Обнаружено 17 видов яйценесущих самок, в теле которых содержалось от 1 до 8 яиц.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Доминировали 4 вида орибатид (индексы доминирования более 5%): *Microzetorchestes emeryi* (Coggi) – 5,15% (27 экз.); *Multioppia glabra* Mih. – 15,80% (79 экз.), доминировал также в балке Брандта – 11,10% (139 экз.), часто встречался в балке Климушанской – 2,21% (36 экз.); *Microppia minus* (Paoli) – 5,54% (29 экз.), доминировал в балках Брандта и Климушанской, соответственно, 26,99% (338 экз.) и 26,38% (429 экз.), часто встречался в урочище Кут – 2,32% (16 экз.); *Ramusella mihelcici* (Perez-Inigo) – 12,79% (67 экз.), в балках и урочище Кут – редкий вид (Ярошенко, 2016, 2019; Пономарев, Ярошенко, 2018).

Часто встречались 10 видов (индекс доминирования от 2 до 5%): *Dorycranosus punctulatus* (Mih.) – 2,67% (14 экз.), 2 самки содержали в теле по 6 яиц, в остальных биотопах не входит в состав доминантов и часто встречаемых видов; *Suctobelbella latirostris* (Forsslund) – 2,86% (15 экз.), часто встречаемый в балках Брандта – 2,32% (29 экз.) и Климушанской – 2,89% (47 экз.); *S. alloenasuta* Moritz – 3,63% (19 экз.); *S. subtrigona* (Oudms.) – 3,24% (17 экз.); *Oppiella nova* (Oudms.) – 3,44% (18 экз.); *Lauropia maritima* (Will.) – 4,96% (26 экз.); *Discoppia cylindrica* (Perez-Inigo) – 4,02% (21 экз.), доминировал в балке Климушанской – 10,15% (165 экз.); *Zygoribatula frisiae* (Oudms.)* – 2,30% (12 экз.), 1 самка содержала в теле 4 яйца; *Protoribates capucinus* Berl. – 2,30% (12 экз.), часто встречаемый вид в урочище Кут – 2,18% (15 экз.); *Pilogalumna allifera* (Oudms.) – 2,86% (15 экз.), 3 самки в теле содержали по 4 яйца, 1 самка – 8 яиц, часто встречаемый вид в урочище Кут – 3,05% (21 экз.) и в балке Брандта – 4,71% (59 экз.) (Ярошенко, 2016, 2019; Пономарев, Ярошенко, 2018).

Остальные 48 видов орибатид отнесены к редким: *Hypochthonius luteus luteus* Oudms. – 0,57% (3 экз.); *Sphaerochthonius dilutus* Serg. – 0,19% (1 экз.); *Cosmochthonius ponticus* Gord. – 0,76% (4 экз.); *Brachychthonius berleseii* Will. – 1,15% (6 экз.); *B. immaculatus* Forsslund – 1,91% (10 экз.), 2 самки содержали в теле по 1 яйцу; *B. bimaculatus* Will. – 0,76% (4 экз.); *Liochthonius lapponicus* (Trag.) – 0,19% (1 экз.); *L. alpestris* (Forsslund) – 1,53% (8 экз.), *Perlohmannia coiffaiti* Gr. – 9,19% (1 экз.); *Epilohmannia cylindrica* (Berl.) – 0,38% (2 экз.); *Nothrus biciliatus* Koch – 0,76% (4 экз.), 2 самки содержали 1 и 4 яйца; *N. borussicus* Selln. – 0,19% (1 экз.); *Liodes theleproctus* (Hermann) – 0,19% (1 экз.); *Gymnodamaeus austriacus* Will. – 0,19% (1 экз.); *Licnodamaeus parvulus* Kunst – 1,53% (8 экз.); *Licnobelba alestensis* Gr. – 0,38% (2 экз.); *Metabelba pulverulenta* (Koch) – 0,38% (2 экз.); *Belba dubinini* B.-Z. – 0,95% (5 экз.), 1 самка содержала в теле 6 яиц; *Liacarus brevimaculatus* Mih. – 0,38% (2 экз.); *L. coracinus* (Koch)* – 0,38% (2 экз.), 1 самка содержала в теле 2 яйца; *Dorycranosus acutus* (Psch.-Walch) – 0,57% (3 экз.), в 1 самке обнаружено 4 яйца; *D. splendens* (Coggi) – 0,38% (2 экз.), в теле 1 самки – 6 яиц; *Furcoribula furcillata* Nord.* – 0,57% (3 экз.), в 1 самке – 4 яйца; *Tectocephus velatus* Mich.* – 0,76% (4 экз.), 1 самка содержала 1 яйцо; *T. minor* Berl. – 0,15% (1 экз.), 1 самка – 1 яйцо; *Multioppia gilarovi* Kul. – 0,76% (4 экз.); *Oppia krivolutskyi* Kul. – 0,38% (2 экз.); *Lauropia falcata* (Paoli) – 0,38% (2 экз.); *Medioppia obsoleta* (Paoli) – 1,53% (8 экз.), 3 самки содержали в теле по 2 яйца; *Anomaloppia chitinophincta* (Kul.) – 0,38% (2 экз.); *Ramusella clavipectinata* (Mih.) – 0,19% (1 экз.); *Passalozetes africanus* Grandjean – 0,38% (2 экз.); *Oribatula tibialis* Mich. – 1,73% (9 экз.), 2 самки содержали в теле по 2 яйца, 1 самка – 4 яйца; *O. angustolamellata* Iord. – 0,19% (1 экз.); *Simkina tianschanica* D. Kriv. – 0,76% (4 экз.); *Scheloribates semidesertus* B.-Z. et Machmud. – 0,19% (1 экз.); *S. laevigatus* (Koch) – 0,19% (1 экз.); *S. latipes* (Koch) – 1,53% (8 экз.), 2 самки содержали в теле по 4 яйца; *Protoribates monodactylus* (Haller) – 0,38% (2 экз.); *Haplozetes*

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

vindobanensis Will. – 0,38% (2 экз.); *Ceratozetes mediocris* Berl.* – 0,76% (4 экз.); *C. gracillis* (Mich.)* – 0,57% (3 экз.); *Ceresella venusta* Pavl. – 0,57% (3 экз.); *Eupelops acromios* (Herm.)* – 0,19% (1 экз.); *Tectoribates ornatus* (Schuster) – 0,38% (2 экз.), 1 самка содержала в теле 3 яйца; *Galumna lanceata* (Oudms.) – 0,57% (3 экз.), 1 самка содержала в теле 6 яиц; *Euphthiracarus cribrarius* (Berl.) – 1,15% (6 экз.).

Из общего видового состава (62) отмечено 7 видов (11,3%), которые могут принимать участие в цикле развития ленточных червей из семейства Апорлосерпалиде (в тексте обозначены *). Обнаружено 17 видов яйценесущих самок, составившие 27,4% от общего видового состава имагинальных форм орибатид.

При сравнении видового состава панцирных клещей, обнаруженных на исследуемом участке АЗС, а также в балках Брандта, Климушанской и урочище Кут заповедника «Хомутовская степь» отмечено, что доминирующие и часто встречаемые виды, составляющие основу сообществ, в зависимости от циклов развития, эдафических, климатических и других экологических условий способны изменять свой статус доминирования. Сходство видового состава панцирных клещей по индексу Жаккара между исследуемым участком АЗС и урочищем Кут (общих 34 вида) составило 28,81%, балкой Климушанской (общих 40 видов) – 24,84%, балкой Брандта (41 общий вид) – 33,06%, что свидетельствует о разнообразии и достаточно высокой специфичности комплексов орибатид исследуемых биотопов.

В связи с этим, необходимо проведение дальнейших исследований панцирных клещей в различные сезоны года и многолетние мониторинговые наблюдения в разнообразных биотопах заповедной «Хомутовской степи».

**МИКРОСТАЦИАЛЬНАЯ ПРИУРОЧЕННОСТЬ БРАЧНОГО ПОВЕДЕНИЯ
ТРЕХ ВИДОВ ОС-ПОЛИСТОВ (HYMENOPTERA: VESPIDAE: POLISTES)
НА ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ДОНЕЦКА**

И.Н. Оголь, Н.Н. Ярошенко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Определены микростации копуляции ос *Polistes gallicus*, *Polistes nimpha* и *Polistes dominula* на территории г. Донецка. Основной тактикой прекопулятивного поведения их самцов является привлечение самок на особые токовые участки, которые располагаются на растениях либо на внешней поверхности созданных человеком зданий и сооружений. При этом для *P. dominula*, как правило, характерно их более высокое расположение над землей, чем у двух других видов. Кроме того, для всех изучаемых видов отмечены случаи спаривания на гнездах, а для *P. gallicus* и *P. dominula* – также на соцветиях кормовых растений.*

Ключевые слова: POLISTES, КОПУЛЯЦИЯ, ТОКОВАНИЕ

*Copulation microstations of the wasps *Polistes gallicus*, *Polistes nimpha*, and *Polistes dominula* were identified in Donetsk city. The main tactic of the pre-copulative behavior of their males is to attract females to special lek areas, which are located on plants or on the outer surface of man-made buildings and structures. *P. dominula* leks tends to be higher above the ground than the other two species. In addition, for all studied species, cases of mating were noted on the nests, and for *P. gallicus* and *P. dominula* – also on the inflorescences of forage plants.*

Keywords: POLISTES, COPULATION, LEK

Под микростацией в наиболее частном смысле принято понимать участок, в пределах которого осуществляются специфические формы активности данного вида – питание, отдых, ночевка, встреча полов и т.д. [1] Изучению копулятивного и прекопулятивного поведения ос-полистов посвящено большое количество работ, однако лишь в немногих из них проведено сравнение микростациональной приуроченности мест копуляции разных симпатрических видов подрода *Polistes s. str.* [2, 3]. Литературные данные о местах спаривания ос-полистов в Донбассе на данный момент отсутствуют.

Целью настоящей работы, проведенной на территории г. Донецка в 2003–2020 гг., стало определение спектров микростаций копуляции трех видов ос-полистов: *Polistes (s. str.) dominula* (Christ, 1791), *Polistes (s. str.) gallicus* (L., 1767), *Polistes (s. str.) nimpha* (Christ, 1791) и установление их видоспецифических особенностей. Для этого на протяжении всего периода гнездования наблюдали за семьями ос-полистов на гнездах в естественных и в лабораторных условиях, проводили полевые наблюдения за кормящимися и собирающими воду осами, а также осуществляли поиски мест токования самцов в различных биотопах.

По результатам исследования были выделены две четко дифференцированных группы микростаций:

1. Микростации спонтанной копуляции. Их посещение осами не обусловлено брачным поведением, но в случае случайной встречи здесь особей противоположных полов иногда происходит спаривание. К ним относятся:

1а. Гнезда. Копуляция на материнских гнездах отмечена у всех изучаемых видов, но происходила нечасто. Например, в лабораторных условиях наблюдали не более 10 таких случаев за время жизни семьи, при этом все участвующие в них самки принадлежали к касте рабочих (рис. 1 А). По нашим наблюдениям самцы

P. dominula свободно посещают чужие гнезда, поэтому, вероятно, могут спариваться на них с неродственными самками.

16. Соцветия нектароносных растений. Самцы *P. dominula* и *P. gallicus*, питавшиеся нектаром цветков, заметив кормящуюся рядом самку, иногда приступали к попыткам спаривания. Чаще всего самка отвечала на это агрессией, прогоняя самца ударами мандибул. Однако отмечен один случай успешной копуляции самца *P. dominula* с будущей основательницей на соцветии *Daucus carota* L., 1753 (рис. 1 Б).



Рисунок 1 – Копуляция ос *Polistes dominula* на материнском гнезде (А) и на соцветии кормового растения (Б)

2. Микростации токования (табл. 1). Их посещение осами связано исключительно с брачным поведением. Оно выражается в постоянном перемещении самцов в пределах небольшого участка с регулярным оставлением на субстрате ольфакторных меток для привлечения самок, отмечено нами у всех изучаемых видов и, вероятно, является основной репродуктивной тактикой. У *P. nimpha* мы наблюдали только одиночное токование на низкой молодой поросли *Acer tataricum* L., 1753 и на поверхности бетонной дороги в полутени. Для *P. dominula* и *P. gallicus* отмечено как одиночное токование, так и групповое, всегда на открытых ярко освещенных солнцем местах. При этом самцы *P. dominula* концентрировались преимущественно у высоких ландшафтных доминант (столбов, стен многоэтажных зданий, отдельных деревьев), а самцы *P. gallicus* чаще выбирали низкие объекты (кустарники, травы, бетонные блоки, участки бетонного покрытия). Интересно, что в Италии выявлена обратная закономерность [1]. Хотя непосредственно микростации токования и посещались осами исключительно для копуляции, чаще всего они располагались поблизости от микростаций, используемых в других целях: мест водопоя, гнездовальных либо зимовальных укрытий. Для *P. gallicus* нами отмечено перемещение токовых участков с наступлением осеннего похолодания из открытых травяных ландшафтов, где данный вид гнездится, в многоэтажную городскую застройку, куда мигрирует часть самок на зимовку.

Таким образом, обнаружено как внутривидовое разнообразие микростаций и тактик копуляции, обеспечивающее диверсификацию репродуктивных стратегий, так и межвидовое различие в расположении мест токования, понижающее вероятность случайного спаривания особей разных видов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Распределение токующих самцов ос-полистов по различным типам микростаций по данным наблюдений, проведенных в г. Донецке с 2003 по 2020 гг.

Вид осы	Микростации токования				Максимальное количество самцов на току
	Естественные		Антропогенные		
	Растения ниже 1 м	Растения выше 1 м	Сооружения ниже 1м	Здания и сооружения выше 1м	
<i>P. dominula</i>	+	+++	+	+++	34
<i>P. gallicus</i>	++	++	++	+	11
<i>P. nimpha</i>	+	–	+	–	1

Примечание. Количество обнаруженных микростаций: «–» – 0; «+» – 1–10; «++» – 11–100; «+++» – более 100.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Мартынова, Е. В. Хризидиды (Hymenoptera, Chrysididae) Восточной Украины (видовой состав, морфологические и экологические особенности): Дисс. ... канд. биол. наук: 03.00.24 – энтомология / Е. В. Мартынова. – К., 2016. – 249 с.
2. Beani, L. Landmark-based mating systems in four *Polistes* species (Hymenoptera: Vespidae) / L. Beani, R. Cervo, C. M. Lorenzi, S. Turillazzi // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1992. – Vol. 63, No 3. – P. 211-217.
3. Русина, Л. Ю. Структурно-функциональная организация популяций ос-полистин (Hymenoptera, Vespidae: Polistinae): Дисс. ... докт. биол. наук: 03.02.05 – энтомология / Л. Ю. Русина. – СПб., 2014. – 497 с.

**ЗАРАЖЕННОСТЬ ГЕЛЬМИНТАМИ ГОРОДСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ
СОБАК В Г. ДОНЕЦКЕ**

Я.И. Олефир, Е.Н. Маслодудова
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Изучено распространение гельминтозов собак на территории г. Донецка. Выявлено пять видов гельминтов. Предложены мероприятия по оздоровлению и профилактике инвазий.

Ключевые слова: ГЕЛЬМИНТОЗЫ, ЗООАНТРОПОНОЗЫ, ДИПИЛИДИОЗ, ЭХИНОКОККОЗ, ТОКСОКАРОЗ, УНЦИНАРИОЗ

The distribution of dog helminthiasis in the territory of Donetsk was studied. Five species of helminths were identified. Measures for the rehabilitation and prevention of invasions are proposed.

Keywords: HELMINTHIASIS, ZOOANTHROPONOSES, DIPHYLIDIOSIS, ECHINOCOCCOSIS, TOXOCARIOSIS, UNZINARIOSIS.

Борьба с гельминтозами – одна из важнейших современных проблем здравоохранения. Многие возбудители гельминтозов циркулируют в окружающей среде и являются общими для человека и животных. Поэтому необходимо проведение постоянного эпидемиологического мониторинга заболеваемости населения, установление закономерностей распространения возбудителей паразитозов.

У домашних собак выявлено 90 видов гельминтов, 35 из которых общие для человека и животных, 26 – для собак и сельскохозяйственных животных, 56 – для собак и пушных зверей [1]. Бродячие собаки являются источником распространения возбудителей зооантропонозов. Исторически сложилось так, что контакт человека с собакой очень тесный, в этом и заключается опасность распространения гельминтов. К таким зооантропонозным инвазиям относятся дипилидиоз, эхинококкоз, токсокароз, диррофиляриоз.

В последние годы регистрируются случаи заболевания людей этими гельминтозами, что, по-видимому, связано с высокой численностью собак в городах и других населенных пунктах и несоблюдении правил их содержания. В г. Донецке предполагаемая численность популяции собак – несколько тысяч особей, которые оставляют на территории города огромное количество экскрементов. Установлена значительная обсеменённость почвы в населенных пунктах яйцами гельминтов с колебаниями от 2,9 до 60 % положительных проб.

Только в приюте «ПИФ» г. Донецка, решающего проблему безнадзорных собак, на содержании находится более 800 особей. При такой ситуации проблема загрязнения окружающей среды фекалиями собак становится все более острой. Этому способствует отсутствие специально выделенных мест для выгула собак, низкий уровень санитарной культуры владельцев собак, а также невнимание городских властей к упорядочению специальными законодательными актами содержания собак на территориях рынка, автостанций, придомовых территориях, охранных предприятиях и др.

Поэтому изучение санитарно-эпидемиологической и эпизоотологической ситуации по основным гельминтологическим заболеваниям собак, а также разработка эффективных мер профилактики являются актуальной проблемой.

Целью нашей работы – изучить распространение гельминтозов в городской популяции собак г. Донецка.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В задачи наших исследований входило: выявить видовой состав гельминтов, паразитирующих у собак; определить зараженность гельминтозами городской популяции собак г. Донецка; разработать и предложить меры профилактики гельминтозов для собак.

Материалом для выполнения данной работы послужили: анкетный опрос жителей и сотрудников-волонтеров приюта собак, врачей ветеринарных клиник г. Донецка и пробы фекалий собак. В оформленных фекалиях обнаружены яйца, личинки и половозрелые членики цестод.

Всего исследовано более 100 проб фекалий, собранных на территории г. Донецка.

Копрологические исследования проводили флотационным методом по Фюллеборну; метод последовательного промывания (метод осаждения) [2].

Исследование почвы на яйца гельминтов проводили по методу Н. А. Романенко [3].

В обследованных пробах выявлено 5 видов гельминтов: 2 вида цестод *Dipylidium caninum*, *Echinococcus granulosus* и 3 вида круглых червей *Toxascaris leonina*, *Toxocara canis*, *Uncinaria stenocephala*.

Численность случаев заражения отдельными видами гельминтов составила: *Toxocara canis* – 26, *Toxascaris leonine* – 14, *Uncinaria stenocephala* – 2, *Echinococcus granulosus* – 2, *Dipylidium caninum* – 13.

Значительное распространение имеют кишечные нематодозы – токсокароз, унцинариоз. От этих инвазий особенно страдают молодые животные.

Таким образом, на основании проведенных исследований установлено, что эпизоотологическая ситуация по гельминтозам собак в г. Донецке неблагоприятна и требует особого внимания ветеринарных и санитарно-эпидемиологических служб.

С целью оздоровления окружающей среды предлагается проведение следующих профилактических мероприятий:

- предложить городским структурам, ответственным за благоустройство и поддержание порядка в городе, разработать законодательные акты по учету и содержанию домашних собак; определить меры ответственности руководителей предприятий, имеющих на своей территории собак для охраны или других целей;
- муниципальным службам ввести штраф за выгул собак без поводка и в неположенном месте;
- создание в каждом районе города при ЖКХ общества собаководов, с целью организации и поддержания санитарно-гигиенических правил содержания собак и предупреждения паразитарного загрязнения окружающей среды;
- предложить всем медицинским службам и СМИ развернуть широкую санитарно-просветительную работу по соблюдению санитарных норм общения и содержания собак и других животных;
- территориальным ЖКХ вменить в обязанность учет и отлов бродячих собак;
- в каждом микрорайоне города организовать специально выделенные выгульные площадки для собак с обозначением маршрута следования к «территории выгула собак»;
- на выгульных площадках необходимо регулярно проводить дезинфекцию территории 3% раствором каустической соды;
- запретить выгул собак на территориях больниц, детских площадок, школ, придомовых территориях, в скверах и парках отдыха.

Организация указанных мероприятий, соблюдение и выполнение лечебно-профилактических и гигиенических норм позволит предотвратить паразитарное

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

загрязнение окружающей среды в городе, снизить распространение гельминтозов и возможность заражения ими взрослого населения и, особенно, детей.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Конюхова, М. Г.* Гельминтозы собак: уч. пособие. – Пермь, 2007. – 105 с.
2. Методы санитарно-паразитологических исследований: Метод. указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. – 67 с.
3. *Романенко, Н. А.* Санитарная паразитология / Н. А. Романенко, Н. К. Падченко, И. В. Чебышев. – М.: Медицина, 2000. – 320 с.

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА СИНАНТРОПНЫХ ДВУКРЫЛЫХ
Г. АМВРОСИЕВКА И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ**

А.В. Семоненко, Е.Ю. Савченко
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Проанализирована сезонная динамика синантропных двукрылых г. Амвросиевка и его окрестностей. Материалы исследования могут быть использованы для разработки противоэпидемических и санитарно-гигиенических мероприятий, а также защиты домашних животных и человека от переносчиков заболеваний.

Ключевые слова: СИНАНТРОПНЫЕ МУХИ, ДОМИНАНТ, ГЕМАТОФАГ, ПЕРЕНОСЧИК

The seasonal dynamics of the synanthropic Diptera in the vicinity of Amvrosievka city is analyzed. The research materials can be used to develop anti-epidemic and sanitary measures, as well as to protect domestic animals and humans from disease vectors.

Keywords: SYNANTHROPIC FLIES, DOMINANT, HEMATOPHAGE, VECTOR

Синантропные короткоусые круглошовные двукрылые насекомые (Diptera: Brachycera, Cyclorhapha) представляют собой группу беспозвоночных животных, биоценотически связанных с человеком и сельскохозяйственными животными либо непосредственно, либо через продукты питания, жилища и постройки человека [1]. Изучение синантропных мух является сложной комплексной проблемой, поскольку двукрылые имеют медико-санитарное и эпизоотологическое значение. Изучение фауны и экологии мух на территории Донбасса позволит в дальнейшем сделать заключение о влиянии синантропных короткоусых двукрылых на здоровье людей и животных.

Цель работы – проанализировать сезонную динамику синантропных двукрылых на территории г. Амвросиевка и его окрестностей.

Исследования видового состава и биотопического распределения двукрылых проводились на территории г. Амвросиевка и его окрестностей в 2016–2020 гг. В качестве биотопов были выбраны: ферма (пос. Васильевка), подворье (пгт. Успенка) и пастбище (г. Амвросиевка). Сбор материала проводился с апреля по октябрь по стандартным методикам.

Всего в результате исследований в г. Амвросиевка и его окрестностях было выявлено 36 видов двукрылых, относящихся к 23 родам и 7 семействам. Преобладающими по числу видов являются семейства Tabanidae и Muscidae. По численности преобладают семейства Muscidae (2040 экз./33 %) и Calliphoridae (1977 экз./31 %).

Изучение сезонной динамики синантропных мух проводилось в 2020 г. на стационарных участках (ферма, подворье и пастбище). Исследовались доминирующие семейства двукрылых, а именно: Tabanidae, Muscidae, Calliphoridae и Sarcophagidae.

На территории животноводческой фермы по разведению крупного рогатого скота (пос. Васильевка) встречается 35 видов короткоусых двукрылых, принадлежащих к четырём семействам. В весенний период доминируют представители семейства Calliphoridae – 34 %. Это объясняется тем, что у данного семейства многие виды являются ранневесенними, а именно мухи рода *Pollenia* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Protophormia terraenovae* (Robineau-Desvoidy, 1830). В летний и осенний периоды доминируют представители семейства Muscidae – 35 и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

34 % соответственно (рис. 1). Для семейства Muscidae условия фермы являются наиболее благоприятными для жизнедеятельности. Наличие кормовой базы и мест выплода позволяют популяциям мух достигать значительных размеров [2].

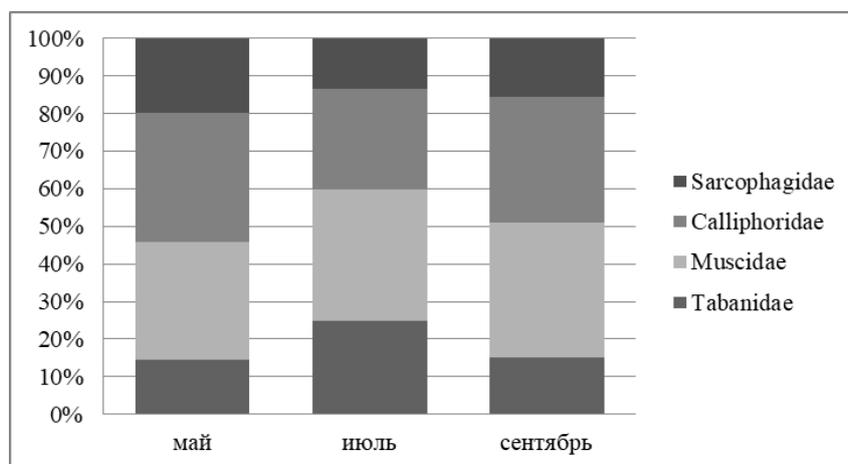


Рисунок 1 – Сезонная динамика синантропных двукрылых на территории животноводческой фермы (пос. Васильевка)

На территории жилых построек человека в пгт. Успенка отмечено 20 видов синантропных мух. К доминантам относятся *Musca domestica* (L., 1758), *Musca stabulans* (Fallen, 1817), *Calliphora vicina* (Robineau-Desvoidy, 1830), *Lucilia illustris* (Linnaeus, 1758), *Sarcophaga carnaria* (L., 1758). В весенний и осенний периоды по обилию двукрылых преобладает семейство Muscidae (44 и 43% соответственно), т. к. у мусцид наиболее тесные взаимоотношения с человеком и домашними животными. В летний период доминирует семейство Calliphoridae (46 %). На исследуемом участке располагаются уборные открытого типа, поэтому для каллифорид фекалии служат местом выплода личинок [2]. Их попадание в жилые помещения обусловлено случайным залетом. Сезонная динамика синантропных двукрылых на исследуемой территории отражена на рис. 2.

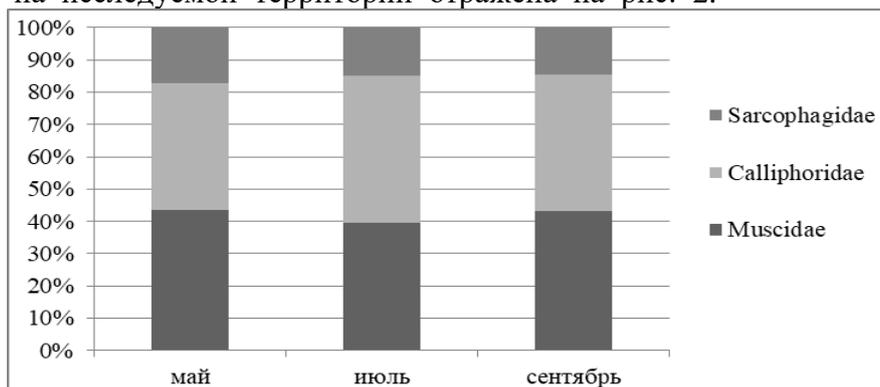


Рисунок 2 – Сезонная динамика синантропных двукрылых на территории подворья (пгт. Успенка)

Сезонная динамика численности двукрылых на пастбище (г. Амвросиевка) характеризуется доминированием видов, которые массово нападают на животных, а также на человека. Здесь отмечено 36 видов, относящихся к 7 семействам. Весной и осенью преобладает семейство Muscidae (38 и 34 % соответственно). Прежде всего, это связано с тем, что к данному семейству принадлежат виды гематофаги,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

у которых лёт и нападение продолжается в среднем 240–270 дней (с марта по ноябрь). Летом доминируют представители семейства Tabanidae (31 %), для которых пастбище – место массового размножения для самок гематофагов за счет травоядных животных (рис. 3).

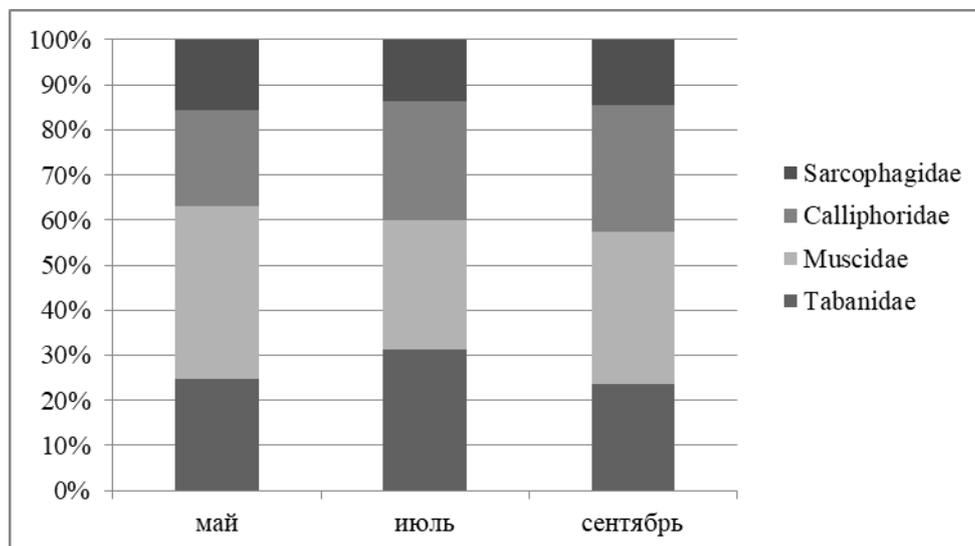


Рисунок 3 – Сезонная динамика синантропных двукрылых на пастбище (г. Амвросиевка)

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Дербенева-Ухова, В. П. Мухи и их эпидемиологическое значение / В. П. Дербенева-Ухова. – М.: Изд-во Медгиз, 1952. – 272 с.
2. Чернышев, В. Б. Экология насекомых / В. Б. Чернышев. – М.: МГУ, 1996. – 304 с.

**БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СИЗОГО ГОЛУБЯ
В Г. ГОРЛОВКА В ГНЕЗДОВОЙ СЕЗОН 2020 Г.**

Д.О. Сереженко, М.А. Чайка

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе проанализировано распределение сизого голубя в разных биотопах. Определена плотность его населения, дана оценка обилия.

Ключевые слова: СИНАНТРОПНЫЕ ПТИЦЫ, СИЗЫЙ ГОЛУБЬ, БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, ОБИЛИЕ

In the report the distribution of rock dove in different biotopes was analyzed. The density of its population was determined, and the estimate of its abundance was given.

Keywords: SYNANTHROPIC BIRDS, ROCK DOVE, BIOTOPIC DISTRIBUTION, ABUNDANCE

В крупных населенных пунктах Донбасса среди оседлых видов птиц численно преобладают сизый голубь, домовый и полевой воробьи, большая синица [1]. Особый интерес вызывает сизый голубь, т.к. он широко распространен по населенным пунктам за пределы своего естественного ареала. Кроме того, он имеет важное практическое значение [2], выступая как индикатор состояния окружающей среды, и представляет собой опасность для человека как хранитель и переносчик особо опасных инфекционных заболеваний, бактерий, паразитических простейших, гельминтов. Поэтому целью данной работы стало отследить численность синантропного сизого голубя и ее изменение в зависимости от характера биотопа в условиях г. Горловка.

Учеты численности сизого голубя проводились в июне 2020 г. в г. Горловка площадочным методом с элементами картирования территорий и мест встречи птиц. Было заложено 7 учетных площадок в разных биотопах суммарной площадью 1,81 км², при этом площадь каждого участка составила около 0,26 км². Обследованы следующие типы биотопов: индивидуальная жилая застройка (площадки № 1–3), 3-этажная жилая застройка (№ 6, 7), 5-этажная жилая застройка (№ 4, 5). На площадке № 5 также расположен сквер с обилием древесной растительности, а на площадке № 7 – центральная площадь города (без деревьев).

На основе результатов учетов численности сизого голубя была рассчитана плотность его населения в различных биотопах г. Горловка (рис. 1). Так, минимальные ее значения зарегистрированы в индивидуальной жилой застройке (105,3±15,8 особей/км²). В 5-этажной жилой застройке она вдвое выше (213,9±3,2 особей/км²). В 3-этажной жилой застройке она в 1,5–4,5 раза выше, но отмечены большие различия между населением двух учетных площадок: на площадке № 6 – 169,1 особей/км², а на площадке № 7 – 477,9 особей/км².

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

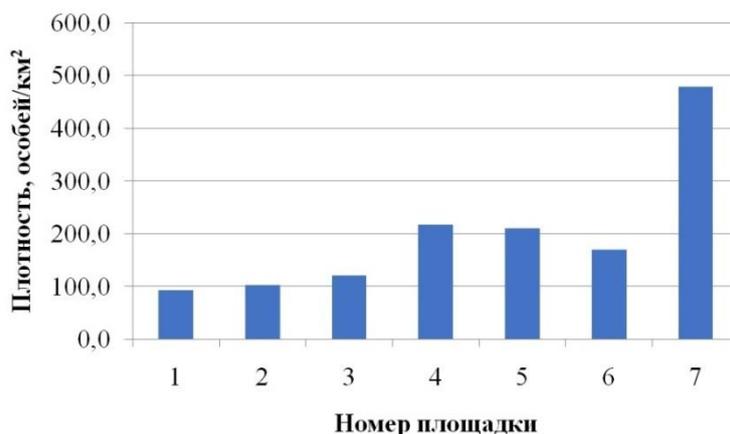


Рисунок 1 – Средняя плотность населения сизого голубя на разных учетных площадках г. Горловки в 2020 г. (обозначения площадок – в тексте)

Можно сделать вывод, что в условиях г. Горловка сизый голубь в два–три раза чаще встречается в многоэтажной жилой застройке, чем в индивидуальной. Вероятно, это связано с отсутствием в последнем большого количества подходящих для гнездования мест. Среди многоэтажной жилой застройки голубь более многочислен в 5-этажной по сравнению с обычной 3-этажной (площадка № 6), т.к. там больше мест для гнездования и питания (например, контейнеров для твердых бытовых отходов). Наличие сквера на площадке № 5 не повлияло на численность сизого голубя. Численность птиц на площадке № 7 резко возрастает в связи с расположением здесь центральной городской площади, на которой горожане значительно активнее подкармливают птиц. Также стоит отметить, что для индивидуальной и обычной 3-этажной жилой застройки сизый голубь является многочисленным видом, а для 5-этажной и 3-этажной жилой застройки с центральной площадью – очень многочисленным.

Таким образом, результаты данного исследования подтверждают установленную некоторыми учеными [2] зависимость распределения сизого голубя от двух основных факторов – условий гнездования и кормовой базы, в частности, высокую привлекательность 5-этажной жилой застройки. Кроме того, отмечено существенное влияние крупных городских площадей на его численность.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Тараненко, Л. И. Орнитофауна города Донецка / Л. И. Тараненко // Первый Всероссийский орнитологический конгресс: Тез. докл. (Тверь, 29 января – 4 февраля 2018 г.). – Тверь, 2018. – С. 323-324.

2. Хандогий, И. М. Эколого-биологические адаптации синантропного сизого голубя (*Columba livia* L.) в г. Минске / И. М. Хандогий, В. Ф. Кулеш, Д. А. Хандогий // Экологический вестник. – 2017. – № 1 (39). – С. 26-34.

**МОШКИ РОДА *ODAGMIA* ENDERLEIN, 1921 НА ТЕРРИТОРИИ
ДОНБАССА**

Д.В. Скиба, М.В. Рева

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*В данной работе рассматриваются мошки рода *Odagmia* End., 1921 на территории Донбасса. Изучены вопросы биологии и экологии мошек, а также их кровососущей активности. Установлены климатические факторы, влияющие на особенности вылода и развития мошек.*

Ключевые слова: МОШКИ, ФАУНА, БИОЛОГИЯ

*In this paper, we consider black-flies of the genus *Odagmia* End., 1921 in the territory of the Donbass. The questions of biology and ecology of black-flies, as well as their blood-sucking activity, were studied. The climatic factors influencing the features of breeding and development of black-flies were established.*

Keywords: BLACK-FLIES, FAUNA, BIOLOGY

Донбасс занимает площадь около 60 тыс. км², вытянутую в широтном направлении на 650 км при максимальной ширине до 200 км и охватывает степную слабовсхолмленную часть между р. Северский Донец и Азовским морем. Главные реки: Северский Донец, Дон, Кальмиус, Самара.

Климат Донбасса умеренно-континентальный с сухим жарким, засушливым летом (21–22 °С в июле) и холодной малоснежной зимой (–7–8 °С в январе). Зима сравнительно холодная, с резкими восточными и юго-восточными ветрами, оттепелями и гололедами, малоснежная. Весна – солнечная, теплая, нередко сопровождается сухими восточными ветрами, заморозками. Максимальное среднегодовое количество осадков (550 мм) выпадает в наиболее возвышенной части Донецкого кряжа. Дожди часто выпадают в виде кратковременных ливней.

Такие климатические условия благоприятно влияют на развитие и вылод преимагинальных фаз кровососущих мошек. Мошки – важная в практическом отношении группа двукрылых насекомых. В период массового лёта эти кровососы причиняют огромный вред жителям Донбасса. Помимо этого, мошки являются переносчиками возбудителей различных заболеваний, таких как туляремия, сеп, сибирская язва, онхоцеркоз, лихорадка и т. д. [1].

Материалом для выполнения данной работы послужили собственные наблюдения за период с 2019 г. по настоящее время, коллекции кафедры зоологии и экологии ДонНУ и литературные данные. Сбор, камеральную обработку материала, изготовление микропрепаратов и изучение биологии мошек осуществляли по общепринятым методикам [1, 2].

Цель работы – изучение мошек рода *Odagmia* Enderlien, 1921 на территории Донбасса.

В задачи исследований входило: установление видового состава мошек рода *Odagmia* на территории Донбасса; изучение биологии преимагинальных фаз развития и взрослых мошек рода *Odagmia* Донбасса.

В результате исследований на территории Донбасса обнаружено 8 видов мошек рода *Odagmia*: *O. ornata* (Meigen, 1818), *O. pratona* (Friederichs, 1921), *O. baracornis* (Smart, 1944), *O. deserticola* (Rubzov, 1940), *O. frigida* (Rubzov, 1940), *O. intermedia* (Roubaud, 1906), *O. rotundata* (Rubzov, 1956), *O. caucasica* (Rubzov, 1940).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Мошки рода *Odagmia* проходят 4 фазы развития, как правило, в проточных водах и в зависимости от температуры может меняться количество генераций в год. Обычно проходит от 2 до 3 генераций.

Так, например *O. ornata* – один из массовых и злостных кровососов человека и домашних животных [1]. Активно заселяет водотоки антропогенного характера, выдерживает значительные колебания температуры воды и загрязнения. Вид является переносчиком онхоцеркоза. Зимует как в фазе личинки, так и в фазе яйца.

На личинках и куколках *O. ornata* паразитируют сапролегниевые грибы, мерметиды, водные клещи и микроспоридии, которые играют роль природных регуляторов численности мошек. Является эврибионтным видом и отмечается в ручьях и малых реках при скорости течения 0,4–1,0 м/с.

Мошки *O. pratara* встречаются редко. Живут в ручьях и небольших реках. Зимовка происходит в фазе яйца, в течение года наблюдается одна генерация.

O. baracornis предпочитает небольшие реки, скорость течения которых достигает 0,3–0,7 м/с. Необходимо отметить, что в период откладывания яиц они медленно летают возле самой поверхности воды. Зимуют в фазе личинки, количество генераций в год колеблется от 3 до 5. Является активным кровососом. На личинках *O. baracornis* паразитируют микроспоридии и водные клещи [1].

Некровососущей активностью обладают *O. deserticola* и *O. frigida*. Вид *O. deserticola* встречается в Донбассе редко, это ранневесенний вид, развивается в малых реках, скорость течения которых – 0,2–0,5 м/с. Зимовка проходит в фазе яйца. Количество генераций в год – одна.

O. frigida был обнаружен в небольших реках, на участках слияния рек с притоками и в ручейках, которые вытекают из водоемов. Скорость течения ручья при котором может встретиться *O. frigida*, составляет 0,3–0,7 м/с. Как *O. deserticola* и *O. pratara*, имеют одну генерацию в год [1].

O. intermedia – также малочисленный вид, был найден в верховьях малых рек и ручьев, затененных древесной растительностью и текущих по склонам оврагов, при скорости течения воды 0,5–0,8 м/с. В году развивается 3 генерации. Зимуют личинки, которые отрождаются в октябре – ноябре. Развитие второй генерации происходит с мая по июль, третьей – с июля по сентябрь.

O. rotundata развивается на участках слияния рек и в ручейках открытого пространства. Окукливание и лёт наблюдается в августе.

Еще один ранневесенний вид – *O. caucasica* развивается в чистых родниковых ручьях при скорости течения воды 0,4–0,7 м/с. Имеет одну генерацию в год, зимовка проходит в фазе личинки.

Таким образом, одни виды являются злостными кровососами для человека и животных, другие не представляют никакого вреда. В зависимости от зимовки, температуры, внешних факторов у разных видов происходит разное количество генераций (смены поколений) [2].

Взрослые особи живут около месяца, самцы немного меньше, чем самки, их главная роль – оплодотворение. Питаются самцы нектаром растений, а самки – кровью. У мошек существует 3 способа откладки яиц: 1) на субстрате, смачиваемом водой; 2) кладка яиц под водой; 3) откладка яиц в воду на лету, по одному или группами [2].

Благодаря исследованиям З.В. Усовой [2], были получены дополнительные данные о зимовке мошек. Было определено, что даже маленькие ручейки и родники, которые не высыхают летом, сохраняют воду возле дна в зимний период. Однако есть виды, которые могут зимовать как в фазе яйца, так и в фазе личинки в

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

зависимости от условий внешней среды. К ним относятся *O. ornata* и *O. rotundata*. В годы с теплой зимой и ранней весной зимуют личинки, а в годы с холодной зимой – яйца.

Чтобы обнаружить личинок, надо обследовать ложе водоската, где журчит и, пенясь, бежит вода. При внимательном рассмотрении извлеченного материала нетрудно обнаружить маленьких личинок темного цвета, прикрепившихся к подводным предметам. Они не встречаются поодиночке, а всегда целыми колониями, иногда в таком количестве, что покрывают дно водоската живой черной корой.

Активность мошек наблюдается примерно с 4–5 часов утра до наступления темноты. В течение суток наблюдаются несколько пиков нападений самок мошек, обычно это утром с 6–8 часов и вечером с 18 до 21 часа [1].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Рубцов, И. А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Мошки (сем. Simuliidae) / И. А. Рубцов. – М.: Изд-во АН СССР, 1956. – Т. VI, вып. 6. – 648 с.
2. Усова, З. В. Фауна и биология мошек (Diptera, Simuliidae) юго-востока Украины / З. В. Усова // Тез. докл. конф. Укр. паразитол. общ-ва. – К.: Наук. думка, 1980. – Ч. 5. – С. 96–97.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ
ДОНЕЦКОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА**

К.В. Туник, А.Д. Штирц

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе анализируется экологическая структура сообществ панцирных клещей на территории Донецкого ботанического сада. Дана оценка состояния окружающей среды по интегральному показателю сообществ орибатид на исследуемых участках.

Ключевые слова: ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ, ОРИБАТИДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ

The report analyzes the ecological structure of oribatid mites communities on the territory of Donetsk Botanical Garden. An assessment of the environment state according to the integral indicator of oribatid mites communities in the studied areas is given.

Keywords: ORIBATID MITES, ECOLOGICAL STRUCTURE OF COMMUNITIES

Целью работы являлось установление видового состава и изучение экологической структуры сообществ панцирных клещей на территории Донецкого ботанического сада на модельных степных участках заповедных степей Донбасса и в почве под различными хвойными древесными породами.

В задачи исследования входило: 1) установить видовой состав панцирных клещей на модельных степных участках и в почве под различными хвойными древесными породами; 2) проанализировать основные синэкологические характеристики сообществ панцирных клещей (численность и среднюю плотность населения, видовое богатство и экологическое разнообразие, структуру доминирования и соотношение жизненных форм); 3) провести сравнительный анализ экологической структуры сообществ на цельном участке степи и на антропогенно трансформированном участке (выпаливание растительности); 4) провести сравнительный анализ экологической структуры сообществ в почве под различными хвойными древесными породами (сосна крымская, лиственница и ель колючая); 5) дать оценку состояния окружающей среды по интегральному показателю сообществ орибатид на исследуемых участках.

Сбор материала проводился в Донецком ботаническом саду на модельных степных участках, обработано 371 экз. имаго панцирных клещей, относящихся к 34 видам, и в почве под тремя хвойными древесными породами (сосна крымская, лиственница и ель колючая), обработано 358 экз., относящихся к 32 видам. Отбор почвенных проб и выгонка клещей проводились по общепринятой методике Е.М. Булановой-Захваткиной (1967). Для анализа структуры доминирования панцирных клещей использовалась шкала Г. Энгельманна (Engelmann, 1978) для микроартропод. Анализ распределения жизненных форм панцирных клещей проведен в соответствии с работами Д.А. Криволицкого (1965, 1995). Для оценки экологического разнообразия исследуемых сообществ рассчитаны индексы Шеннона, Пиелу, Маргалефа, Менхиника, Симпсона, Бергера-Паркера (Мэгарран, 1992). Оценка состояния окружающей среды с использованием интегрального показателя экологической структуры сообществ панцирных клещей проведена в соответствии с методикой А.Д. Штирца (2015).

Основные результаты проделанной нами работы были опубликованы ранее [1, 2].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Проведена комплексная оценка основных экологических показателей сообществ панцирных клещей на модельных степных участках и в почве под различными хвойными древесными породами. Установлено, что выпаливание растительности на степных участках приводит к явному снижению показателей средней плотности населения (в 4,7 раза – с 17490 до 3710 экз./м²), видовое богатство снижается в 2,4 раза – с 24 до 10 видов, по сравнению с контрольным участком степи. Наиболее высокие показатели средней плотности населения орибатид отмечены под сосной крымской и лиственницей (8400 и 8060 экз./м² соответственно). Под елью колочей этот показатель был в 2 раза ниже (4000 экз./м²). Видовое богатство было максимальным под елью (21 вид), под лиственницей обнаружено 19 видов, под сосной – 17 видов.

Анализ индексов экологического разнообразия показал достаточно высокие индексы на модельном степном участке и уменьшение этих показателей на выпаленном участке степи. Наиболее показательным является индекс Шеннона, который снижается с 2,4 до 1,8 нат на выпаленном участке. Та же тенденция прослеживается и при сравнении других индексов. Под хвойными древесными породами анализ показывает достаточно высокие значения индексов разнообразия в почвах под сосной крымской и елью колочей (по большинству индексов). Максимальный показатель индекса Шеннона отмечен под елью (2,6 нат), минимум – под сосной (2,2 нат).

Сравнительный анализ структуры доминирования исследуемых сообществ показал, что на модельном степном участке доминируют 2 вида (*Tectocepheus velatus* и *Multioppia glabra*) и много редких видов (19). Выпаливание растительности влияет на следующие параметры: происходит смена доминирующих видов (*Punctoribates liber*, *Oppiella nova* и *Hypochthonius luteus luteus*), уменьшается количество и доля редких видов, возрастает общая доля доминирующих видов, по сравнению с контрольным участком степной растительности. Установлено, что в почве под лиственницей доминируют 4 вида (*C. cf. minutissimus*, *T. velatus*, *Zygoribatula exarata*, *Ramusella mihelcici*, в то время как под сосной крымской и елью колочей доминируют по 2 вида (*H. luteus luteus*, *Fosseremeus laciniatus* и *Oribatula tibialis tibialis*, *C. cf. minutissimus* соответственно). Также следует отметить, что в почве под хвойными древесными породами значительную долю занимает группа субдоминантов и много редких видов.

Анализ соотношения жизненных форм панцирных клещей показал, что на модельном степном участке присутствуют представители всех 6 основных адаптивных типов, при этом доминируют вторично неспециализированные формы и обитатели мелких почвенных скважин. Выпаливание растительности приводит к уменьшению доли обитателей поверхности почвы и толщи подстилки. Под сосной крымской сообщество представлено 5 жизненными формами (отсутствуют глубокопочвенные формы). Доминируют обитатели мелких почвенных скважин и неспециализированные формы. В почве под лиственницей обнаружены представители 5 адаптивных типов орибатид, среди которых преобладают вторично неспециализированные формы и мелкие почвенные скважники. Под елью колочей обнаружены представители всех жизненных форм панцирных клещей, при этом доминируют вторично неспециализированные формы, обитатели поверхности и мелких почвенных скважин.

Проведенные исследования показали, что выпаливание растительности оказывает негативное влияние на структуру сообщества панцирных клещей: наблюдается снижение показателей средней плотности населения и видового

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

богатства, индексов экологического разнообразия, происходят изменения в структуре доминирования и в соотношении жизненных форм. Сравнительный анализ экологической структуры сообществ орибатид в почвах под хвойными древесными породами показал, что под различными хвойными породами образуется достаточно оригинальный комплекс панцирных клещей, состав и структура которого во многом зависит от хвойного опада.

Оценка состояния окружающей среды по интегральному показателю структуры сообществ орибатид показала, что на модельном участке заповедных степей Донбасса Донецкого ботанического сада экологическое состояние окружающей среды оценивается как *условно нормальное* (I уровень) – 23 балла, а на выпаленном участке степи – как *средний уровень отклонений от нормы* (III уровень) – 14 баллов. Под всеми исследуемыми хвойными породами на территории Донецкого ботанического сада экологическое состояние окружающей среды в целом оценивается как *незначительные отклонения от нормы* (II уровень) – 16–18 баллов. Более высокий показатель установлен для сообщества панцирных клещей в почве под лиственницей (18 баллов).

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Туник, К. В. Панцирные клещи модельного степного участка заповедных степей Донбасса на территории ГУ «Донецкий ботанический сад» / К. В. Туник, А. Д. Штирц // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. докл. XII Междунар. науч. конф. аспирантов и студентов (Донецк, 17–18 апреля 2018 г.). – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2018. – С. 154-156.

2. Туник, К. В. Экологическая структура сообществ панцирных клещей под хвойными древесными породами Донецкого ботанического сада / К. В. Туник, А. Д. Штирц // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб. докл. XIII Междунар. науч. конф. аспирантов и студентов (Донецк, 16–17 апреля 2019 г.). – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2019. – С. 173-175.

СУЛЬФАНИЛАМИДЫ: ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕПАРАТОВ И НОВЫЙ СПОСОБ ОЦЕНКИ

А.А.Решетняк, Л.И.Рублева

ГОУВПО «Донецкий национальный технический институт»

Дана общая характеристика применяемых сульфаниламидных препаратов и предложен способ оценивания их эффективности на основании соотношения спрос на препарат - пользовательская оценка.

Ключевые слова: СУЛЬФАНИЛАМИДЫ, ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНДЕКС, ИНДЕКС ВЫШКОВСКОГО.

The general characteristics of the used sulfonamide preparations are given and a method for evaluating their effectiveness is proposed based on the ratio of demand for the drug - user evaluation.

Keywords: SULFONAMIDES, USER INDEX, VYSHKOVSKY INDEX.

Противомикробные средства ряда пара-аминобензолсульфамида относят к сульфаниламидным препаратам. В организме человека сульфаниламиды действуют бактериостатически, то есть временно подавляют способность микроорганизмов к размножению. Сульфаниламиды обладают химиотерапевтической активностью против широкого спектра микроорганизмов. Их действие связано с нарушением образования микроорганизмами необходимых для их развития ростовых факторов - фолиевой и дигидрофолиевой кислот. Используются в терапии: ЛОР и мочеполовых органов, ЖКТ, кожи и мягких тканей, остеомиелита, острого бруцеллёза, сепсиса, перитонита, менингита, абсцесса головного мозга, остеоартикулярных инфекций, южноамериканского бластомикоза, малярии, коклюша [1,2].

Данный ряд обладает серьезными побочными действиями: головная боль, депрессия, апатия (нервная система); тромбоцитопения, нейтропения (сердечно-сосудистая система); бронхоспазм (респираторная система). тошнота, рвота, диарея, гастрит (ЖКТ); нарушение функции почек, кристаллурия, гематурия, повышение содержания мочевины (мочеполовая система); артралгия, миалгия (опорно-двигательный аппарат); зуд, фотосенсебилизация, сыпь, лихорадка, покраснение склер, отёк Квинке (аллергические реакции) [1,2].

Сульфаниламиды делят на следующие группы:

- 1) Препараты, полностью всасывающиеся в ЖКТ и быстро выводящиеся почками - сульфадимезин (действующее вещество - сульфадимидин).
- 2) Препараты, полностью всасывающиеся в ЖКТ, но медленно выводящиеся почками - сульфадиметоксин (действующее вещество - сульфадиметоксин).
- 3) Препараты, плохо всасывающиеся из ЖКТ и действующие в просвете кишечника - фталазол (действующее вещество - фталилсульфатиазол).
- 4) Препараты для местного применения - сульфацил-натрия (действующее вещество - сульфацил-натрий).
- 5) Комбинированные препараты - бисептол (действующее вещество - ко-тримоксазол);

Для разработки способа оценивания эффективности препаратов на основании соотношения спрос на препарат - пользовательская оценка, нами был взят за основу Индекс Вышковского (I_v) который представляет собой условную величину,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

характеризующую отношение информационного и фактического спроса на конкретное лекарство к числу запросов на все лекарства из ряда регистра лекарственных средств России [1]. Индекс Вышковского выражается в промиллях и показывает актуальные тенденции спроса и предпочтения. Кроме того, немаловажным фактором является средняя оценка пользователей (I_E), представленная на соответствующих интернет-ресурсах [3]. Данные представлены в таблице.

Таблица - Данные по оценке популярных сульфаниламидных препаратов

Группы препаратов	Препарат	Индекс Вышковского (I_v)	Общее кол-во оценивших	Оценка (I_E)	Пользовательский индекс (I_u)
1	Сульфадимидин (Сульфадимезин)	0.0015	3	4.33	1.3
2	Сульфадиметоксин	0.0019	18	4.06	1.22
3	Фталилсульфатиазол (Фталазол)	0.3431	42	4.64	1.6
3	Сульфагуанидин (Сульгин)	0.0028	9	4.56	1.37
4	Сульфаниламид (Стрептоцид)	0.0248	21	4.62	1.4
4	Сульфацетамид (Сульфацил-натрия)	0.0164	60	4.52	1.37
5	Ко - тримоксазол (Бисептол)	0.0501	99	4.25	1.31
5	Ко-тримоксазол (Бактрим)	0.030	11	4.45	1.36

Нами предложена формула расчета эффективности сульфаниламидных препаратов - пользовательский индекс (I_u):

$$I_u = 0.7 I_v + 0.3 I_E$$

(1)

В выражении (1) соотношение $I_v : I_E$ составляет 70:30, преобладающая доля индекса Вышковского объясняется тем, что его величина является более объективным критерием, учитывающим разнообразное количество факторов. Данные расчета I_u представлены в таблице и на диаграмме (рисунок).



Рисунок – Диаграмма оценки эффективности препаратов на основании величины I_U

В результате проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- 1) Самой эффективной группой препаратов является группа 3 - препараты, плохо всасывающиеся из ЖКТ и действующие в просвете кишечника. Также активно используются комбинированные препараты из группы 5.
- 2) Наиболее часто используемым препаратом является фталазол ($I_U = 1.6$). Также весьма востребован стрептоцид ($I_U = 1.4$), сульфацил - натрия и сульгин ($I_U = 1.37$). В этом плане они составляют конкуренцию более дорогим и имеющим широкий спектр побочных эффектов и противопоказаний антибиотикам.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Регистр лекарственных средств России. [Электронный ресурс] // URL: <https://www.rlsnet.ru> (дата обращения: 20.02.2021).
2. Яковлев, В. П. Рациональная антимикробная фармакотерапия / В.П.Яковлев, С.В. Яковлев, И.А. Александрова и др. / Под общей ред. В. П. Яковлева, С. В. Яковлева - Москва : Литтерра, 2007. - 284 с.
3. Отзовик. [Электронный ресурс] // URL: <https://otzovik.com> (дата обращения: 21.02.2021).

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗЕЛЕННОГО ЧАЯ

В.А. Иванова, Т.И. Зубцова
ГОУВПО "Донецкий национальный технический университет"

В докладе приведены результаты анализа различных вод и зеленого чая, приготовленного на этих водах. Обнаружено высокое содержание ионов калия в чае, заваренном в любой воде. Количество ионов натрия, кальция и магния в чае и воде практически одинаково.

Ключевые слова: ЗЕЛЕНЫЙ ЧАЙ, АНАЛИЗ, ВОДА, ИОНЫ КАЛИЯ

The report presents the results of the analysis of various waters and green tea prepared on these waters. A high content of potassium ions was found in tea brewed in any water. The amount of sodium, calcium and magnesium ions in tea and water is almost the same.

Keywords: GREEN TEA, ANALYSIS, WATER, POTASSIUM IONS

Проблема качества продуктов питания и напитков всегда была актуальной. А в настоящее время вопросы качества особенно злободневны.

Одним из самых распространенных напитков в мире заслуженно считается чай. В последние годы большую популярность приобрел зеленый чай. О пользе этого напитка имеется множество публикаций [1, 2]. Результаты исследований американских ученых показывают, что он благотворно влияет на всю систему организма, снижает уровень "плохого" холестерина, снижает уровень смертности от сердечно-сосудистых заболеваний, а также может улучшить когнитивные функции мозга, в частности, рабочую память.

Вкусовые и органолептические показатели чая зависят от качества воды, которая используется при его заваривании. Как следует из обзора литературы, для приготовления древнего китайского напитка лучше всего подходит мягкая пресная вода [3]. Жесткая вода, с высоким содержанием кальция, ухудшает вкус и аромат чая, делает напиток темным и мутным. Кислая вода делает чай кисловатым и обесцвечивает его. Чай, заваренный в щелочной воде, обладает более жестким вкусом.

В литературе имеются данные по анализу различных сортов чая, но нет данных по анализу различных вод для приготовления чая. Было решено обратить внимание на качество воды и, соответственно, чая, приготовленного на этой воде.

В данной работе представлены данные по исследованию влияния различных вод на качество одного сорта зеленого чая. Для анализа взяли два сорта бутилированной воды от разных производителей, а также водопроводную и дистиллированную воду.

В начале исследования провели химический анализ выбранных вод и сравнили полученные результаты с данными, приведенными на этикетках. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Для получения вкусного и полезного напитка, нужно правильно заваривать чай. Следует учитывать количество сухого сырья (при его избытке привкус будет горьковатым, а при малом количестве – не будет аромата и вкуса), температуру, качество воды, время настаивания. Оптимальным принято считать 2-3 грамма сухого чая (это чайная ложка) на стакан воды.

Во всех экспериментах мы использовали точное количество сухого чая, взвешенное на аналитических весах (1,0000 г), точное количество воды (мерная

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

колба объемом 100,0 см³), одинаковую температуру (80°C) и одинаковое время заваривания.

Таблица 1 Химический состав негазированных вод, использованных для исследования

№	Вода	pH (этикетка) найдено	Na ⁺ + K ⁺ (этикетка) найдено мг/л	Ca ²⁺ (этикетка) найдено мг/л	Mg ²⁺ (этикетка) найдено мг/л
1	"Живая вода"	(не указано) 6,9	(20–200) 4,7	(<130) 32	(< 65) 6
2	"Только вода"	(6,5–8,5) 6,95	(2-20) 4,0	(25–80) 60	(5–50) 5,4
3	Водопроводная	7,2	99	112	24
4	дистиллированная	6,95	0	0	0

Алгоритм выполнения: мерной колбой отмеряли 100 мл воды, нагревали до 80°C и заливали ею 1 г чая, выдерживали 1 минуту (5 минут), фильтровали. Затем измеряли pH и определяли количество ионов калия, натрия, кальция и магния. Оставшиеся листья чая повторно заваривали 100 мл той же воды, нагретой до температуры 80°C, и выдерживали соответственно 1 или 5 минут. Затем чай фильтровали и анализировали.

Кислотность (pH) чистых вод и чая, заваренного на них, измеряли с помощью иономера универсального ЭВ-74. Содержание ионов калия и натрия определяли методом фотометрии пламени на приборе «Фотометр пламенный лабораторный ФПЛ-1» при 769 нм и 589 нм соответственно, содержание ионов кальция и магния определяли методом комплексонометрического титрования.

Измеряя pH чистой воды и чая, приготовленного на этой воде первой и второй заварки при 1 и 5 минутах настаивания, получили практически одинаковые значения: 6,9 - 6,95. Следовательно, зеленый чай не меняет кислотность воды.

При определении ионов кальция и магния в чае установлено, что их количества практически не отличаются от результатов титрования чистой воды. Следовательно, ионы кальция и магния не добавляются в раствор чая даже при длительном настаивании.

Результаты определения содержания ионов натрия свидетельствуют о том, что количество ионов натрия в чае практически такое же, как и в чистой воде.

А вот при определении ионов калия были получены интересные результаты, приведенные в таблице 2. Следует подчеркнуть, что в литературе нет информации по содержанию калия в зеленом чае.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Содержание калия в чае в 100-150 раз выше, чем в исходной воде.
2. Повторное заваривание чая увеличивает содержание калия, при этом время настаивания значения не имеет. Оно обуславливается только вкусовыми потребностями.
3. Чай, заваренный в водопроводной воде, гораздо темнее, чем в других водах, вкусовые качества такого чая также оставляют желать лучшего. Для

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

получения качественного напитка не рекомендуется использовать водопроводную воду.

Таблица 2 Содержание ионов K^+ в чистой воде и чае

№ образца воды	Содержание K^+ , мг/л				
	чистая вода	чай время заваривания 1 мин		чай, время заваривания 5 мин	
		1-ый раз	2-ой раз	1-ый раз	2-ой раз
1	1,0	165	42	175	40
2	1,1	130	32	140	43
3	4,0	130	34	135	40
4	0	110	28	112	20

4. Употребляя зеленый чай, мы не пополняем свой организм такими элементами, как кальций, магний, натрий, а добавляем только ионы калия.

Таким образом, найденное высокое содержание калия в зеленом чае, подтвержденное путем многократного анализа при использовании разных вод, доказывает известную пользу этого напитка для улучшения сердечной деятельности.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Американские учёные рассказали, какой чай наиболее полезен [Электронный ресурс]. (1 Мб). – Режим доступа: <https://www.mk.ru/science/2019/01/16/amerikanskie-uchyonye-rasskazali-kakoy-chay-naibolee-polezen>

2. Пилипенко Т.В. Изучение качества и функциональных свойств образцов китайского зеленого чая / Т.В. Пилипенко // Вестник Южно - Уральского гос. ун - та. Сер: Пищевые и биотехнологии. – 2014. – № 4, т. 2. – С. 64-68.

3. Лукин А.А. Перспективные направления использования зеленого чая в качестве биологически активного вещества в технологии продуктов питания / А.А. Лукин // Вестник Южно-Урал. гос. у-та. Сер: Пищевые и биотехнологии. – 2015. – № 2. – С. 5-7.

**ПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ КРИСТАЛЛОВ ХЛОРИДА НАТРИЯ
В ПРОЦЕССЕ ОБЕССОЛИВАНИЯ ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЯ БЕНЗОЛОМ**

Н.В. Поваляева, В.Г. Матвиенко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе приведены результаты исследования распределения частиц осадка хлорида натрия, полученного при обработке засолоненного диэтиленгликоля парообразным бензолом. Полученные данные могут быть основой для разработки промышленного способа разделения регенерированного поглотителя влаги из природного газа и соли.

Ключевые слова: ХЛОРИД НАТРИЯ, ДИЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ (ДЭГ), РАСТВОРИМОСТЬ, СЕДИМЕНТАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ

The report presents the results of a study of the distribution of particles of sodium chloride precipitate obtained during the treatment of saline diethylene glycol with vaporous benzene. The data obtained can be the basis for the development of an industrial method for separating a regenerated moisture absorber from natural gas and salt.

Keywords: SODIUM CHLORIDE, DIETHYLENE GLYCOL (DEG), SOLUBILITY, SEDIMENTATION ANALYSIS

С целью предотвращения образования газовых гидратов перед подачей природного газа в магистральные газопроводы производится его осушка с помощью диэтиленгликоля (ДЭГ). Насыщенный влагой абсорбент регенерируют нагреванием с удалением паров воды. В процессе осушки в абсорбент попадает капельная влага, представляющая собой рассол, содержащий в основном хлорид натрия, концентрация которого превышает 90 % от общей массы всех солей. Многократно повторяющиеся процессы поглощения влаги и регенерации осушителя от воды приводят к накоплению соли в нем. При этом ухудшаются его эксплуатационные свойства. И, что самое главное, когда концентрация соли приближается к концентрации ее в насыщенном растворе, соли начинают выпадать в виде плотного осадка на теплопередающих поверхностях установок регенерации. В этом случае засолоненный абсорбент непригоден для дальнейшего использования и должен быть заменен свежим либо подвергнут очистке от соли. В ДонНТУ нами был разработан эффективный способ удаления соли из абсорбента (процесс «обратного высаливания»). Он заключается в добавлении к засолоненному абсорбенту жидкости (бензола), которая растворяется в этом абсорбенте, но не растворяет соль. При этом соль выпадает в виде легко удаляемого осадка. При проектировании промышленных установок обессоливания ДЭГ для расчета процесса разделения кристаллов хлорида натрия и жидкой фазы необходимо располагать данными о размерах кристаллов соли, выделившихся при обессоливании.

Нами была разработана установка для исследования процесса удаления соли из засолоненного ДЭГ и распределения частиц осадка соли по размерам, основанная на седиментационном анализе. Она включает в себя термостат для поддержания постоянной температуры (70,00С) стакана с водой, установленного на столе магнитной мешалки. В этот стакан помещается большая пробирка, содержащая раствор хлорида натрия в ДЭГ. При включенной магнитной мешалке в раствор пропускается парообразный бензол до начала появления второй жидкой фазы (бензольной). В нижней части пробирки нанесена горизонтальная метка, относительно которой определяется высота слоя суспензии соли. Определение

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

высоты слоя суспензии проводится с помощью катетометра. При работающей мешалке производится отбор пробы с помощью шприца с длинной иглой. Проба в шприце охлаждается до комнатной температуры и анализируется на содержание хлорида натрия, который находится в ней как в кристаллическом, так и в растворенном виде. Для этого проба помещается в небольшую герметично закрывающуюся колбу, которая взвешивается на аналитических весах. Массы отобранной пробы составляет 0,2 – 0,4 г. Проба разбавляется водой и титруется раствором нитрата серебра по методу Мора. Затем магнитная мешалка выключается и через определенные промежутки времени проводится отбор пробы на уровне метки, нанесенной на пробирку. Максимальное уменьшение высоты столба суспензии над меткой в конце опыта составляет около 5%. При расчетах используется среднее значение высоты слоя суспензии. Таким образом, в результате эксперимента получают значения общего содержания хлорида натрия (как в растворенном так и в кристаллическом виде) в слое суспензии, расположенном на одной и той же высоте в зависимости от времени оседания. На основании этих данных строятся кривые распределения частиц хлорида натрия по размерам. Вязкость и плотность раствора бензола в ДЭГ рассчитываются по литературным данным.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы. Кривые распределения частиц соли по размерам для всех девяти проведенных опытов различны, так как размеры кристаллов сильно зависят от многих факторов (скорости подачи парообразного бензола, скорости вращения мешалки и т.д.). Однако во всех экспериментах на долю частиц с радиусом выше 10 мкм приходится более 90 % массы всего осадка. Наиболее вероятный радиус частиц лежит в интервале 14 – 18 мкм.

Полученные экспериментальные данные по распределению частиц осадка хлорида натрия по размерам в процессе очистки ДЭГ от растворенной соли могут быть использованы при проектировании установок очистки промышленного осушителя природного газа ДЭГ, пополнения банка экспериментальных данных и в учебном процессе.

ПРОТИВОВИРУСНЫЕ ПРЕПАРАТЫ: ДВЕ СТОРОНЫ МЕДАЛИ

А.А. Пашенко, В.В. Лукьянова

Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Школа №88 города Донецка»

В докладе представлена химическая структура противовирусных препаратов, проанализированы их фармакологические свойства, соотнесены показания к лечению заболеваний и побочные действия перечисленных лекарств. По результату исследования сделаны выводы о целесообразности применения противовирусных препаратов.

Ключевые слова: ХИМИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА, ПРОТИВОВИРУСНЫЕ ПРЕПАРАТЫ, ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, ТЕРАПЕВТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ, ПОБОЧНЫЕ ДЕЙСТВИЯ ЛЕКАРСТВ

The report presents the chemical structure of antiviral drugs, analyzes their pharmacological properties and correlates the indications for the treatment of diseases and the side effects of the listed drugs. Based on the results of the study, conclusions were made on the appropriateness of the use of antiviral drugs.

Keywords: CHEMICAL STRUCTURE, ANTIVIRAL DRUGS, PHARMACOLOGICAL PROPERTIES, THERAPEUTIC ACTIVITY, DRUG SIDE EFFECTS, TREATMENT EFFICACY

Актуальность вопроса лечения и профилактики сезонных острых респираторных вирусных инфекций (ОРВИ) и гриппа на современном этапе обусловлена рядом факторов. Так, по данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), количество заболевших ОРВИ в год достигает 1,5 миллиарда случаев (а это - каждый третий житель планеты), что составляет 75% инфекционной патологии в мире, а во время эпидемий, тем более пандемий, что происходит сейчас с COVID-19 - около 90% всех случаев. Последнее приводит к тому, что именно эта патология занимает первое место в структуре причин высокой заболеваемости и временной нетрудоспособности.

Вирусные инфекции доставляют человеку серьезные неудобства сами по себе, также увеличивают риск получить осложнения вроде пневмонии или бронхита, которые негативно сказываются на здоровье, а иногда приводят к летальному исходу. Вопреки распространенному мнению, антибиотики бессильны против вирусных инфекций, их прием целесообразен только в том случае, если на фоне гриппа или ОРВИ проявляется заболевание бактериального типа.

Долгое время лекарств для борьбы с вирусами не было. Первые средства для лечения вирусных инфекций появились только в 50-х годах двадцатого века, и с тех пор не прекращается поиск новых противовирусных препаратов, эффективных и безопасных.

Преданные своему делу врачи предпочитают прибегать к противовирусным средствам, оставляя антибиотики для крайних случаев. Несмотря на сомнения скептиков и противоречия с научной точки зрения, противовирусные препараты являются оптимальным решением во время сезонных эпидемий. Главное правильно их подобрать.

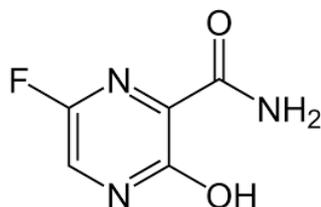
По принципу действия противовирусные средства подразделяются на два типа:

- Прямого действия. Они воздействуют на сам вирус.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

• Непрямого действия (иммуномодуляторы). Эта категория стимулирует активность иммунных клеток, которые, в свою очередь, более эффективно справляются с проблемой.

Фавипиравир (торговые названия препарата: Т-705, Авиган, Фавилавир).



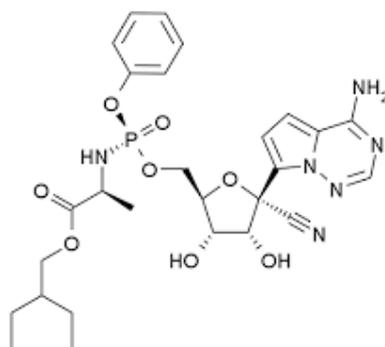
Латинское название: Favipiravir. Химическая формула: $C_5H_4FN_3O_2$.
Химическое название: *6-Fluoro-3-hydroxypyrazine-2-carboxamide*. Молекулярная масса: 157,104 г/моль. Фармакологическое действие: противовирусное.

Лекарство не токсично для млекопитающих, не ингибирует синтез их ДНК и РНК-полимеразы.

Показания. Основное показание — лечение пациентов с гриппом при неэффективности консервативной терапии. Лекарство обладает активностью против вирусов с одноцепочечной РНК. На данный момент препарат Фавипиравир в качестве эксперимента используют для лечения коронавируса COVID-19.

Побочные действия при лечении Фавипиравиром проявляются редко, тем не менее могут наблюдаться: аллергические реакции, астма, ринит, желтуха, нарушения работы печени, повреждения почек, нейтропения, лейкоцитоз, судороги, галлюцинации, нарушение сознания, тошнота, боли в животе, гастрит, геморрагический колит и рвота, гипокалиемия, гематурия, головокружение.

Ремдесивир (торговое название вещества: GS-5734).



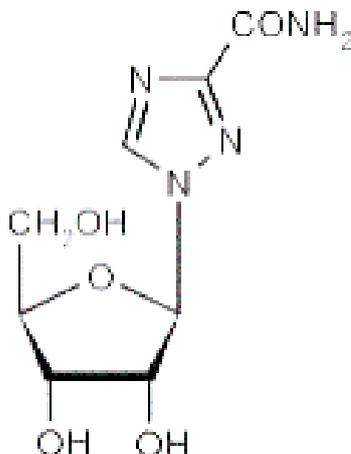
Латинское название: Remdesivir. Химическая формула: $C_{27}H_{35}N_6O_8P$.
Химическое название: *(2S)-2-[(2R,3S,4R,5R)-[5-(4-Aminopyrrolo[2,1-f][1,2,4]triazin-7-yl)-5-cyano-3,4-dihydroxy-tetrahydro-furan-2-ylmethoxy]phenoxy-(S)-phosphorylamino}propionic acid 2-ethyl-butyl ester*. Фармакологическое действие: противовирусное.

Показания: лечение коронавирусной инфекции (COVID-19) у взрослых и детей от 12 лет (с массой тела более 40 кг) с пневмонией, требующей дополнительной оксигенотерапии.

Побочное действие со стороны систем организма: нейтропения, головокружение, нарушение вкусовых ощущений, нервозность, метеоризм, диспепсия, запор, гастрит, астения, недомогание, ощущение усталости, боль в груди, лихорадка, периферические отеки, кожная сыпь, изменение цвета языка, панкреатит,

часто, боль и воспаление в месте инъекции, головная боль, ощущение сердцебиения тошнота, рвота, боль в животе.

Рибавирин



Химическое название: *1- (3-0-рибофуранозил-1 Н-1,2,4-триазол-3-карбоксамид*
Фармакотерапевтическая группа: противовирусное средство.

Показания к применению: хронический гепатит С; у первичных больных, ранее не лечившихся интерфероном альфа-2b или пегинтерфероном альфа-2b; при обострении после курса монотерапии интерфероном альфа-2b или пегинтерфероном альфа-2b.

Побочные действия препарата могут быть со стороны многих систем организма с большим отклонением от нормального состояния, с тяжелыми симптомами: например, обморок, тромбоцитопения, тошнота, рвота, извращение вкуса, одышка, отит, гипербилирубинемия, нарушения зрения, слуха; миалгия, гипертермия, бронхоспазм, некролиз, гипотиреоз, грибковая инфекция, лимфаденопатия, и даже остановка сердца.

Аксиомой является то, что абсолютно безопасных лекарственных средств не было, нет и не будет. Любой препарат может вызвать побочные реакции. Согласно действующему законодательству, неблагоприятные последствия применения лекарств указаны в соответствующих разделах инструкций для медицинского применения, утвержденных МОЗ.

Целесообразность применения противовирусного лекарства определяется соотношением риск/польза. Только в том случае, если польза преобладает над риском препарат следует использовать согласно инструкции по применению. Именно такова в настоящее время объективная информация по безопасности и эффективности противовирусных лекарств при лечении гриппа, которой должны пользоваться врачи всех специальностей, особенно в период эпидемии или пандемии гриппа.

Противовирусные препараты — эффективное оружие против ОРВИ, гриппа, COVID-19, однако они имеют побочные эффекты и противопоказания, поэтому консультация с врачом обязательна! Крепкого здоровья!

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. www.eurolab-portal.ru/encyclopedia/farmacology/48781/
2. <https://aif.ru/boostbook/protivovirusnye-preparaty.html>

ГМО В ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Л.В. Мальцева, С.А. Дудка

ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж строительства, экономики и права»

В статье рассматривается состав пищевых продуктов и изучается использование человеком ГМО в жизнедеятельности, внедрение и изменение генетического аппарата живых организмов нашей планеты.

Ключевые слова: ТРАНСГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ МОДИФИЦИРОВАННЫЕ ОРГАНИЗМЫ, ГЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ, КЛОНИРОВАНИЕ

The article considers the composition of food products and studies the human use of GMOs in life, the introduction and change of the genetic apparatus of living organisms of our planet.

Keywords: TRANSGENIC PLANTS, GENETICALLY MODIFIED ORGANISMS, GENETIC ENGINEERING, CLONING

Проблема ГМО актуальна в наше время, так как генетически модифицированные организмы являются практически неотъемлемой частью нашей жизни, содержатся в продуктах питания и в любых живых организмах, из которых в дальнейшем можно вывести новый вид живого организма. Целью нашей работы стало изучение состава пищевых продуктов и использование человеком ГМО, внедрение и изменение генетического аппарата живых организмов нашей планеты.

Генетически модифицированный организм – это организм, у которого наследственный (генетический) материал (ДНК), изменен искусственным образом. Генетические изменения, как правило, производятся в научных или хозяйственных целях и отличаются целенаправленным изменением генотипа организма с целью развития устойчивости растений к пестицидам, сопротивляемости вредителям, повышения урожайности и т. д. Донорами могут быть микроорганизмы, вирусы, другие растения, животные. В России разрешается употреблять в пищу трансгенную сою, кукурузу, свеклу, рис и картофель. Это повышает урожайность этих растений и устойчивость к вредителям и болезням. Но результатом безудержного распространения ГМО стали: эпидемия онкологических заболеваний и аутизма, печальная статистика по бесплодию и психических заболеваний, сотни тысяч гектаров загрязненной почвы, исчезающие насекомые. Трансгены сегодня можно встретить повсюду: на собственном дачном участке, в ближайшем магазине и даже в аптеке. От неожиданной атаки невидимого врага не застрахован никто. ГМО называют новым биологическим оружием и это сравнение не случайно. Тихое уничтожение человечества идет полным ходом. В 2003 г. появился термин «Промагидон». Основанием для появления такого термина послужила биотехнологическая индустрия, использование растений как фабрики для производства медикаментов. При этом растения выращиваются не в лаборатории, а в открытом грунте. Использовались многочисленные сорта риса и кукурузы, несущие биологически активные вещества, в том числе вакцины, гормоны роста. Факторы свертывания крови, человеческие антитела, контрацептивы, вызывающие аборт препараты. Спонтанное встраивание чужих генов в гены других организмов способствуют появлению новых трансгенных организмов, что автоматически приводит к бесплодию последних. Несколько лет назад в России бесплодным был каждый десятый человек, в настоящее время - каждый шестой. Продукты, содержащие ген компоненты, могут быть одной из причин развития бесплодия у подрастающего поколения. В Америке и в странах Европы продукты с ген

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

организмами стали принимать значительно раньше, и уже каждый третий молодой человек имеет проблемы с деторождением. Основной прирост населения в этих странах происходит за счет эмигрантов. С предупреждением о непредсказуемости ГМО выступил научный советник из Норвегии, профессор Терье Травин. В своем обращении к правительству он сказал, что искусственный генный материал, выпущенный в окружающую среду, может внедриться в генетический материал клеток всех видов, включая человека. Этот процесс уже привел к появлению новых вирусов и бактерий, ведущих к страшным мутациям, вызывающих острый токсикоз, онкологические заболевания. Одним из критериев отбора ген растений является присутствие в них генов, которые оказывают сопротивление антибиотикам. Это вызвало опасение, что гены могут войти в состав бактерий, находящихся в желудке. И это сделает бактерии не восприимчивыми к антибиотикам. В этом случае широко распространенные медицинские препараты будут просто не эффективны. Самым распространенным продуктом, с которым связано увеличение аллергических заболеваний, является соя. Соя включается во многие продукты питания. Это и мясо-молочные продукты, кондитерские изделия, конфеты и т.д. Так же белки сои обладают способностью ингибировать собственные ферменты человеческого организма. Как следствие, нарушается процесс пищеварения, так как снижается основная функция желудочно-кишечного тракта. Поэтому в организме тех людей, которые находятся постоянно на соевой диете, многие продукты не перевариваются. Влияние модифицированной сои может проявляться в раннем созревании девочек, в нарушении потенции и развитии общих половых гормонов у мальчиков, так как соевые белки по своей структуре очень похожи на женские половые гормоны. Безусловно, все препятствия могут быть легко преодолимы при условии более активной позиции граждан. Достаточно просто заявить об отрицательном отношении к таким продуктам. Необходимо действовать. Выбирать товары тех производителей, которые подтверждают на деле свою приверженность к принципам социальной ответственности. Требовать наличие маркировки в магазинах через органы надзора и суда. Необходимо создавать зоны свободные от ГМО.

В данной работе мы изучили действие трансгенных продуктов на организм человека, исследовали состав пищевых продуктов и, в частности, использование модифицированной сои в продуктах питания, использование человеком ГМО в своей жизни, внедрение и изменение генетического аппарата живых организмов нашей планеты. Пришли к выводу, что генетически модифицированные растения выгодны для выращивания, получения высоких урожаев, но наше здоровье и здоровье наших детей очень зависит от продуктов питания, употребляемых в пищу. Необходимо более детально изучать результаты экспериментов по использованию ГМО, не использовать в детском питании такие виды продуктов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Ермакова, И. В.* Генетически модифицированные организмы. Борьба миров. Белые альфы, 2010.
2. *Ермишин, А.П.* Генетически модифицированные организмы: мифы и реальность. - Мн.: Технология, 2004. - 118 с.
3. *Егоров, Н. С.* Биотехнология: Проблемы и перспективы / Н. С. Егоров, А. В. Олескин. - М. 1999.
4. *Рыбчин, В.Н.* Основы генетической инженерии. 2-е изд., перераб. и доп.: Учебник для вузов. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002. - 522 с.

**«ЭКОТУРИЗМ» В ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ,
КАК СПОСОБ ПУТЕЙ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

Д.Ф. Ангельчева, Е.А. Гавриловчук
МОУ «Тираспольская средняя школа №5»

В докладе рассмотрены особенности «экотуризма» непризнанной республики, которая стремится сохранить природные ресурсы, культуру, ценности и традиции края. Приводятся примеры экотуров. Обосновывается ценность экотуров.

Ключевые слова: ЭКОТУРИЗМ, ЛЕСА, УРОЧИЩА, СЕЛА, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

The report examines the features of «ecotourism» of the unrecognized republic, which seeks to preserve the natural resources, culture, values and traditions of the region. Examples of ecotours are given. The value of ecotours is justified.

Keywords: ECOTOURISM, FORESTS, TRACTS, VILLAGES, ENVIRONMENT

Сегодня, во время пандемии, сфера туризма, вообще – терпит убытки. Однако, до локдаунов, экономика многих стран держалась на туризме. По данным Всемирной Туристской Организации (UNWTO) для 38% государств мира туризм - главный источник пополнения бюджета. 10% мирового ВП и 6% мировых инвестиций, составляет туризм [1]. Об «экотуризме», в ПМР, стали задумываться ещё в двухтысячных годах. А с 2017года стали развиваться туристические направления и программы.

Приднестровская Молдавская Республика образована в 1990году, на территории МССР, после военного конфликта с Молдовой на национальной почве. К сожалению, конфликт с Молдовой по сей день не позволяет прийти к решению общих проблем во многих вопросах, в том числе природоохранных. А ведь, только одна река Днестр, может быть общим, в вопросе окружающей среды. Днестр проходит по территории Украины, поэтому, развал Союза, не закрыл нас друг от друга. Украинские аграрии представители общественной организации «Еврорегион Днестр», к слову посетили в феврале 2021года республику по вопросу экологии реки.

В своем исследовании, мы хотим показать решение экологических проблем данной территории, с учетом природоохранных, ресурсосберегающих и экономических принципов. Объект исследования: экоприродное пространство республики. Предмет исследования: процесс развития экотуризма, как способ сохранения природных ресурсов.

Многие туристы, насытились экзотическими и историческими странами. Люди стран СНГ, помнят Молдавскую ССР, как солнечный край, с виноградниками, фруктами и овощами, молдавским гостеприимством, молдавским вином и фольклором. Много эмигрантов скучают, и приезжают на историческую родину. Особенно с Израиля, Германии, Италии, США и России. Те, кто впервые посещают Приднестровье, отмечают, что это «клочек» настольгии. Край с наследием культуры, гостеприимства, нравственных ценностей. Если добавить исторические особенности, то это территория с большим историческим наследием. Столица ПМР, г.Тирасполь, основан в 1792г. А. Суворовым. Бендерская крепость (1538г.), свидетельство Османской империи. Связана с историческими событиями – завоеваниями османов, русско-турецкими войнами, Крымской войной. В 1812г., в результате подписания Бухарестского мира, отошла Российской империи. Старые монастыри, такой как Кицканский монастырь (подчинение - Московский патриарх), основан в 1864г. и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

др. На сегодняшний день на территории республики насчитывается свыше 100 храмов и монастырей.

Туристы отмечают советское наследие края, которое сохранилось по сей день. Хотя в городах республики строятся современные микрорайоны, облагораживают центральные улицы городов, но осталось много строений советских лет. Это и памятники архитектуры, и дома культуры, и даже памятники Ленину. Приднестровье, это республика, которая помнит и чтит свою историю. Можно посетить «Ленин – Лэнд – тур» за 3 часа. 15 памятников Ленину в Приднестровье. Уникальное предложение туристического проекта Transnistria Tour.

Приднестровье – это многонациональное государство. Официальных языков три: русский, молдавский, украинский. На территории республики проживает более 35 национальностей (молдоване, русские, украинцы, болгары, немцы, армяне, евреи, гагаузы, татары и др.). Есть целые села, где проживают люди одной национальности, которые чтут традиции своих предков. Так, например, болгарское село Парканы. В селе, ежегодно проводятся фестивали с участием гостей из Болгарии. А болгарская кухня, любима всеми приднестровцами, как и русская, украинская, молдавская, еврейская. Каждая хозяйка умеет готовить блюда этих кухонь, и даже не разделяет, к какой кухне то или иное блюдо относится. В рамках «экотуров», гостям предлагают посетить такие национальные села. Есть «экотуры» в охраняемые места: ландшафты урочища «Валя-Адынкэ»; ущелья Головатый, Македонский; лесные урочища «Бугорня», «Глубокая долина»; геологическое природное образование «Рашковский комплекс»; заповедник «Ягорлык». Наиболее ценные территории: «Кицканская лесная дача», бывшее озеро «Дикуль»; «Старица Днестра»; «Остров Куца»; «Дубовый туристический остров Мацаринский»; «Озеро Лаптура».

Однодневные туры:

1. один из лучших в СССР в 1982 году, парк имени Дмитрия Родина в селе Чобручи или сёла Строенцы и Выхватинцы, Республиканский ботанический сад и Государственный заповедник «Ягорлык» [2].
2. «деревенский экотур» - посещение с. Чобручи Слободзейского района, с обедом у местного крестьянина (приготовленный из местных продуктов);
3. посещение советского парка (основан в 1958г.); дома культуры (1956г.), и универмага (1958 г);
4. Посещение устья рукава реки Днестр. Речной рукав Турунчук - любимое место рыбаков Приднестровья (возможность порыбачить, кроме периода запрета);
5. классический тур - Кицканская высота; Меренештский лес. Затем Кицканский монастырь (Noul Neamț Monastery), основан в 1864 году. Свято-Вознесенский собор, Успенская церковь, Никольский храм, Кресто-Воздвиженский храма;
6. кулинарный тур - покупка необходимых продуктов на местном рынке. Мастер - класс по приготовлению блюда. Молдавская, украинская, болгарская, гагаузкая, еврейская, русская кухня.

С одной стороны, левый берег Днестра, это больше промышленная территория, чем Молдова. Но с другой – промышленные предприятия, имеют очищающие сооружения. Это делает экологию республики одной из самых чистых в Юго-Восточной Европе.

Можно посетить туры на предприятия:

1. «Осетровый тур» - предприятие по выращиванию рыб осетровых видов и производству натуральной черной икры стерляди, бестера, русского осетра и белуги. Вырабатывает 500 тонн/год. Зарегистрировано в международной организации CITES,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

является членом НАСЕЕ – международная организация сети научных аквакультурных центров Восточной Европы.

2. «Бренди – тур» - Тираспольский винно-коньячный завод «KVINT». Узнать об искусстве виноделия, создания коньяков; оценить качество продукции. Марка "KVINT" популярна на рынках СНГ и многих стран мира.

Хотим сделать вывод: мы, привели примеры, только части «экотуров» в ПМР. Главное, данный вид туризма не только осуществляет экономическую деятельность. Именно такой вид туризма, свидетельствует о природоохранных мероприятиях Республики.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Палий В. Л. тезисы автореферата «Эколого-экономический императив комплексного развития туристско-рекреационной сферы непризнанной Приднестровской Молдавской республики» - Режим доступа: <http://www.dslib.net/econom-geografia/jekologo-jekonomicheskij-imperativ-kompleksnogo-razvitija-turistsko-rekreacionnoj.html>

2. Мария Хорошунова, «Туризм в Приднестровье – большие перспективы для развития» //Журнал «Партнер» №7-8 (июль-август 2017г.), с.20-21 туристическое агентство «Pridnestrovie.live» официальный сайт ТПП Приднестровья – Режим доступа: <https://tiraspol.ru/news/turizm-v-pridnestrove-bolshie-perspektivy-dlya-razvitiya/>

3. официальный сайт TRANSNISTRIA TOUR – Режим доступа: <https://transnistria-tour.com/ru/>

БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПАКЕТЫ – СПАСЕНИЕ ОТ ПЛАСТИКОВОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ?

А.И. Егурнова, О.В. Чичиль

МОУ «ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2 ГОРОДА ЕНАКИЕВО»

С каждым годом мировое производство пластмасс увеличивается. Пластмасса была обнаружена на полярной ледяной шапке, на вершине горы Эверест и в самой глубокой части океана. Он проник в каждый уголок планеты Земля. Каково же решение этой экологической катастрофы? Может ли биоразлагаемый пластик быть спасителем, которого мы все ждали? В этой статье мы рассмотрим факты о биоразлагаемом пластике и биоразлагаемых мусорных пакетах.

Ключевые слова: МУСОРНЫЕ ПАКЕТЫ, БИОРАЗЛАГАЕМЫЙ ПЛАСТИК, БИОРАЗЛАГАЕМЫЕ ПАКЕТЫ

Each year the world's production of plastic increases. Plastic has been found on a polar ice cap, at the summit of Mount Everest and at the deepest part of the ocean. It has permeated in every corner of the Earth. What is the solution of this environmental catastrophe? In recent years, a lot of attempts have been made to invent of 'biodegradable plastic' as a potential solution of the plastic pollution problem. Could biodegradable plastic be the solution of this problem we've all been waiting for? In this article, we'll examine the facts about biodegradable plastic and biodegradable garbage bags.

Keywords: GARBAGE BAGS, BIODEGRADABLE PLASTIC, BIODEGRADABLE BAGS.

Пакеты для мусора используются повсеместно: в квартирах и офисах, на складах, стройплощадках и в частных домов. Проведя анкетирование среди своих знакомых, выяснила, что 93 % опрошенных пользуются мусорными пакетами регулярно. При покупке мусорных пакетов 31 % респондентов обращают внимание на объем и прочность пакетов, 23 % - на их стоимость, 15 % - на количество пакетов в упаковке.

Загрязнение пластиковой упаковкой является глобальной проблемой, угрожающей жизни на Земле. Уменьшить вред пластика можно, используя биоразлагаемые материалы. Никто из моих опрошенных знакомых не пользуется биоразлагаемыми мусорными пакетами. 27 % опрошенных не знают о существовании биоразлагаемых мусорных пакетов, а 13 % респондентов не видят разницы в использовании таких пакетов. Учитывая все выше сказанное, можно сделать вывод об актуальности данной работы.

Объект исследования: мусорные пакеты.

Цель работы: изучить возможности разложения мусорных пакетов.

Для достижения данной цели были поставлены следующие **задачи:** изучить информационные источники; определить скорость разложения мусорных пакетов в воздухе, воде и грунте; сформулировать выводы и разработать предложения.

Гипотеза: знание о биоразлагаемости мусорных пакетов позволит исключить значительное число проблем загрязнения окружающей среды.

Полиэтиленовый пакет — применяемый для переноски и хранения вещей и материалов мешок, изготовленный из полиэтилена [3].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рис. 1. Исследуемые мусорные пакеты

Мы будем исследовать мусорные пакеты трех фирм (рис. 1):

1. Office Clean
2. Ruta
3. Фрекен Бок

Таблица 1. Основные характеристики мусорных пакетов, указанные на упаковке

Производитель	Свойства пакетов, отмеченные на упаковке	Кол-во пакетов в упаковке	Объем	Стоимость упаковки	Стоимость 1 пакета
1. Office Clean	Биоразлагаемые пакеты	20	60 л	55 руб.	2,75 руб.
2. Ruta	Супер прочные пакеты	30	35 л	35 руб.	1,17 руб.
3. Фрекен Бок	Прочные пакеты	55	35 л	70 руб.	1,27 руб.

На упаковке мешков для мусора всех трёх производителей стоит маркировка HDPE, которая указывает, что изделия являются прочными мусорными мешками, способными при меньшей толщине пленки выдержать большую нагрузку. На мусорных пакетах Office Clean не указана маркировка биоразлагаемых пластиков, но на упаковке изделия отмечено, что в состав изделия входят добавки, ускоряющие процесс разложения в условиях домашнего или промышленного компостирования.

Таблица 2. Сравнение масс грузов, выдерживаемых мусорным пакетом

Производитель	Объем пакета	Масса, которую выдерживает пакет
1. Office Clean	60 л	18 кг
2. Ruta	35 л	12 кг
3. Фрекен Бок	35 л	7 кг

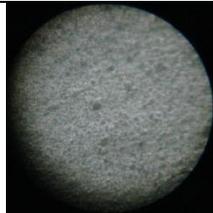
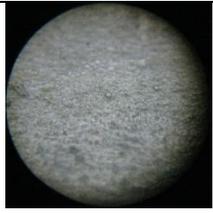
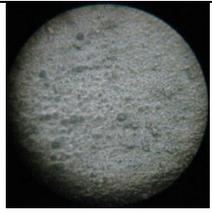
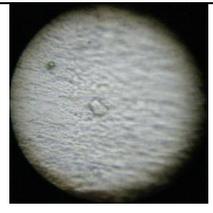
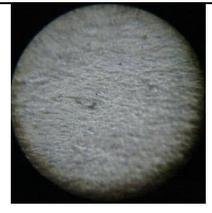
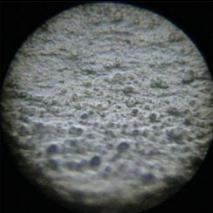
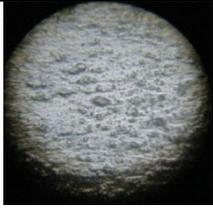
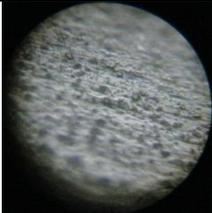
Чем больше объем мусорного пакета, тем большую массу груза он способен выдержать.

Для определения скорости разложения мусорных пакетов поместим образцы мусорных пакетов размером 10см x 3см в грунт, воду и оставим на воздухе в течение 10 месяцев.

Воздушная среда оказалась наиболее пригодной для разложения пакетов. Солнце способствовало быстрому изменению цвета и размера всех пакетов. Под действием ультрафиолетовых лучей пакеты стали разрушаться. В Европе биоразлагаемые пакеты поступают на специальные компостирующие предприятия, где создаются все необходимые условия для их разложения: поддерживается высокая температура, влажность, концентрация кислорода, добавляются специальные микроорганизмы. В ДНР подобная инфраструктура отсутствует, поэтому пакеты поступают на свалки вместе с прочими отходами.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 3. Изменение материала мусорного пакета, наблюдаемые в школьный микроскоп

Производитель	Материал мусорного пакета под микроскопом (увеличение 300)			
	Без воздействия внешней среды	Вода	Воздух	Грунт
1. Office Clean				
2. Ruta				
3. Фрекен Бок				

Розничные магазины под видом биоразлагаемых нередко продают пакеты из полиэтилена, в который введена специальная добавка, например, d2w, ускоряющая распад пластика на фрагменты под действием света и кислорода. Со временем такие пакеты рассыпаются и превращаются в пыль. Частицы микропластика загрязняют воду, уменьшают плодородие почвы, по пищевой цепочке могут оказаться в наших тарелках. Согласно российскому ГОСТу 33747-2016, подобные пакеты не предполагают переработки и должны быть направлены на специализированные полигоны для последующей деградации. Истинно биоразлагаемые пакеты изготавливаются из специальных полимеров, которые при наличии микроорганизмов и специальных условий разлагаются до углекислого газа и воды.

Почти все материалы, которые доставляются на Международную космическую станцию, упаковывают в пластиковые пакеты. В конце 2019 г. на МКС был доставлен 3D-принтер Refabricator, с помощью которого экипаж станции может создавать новые предметы, перерабатывая при этом образующиеся в экспедиции пластиковые отходы (в том числе и пакеты). Надеюсь, данные технологии помогут жителям Земли сократить количество пластиковых отходов, изготавливая из них чехлы для телефона, гаечные ключи или столовые приборы.

Выводы. Биоразлагаемые пакеты необходимо использовать только при тщательном изучении всех аспектов влияния на окружающую среду, так как экологические проблемы проявляются через десятки лет. Главная стратегия в борьбе с пакетами — это не выбор более «экологичного» варианта, а отказ от их одноразового использования.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА СЕМЕЙ
РАЗНОГО УРОВНЯ ДОСТАТКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Г.Я. Зайцев, С.В. Лавриненко
МОУ «Школа № 145 города Донецка»

В докладе приводятся результаты анкетирования семей разного уровня достатка, позволяющие определить использование ими в повседневной жизни электроэнергии, транспорта, воды, бумаги, полученных бытовых отходов. Определен экологический след этих семей и уровень нагрузки, которую они оказывают на окружающую среду.

Ключевые слова: УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ СЛЕД, НАГРУЗКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

The report presents the results of a questionnaire survey of families of different income levels, which makes it possible to determine their use in everyday life of electricity, transport, water, paper, and received household waste. The ecological footprint of these families and the level of pressure they put on the environment have been determined.

Keywords: SUSTAINABLE DEVELOPMENT, ENVIRONMENTAL FOOTPRINT, ENVIRONMENTAL LOAD

На современном этапе развития человечества не срабатывают общепринятые, привычные нормы и правила взаимодействия человека с природой. В своей деятельности человек все больше сталкивается с противоречиями такого взаимодействия, вызванными потребительским отношением к природе и ростом потребностей. Сможет ли наша планета удовлетворить все более возрастающие потребности и обеспечить нас всеми необходимыми ресурсами? Где выход? Можем ли мы управлять развитием так, чтобы удовлетворяя наши нужды, не уничтожать природу, сохранить ее красоту и богатство? Требованием времени, фактически, единственным условием выживания человечества является экологическая целесообразность любой деятельности и создание нового порядка, новых правил сосуществования с окружающей средой, когда привычные вещи сегодня уже не могут быть нормой жизни. Сегодня недопустима такая привычная деятельность, как неконтролируемое использование водопроводной воды и электроэнергии, сброс всего подряд мусора в мусорный бак, сбор на поляне цветов в букеты, вырубка ветвей и малых деревьев для костра и других потребностей, хождение по газонам, покупка первоцветов и тому подобное.

В наше время был найден путь решения проблемы. Правительствами и учеными многих стран мира совместными усилиями была разработана Концепция устойчивого развития, главной задачей которой является сохранение природы и качества жизни людей. Устойчивое развитие - это такое развитие, которое удовлетворяет потребности настоящего, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои личные потребности.

Экологический след - метод, благодаря которому можно примерно определить размер территории в гектарах, которая нужна для производства ресурсов, которые мы употребляем (например, тепловую энергию, двигательное топливо или продукты питания), а также для переработки, захоронения и включения в природные циклы отходов, которые при этом образуются.

Устойчивое развитие города зависит от позиции каждой семьи. Важно понять вклад каждого человека в неустойчивость и разработать рекомендации для ее

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

уменьшения. Проследить, показать и убедить людей в необходимости их целесообразного поведения в окружающей среде.

Целью наших исследований было раскрыть актуальность и содержание экологического следа как индикатора устойчивого развития, проанализировать и определить, какие семьи наносят окружающей среде наибольший вред, сформулировать рекомендации, направленные на уменьшение экологического следа.

Задача - сравнительное изучение экологического следа семей города Донецка.

С целью установления знаний об экологическом следе как природоохранном показателе одного из индикаторов устойчивого развития, среди населения микрорайона в январе – феврале 2021 года было осуществлено анкетирование 15 семей разного уровня достатка с целью определения их влияния на природную среду.

Чтобы вычислить экологический след, нами было использовано анкетирование, разработанное "GlobalFootprintNetwork" («Сеть глобального следа»). Исследования Глобальной сети Footprint направлены на измерение влияния человека на земле. "Сеть глобального следа" разработала экологическую систему бухгалтерского учета, которая позволяет рассчитать экологический след и биоемкости (сколько природных богатств мы имеем, как и кто их использует и насколько мы приблизились к цели устойчивой жизни) почти в 200 странах мира с 1961 года.

Среди семей разного уровня достатка нами проведено анкетирование, которое позволило определить, как семьи используют в повседневной жизни электроэнергию, транспорт, воду, бумагу, сколько получают бытовых отходов и какие продукты питания употребляют. Это дало возможность проанализировать расходы по указанным категориям и определить, сколько гектаров земной поверхности и сколько планет нужно для того, чтобы удовлетворить все их потребности.

Типологизация населения и его распределение на основные группы была осуществлена Донецким информационно-аналитическим центром в 2003 году. Полученные результаты занесены в таблицу.

Определение влияния семей разного достатка на окружающую среду и определение их экологического следа.

Семьи	Обеспеченность	Жильё	Использование энергии	Транспорт	Питание	Использование воды и бумаги	Бытовые отходы	Количество земли	Количество планет
Зариповы	СД	3	90	25	52	28	83	5,62	3
Добровоольские	О	6	120	130	52	13	100	8,42	5
Зайцевы	О	8	120	130	28	18	100	8,08	5
Михалевы	ВО	2	110	160	64	18	100	9,08	5
Дымченко	СД	2	120	25	64	14	68	5,86	3
Хрищенко	О	4	110	65	64	18	100	7,22	4
Сикорские	ВО	4	110	160	52	12	100	8,76	4
Козачок	СД	4	110	45	52	10	83	6,08	4
Немлиенко	ВО	8	110	160	87	22	100	9,74	5
Косиновы	ВО	4	120	130	99	20	100	9,46	5
Распорские	ВО	3	120	75	99	10	100	8,04	5
Кубаревы	СД	6	120	25	52	23	100	6,52	4

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Рафиковы	СД	6	120	25	64	18	100	6,66	4
Лавриненко	О	3	110	13	52	16	68	5,24	3
Кругловы	О	4	110	45	64	18	100	6,82	4

Условные обозначения: СД – семья со средним достатком, О – обеспеченная семья, ВО – высокообеспеченная семья.

Как видно из таблицы, опросу подлежало 5 высокообеспеченным семей, 5 обеспеченных семей и 5 семей среднего достатка. По использованию энергии можно сделать вывод, что она потребляется всеми типологическими группами почти на одном уровне. Транспорт используется различными семьями не одинаково. Наибольшую нагрузку на окружающую среду создают высокообеспеченные семьи, имеющие личные автомобили, которыми часто пользуются, а некоторые постоянно добираются на авто на работу. Наименьшую нагрузку создают семьи среднего достатка, которые добираются на работу пешком или используют городской транспорт, что уменьшает нагрузку на окружающую среду. В разделе питания нагрузка на окружающую среду наивысшая у высокообеспеченным семей, а у семей среднего достатка и обеспеченных она находится почти на одном уровне - у обеспеченных семей она чуть выше. Использование воды и бумаги у обеспеченных и высокообеспеченных семей почти одинаковое, а у семей среднего достатка не на много больше. В разделе бытовые отходы значение во всех типологических групп почти не отличается. Наибольший экологический след у высокообеспеченных семей. Они создают наибольшую нагрузку на окружающую среду. Для удовлетворения своих потребностей им нужно в среднем 5 планет. Наименьший - у семей среднего достатка. Для удовлетворения потребностей им нужно, в среднем, 3 планеты.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Отчет по результатам исследования по проблемам бытовых отходов в Донецкой области. Донецкий информационно-аналитический центр. Донецк 2003. с. 3 -8
2. «Я хочу жить в чистом городе». Донецк. Издательство «Ноулидж» Донецкое отделение 2013
3. <http://jalajalg.positium.ee/?lang=RU>

ОРНИТОФАУНА ПРУДА ХОЛОДНОГО В ОКРЕСТНОСТЯХ
Г. СТАХАНОВА

А.И. Тисёлкина, М.С. Сысоева
ГОУ «Стахановская средняя школа № 28» ЛНР

В докладе представлен анализ видового состава орнитофауны пруда Холодного, экологической структуры, статуса пребывания птиц на исследуемой территории, а также динамика популяций некоторых видов птиц.

Ключевые слова: ОРНИТОФАУНА, ДИНАМИКА ПОПУЛЯЦИИ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ

The report presents an analysis of the species composition of the avifauna of the Kholodny pond, the ecological structure, the status of birds staying in the study area, the dynamics of populations of some bird species.

Keywords: AVIFAUNA, POPULATION DYNAMICS, ECOLOGICAL STRUCTURE OF THE POPULATION

На сегодняшний день большинство орнитологических исследований касается урбанизированных систем либо же заповедных зон, при этом орнитофауна естественных экосистем, на которые непосредственно влияет деятельность человека, изучена еще не достаточно.

Цель нашего исследования – изучить видовое разнообразие орнитофауны пруда Холодного в окрестностях г. Стаханова.

Орнитофауна пруда Холодного исследовалась на протяжении 2018–2019 гг. Водоем находится на расстоянии 5,6 км от жилых массивов г. Стаханова, однако, нельзя недооценивать антропогенное влияние на него. На расстоянии 5,1 км от пруда располагается «Стахановский завод ферросплавов», 6,7 км – «Стахановский завод технического углерода», 4,1 км – «Алмазьянский металлургический завод». Пруд Холодный – это искусственно созданный водоем, который ранее являлся отстойником шахтных вод Брянковской группы шахт, в настоящее время пруд остается источником технического водоснабжения «Стахановского завода ферросплавов». Глубина пруда за последнее время значительно уменьшилась – с 8–12 м до 2–3 м, глубже – толстый слой ила. Кроме того, вокруг пруда располагается дачный массив, и вода используется для мелиорации дачных участков. На наш взгляд, антропогенная деятельность оказывает негативное влияние не только на экологическое состояние пруда, но и на окружающие его биологические сообщества, в частности, на орнитофауну.

Согласно физико-географическому расположению, пруд Холодный находится в степной зоне. Прибрежные участки заросли рогозом широколистным (*Typha latifolia*) и узколистным (*T. angustifolia*), тростником обыкновенным (*Phragmites australis*), осокой обыкновенной (*Carex nigra*) и смешанным лесом.

Почва на исследуемой территории представляет собой чернозем южный малогумусный на лессоподобной породе. Климат исследуемой территории характеризуется как умеренно континентальный с достаточно жарким летом и сравнительно холодной зимой с нестойким снежным покровом.

Исследования проводили в гнездовой период (май–июль), во время сезонных миграций и зимовок. Учет птиц проводили маршрутным методом и методом учетных точек с фиксацией мест вокализации самцов. Достоверность гнездования и статус пребывания устанавливали в соответствии с рекомендациями Г.В. Фесенко,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

А.А. Бокотей (2007). Численность птиц определяли методом трансект (Равкин, Челинцев, 1990; Вергелес, 1994).

На исследуемой территории нами обнаружено 35 видов птиц, что составляет 9 % от общего количества видов, которые встречаются на территории Луганщины. Наиболее распространенными семействами в орнитофауне пруда Холодного являются Врановые и Мухоловковые. Стоит отметить, что наиболее высокая численность особей отмечена у вида из семейства Трясогузковые – трясогузка белая (*Motacilla alba*).

По статусу сезонного пребывания на исследуемой территории все виды птиц нами были разделены на следующие группы: 1) оседлые; 2) гнездовые (перелётные); 3) мигранты; 4) виды-посетители (виды, которые используют исследуемую территорию только во время питания). Статус пребывания птиц на территории пруда Холодного отражен на рис. 1.

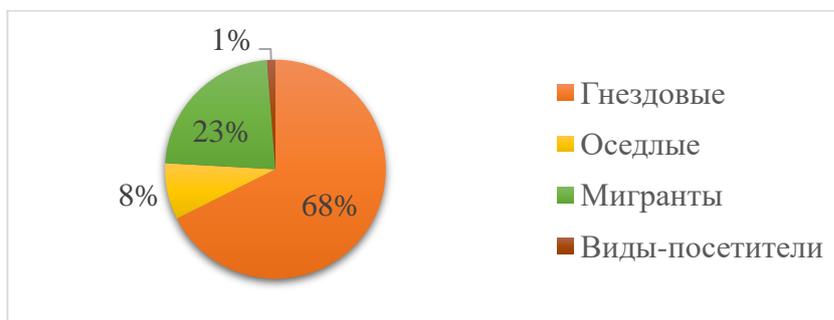


Рисунок 1 – Распределение видов птиц на территории пруда Холодного по статусу пребывания, % от общего количества видов

Среди гнездовых видов птиц наиболее распространенными являются фазан (*Phasianus colchicus*) и ласточка деревенская (*Hirundo rustica*), видом-посетителем – осоед (*Pernis apivorus*).

Анализируя экологическую структуру орнитофауны пруда Холодного, следует отметить, что наиболее распространенной является группа дендрофилов – 52 %, лимнофилы составляют 35 %, кампофилы и склерофилы являются малочисленными группами и составляют 4 и 9 % от общего количества видов, соответственно (рис. 2).

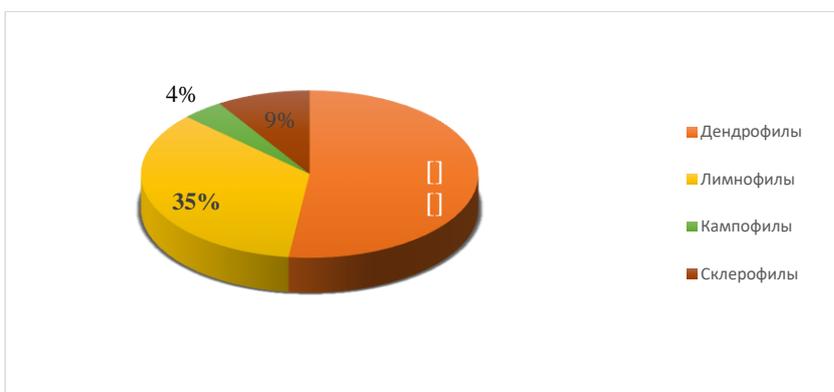


Рисунок 2 – Экологическая структура орнитофауны на территории пруда Холодного, % от общего количества видов

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На протяжении исследования нами были собраны данные динамики прилёта и фенологии 6 видов птиц. Анализируя полученные данные, установлено, что первой покидает исследуемую территорию трясогузка белая (*M. alba*) – 23 сентября, а последней улетает пустельга обыкновенная (*Falco tinnunculus*) – 21 октября. На места гнездования первой возвращается пустельга обыкновенная – 22 марта, а последней – ласточка городская (*Delichon urbica*) – 29 апреля.

Во время наблюдения за возвращением птиц в места гнездования нами были выделены 3 миграционные волны: прилёт первых особей (впервые встречаются за долгий период), массовый прилёт (значительное увеличение количества особей на протяжении нескольких дней наблюдения) и окончание прилёта (количество особей относительно стабильно, нет резких изменений численности представителей вида).

Таким образом, орнитофауна пруда Холодного характеризуется достаточно высоким биоразнообразием.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Вергелес Ю. И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов / Ю. И. Вергелес // Беркут. – 1994. – Т. 3, вып. 1. – С. 43-48.
2. Равкин Ю. С. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц / Ю. С. Равкин, Н. Г. Челинцев. – М.: Изд-во ВНИИ Природа, 1990. – 33 с.
3. Фесенко Г. В. Птахи фауни України: польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – К.: Укр. тов-во охорони птахів, 2002. – 416 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ ШКОЛЬНИКОВ

И.А. Савчук, Е.Н. Полетаева, Н.Н. Горбачева

Государственное общеобразовательное учреждение Луганской Народной
Республики

«Алексеевская гимназия имени Б. Гринченко»

В статье представлен опыт работы по экологическому воспитанию школьников.

Ключевые слова: экология, акции, трудовой десант.

Давайте вместе Землю украшать,
Сажать сады, цветы сажать повсюду.

Давайте вместе Землю уважать,
И относиться с нежностью, как к чуду!

Мы забываем, что она у нас одна –
Неповторимая, ранимая, живая.

Прекрасная: хоть лето, хоть зима...

Она у нас одна, одна такая!

(Е. Смирнова)

Мы вступили в третье тысячелетие, в эпоху новых взаимоотношений с окружающей средой. Становится ясно, что спасти и сохранить окружающую среду можно при условии осознания каждым человеком своей гражданской позиции, ответственности за судьбу своего общего дома — Земля. Одним из важнейших принципов экологического образования считается принцип непрерывности. Это взаимосвязанный процесс обучения, воспитания и развития человека на протяжении всей его жизни [2].

Экологическое воспитание — это средство образования в сознании младших школьников реалистических знаний об окружающем мире, основанных на чувственном опыте [2].

Чтобы справиться с экологическими проблемами, необходим комплекс защитных мер и в том числе формирование экологической культуры населения, особенно подрастающего поколения [3].

В ГОУ ЛНР «Алексеевская гимназия имени Б. Гринченко» работа по воспитанию подрастающего поколения, экологически подкованного и просвещенного, начинается с самых маленьких наших воспитанников. Ребята из ГКПД «Малыш», вместе с родителями и воспитателями, приняли участие в республиканском конкурсе экологических исследовательских проектов «Человек на Земле», в номинации «Первые шаги в экологии», в которой был представлен проект «Без экологии, друзья, нам прожить никак нельзя», раскрывающий деятельность воспитателей и ребят по экологическому воспитанию.

На уроках и во внеурочной деятельности, классных часах и мероприятиях для обучающихся 1-4 классов проводится систематическая работа по сохранению и бережному отношению к природе: создание проектов, коллажей, рисунков, плакатов, которые своим иллюстративным материалом показывают не безразличность к окружающей среде родного края.

Все обучающиеся ГОУ ЛНР «Алексеевская гимназия имени Б. Гринченко» являются действующими участниками Детской организации «Юная Гвардия». Одной из целей работы детской организации является воспитание у детей уважения и любви к родному краю, повышение уровня знаний в области культурного,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

исторического и духовного наследия человечества. К этой задаче можно еще отнести и работу по сохранению и защите экологической обстановки нашего поселка Михайловка и Республики в целом.

Члены волонтерского отряда «Бумеранг» активно участвуют во всех республиканских и районных инициативах по очистке и охране окружающей среды. Ведут просветительскую деятельность среди населения нашего поселка.

Для наших ребят стало традицией участие во всевозможных просветительских акциях, субботниках, конкурсах агитбригад экологической направленности, конкурсах поделок из природного и бросового материала, где учащиеся занимали призовые места. Проводят недели экологической безопасности и обязательно отмечают День Земли.

Под руководством учителя биологии, Шаповал Т. В., ежегодно в апреле проходит акция «Чистый дом – чистая планета!». В рамках этой акции, помимо уборки территории гимназии, ребята ходят на тропу Гринченко и убирают последствия отдыха недобросовестных односельчан, оставляющих после себя неприятные «сюрпризы». Еще, в ходе данной акции наши школьники занимаются посадкой саженцев фруктовых деревьев и декоративных кустарников на территории гимназии. В ушедшем 2020-м году ребята высадили 80 саженцев.

Одной из самых массовых и значимых акций, в которой принимали участие учащиеся нашей гимназии, стала акция «Очистим Республику от мусора». В ходе ее проведения ребята убирали мусор в центре поселка, привели в порядок территорию возле мемориала Братская могила советских воинов. Также старшеклассники убирали берег реки Белая, протекающей через наш поселок, и ликвидировали стихийную свалку, образовавшуюся на берегу реки из-за того, что из нашего поселка не производится вывоз ТБО. Пока одни занимались уборкой, другие проводили просветительскую работу. Ребята разработали информационные листовки экологической направленности и раздавали их прохожим, при этом разъясняя, с какой целью проводится данная акция, и чем чреваты последствия необдуманного загрязнения окружающей среды.

Проходит 20-дневный трудовой десант, по благоустройству образовательного учреждения и прилегающей территории. В рамках проведения данной акции обучающиеся гимназии приводят в порядок клумбы, обрезают и обкапывают розы, сгребают сухие листья, спиливают засохшие ветки деревьев, кустарников, вырубывают сухостой, высаживают новые саженцы, выметают аллеи. Результаты проведения трудового десанта заметны очень хорошо: территория гимназии становится не просто чище, а светлее и уютнее!

Традицией в нашей гимназии стало проведение Дня здоровья для обучающихся 1-11 классов. Место проведения – экологическая тропа, что также способствует экологическому воспитанию детей и развитию культуры общения с природой.

С целью сохранения окружающей среды у нас возникла идея создать экологическую тропу. Основная идея экскурсии – формирование у обучающихся системы взглядов, принципов, норм поведения по отношению к окружающей среде. Результатом такой экскурсии должна стать внутренняя познавательная установка личности на освоение целостных знаний о природе, логическое мышление, чувство ответственности за состояние окружающего мира.

Активное использование современных информационных источников помогает привлекать к участию в работе семьи ребенка. Опыт показал, что многие родители заинтересовались этой проблемой, активно помогая детям выполнять различного

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

вида задания, приходят в школу и вместе с ребятами помогают в благоустройстве территории как учебного заведения, так и поселка в частности [3].

Проведение таких мероприятий способствует поддержке развития эколого-натуралистической работы, воспитания патриотизма и любви к родному краю, развитию у детей осознанно правильного отношения к объектам природы. Очень важно воспитывать гуманную социально-активную, творческую личность, способную понимать и любить окружающий мир, природу и бережно относиться к ним, прогнозировать возможные последствия своих поступков [1].

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Квасова Л.С., Фролова ИД. О некоторых аспектах экологического образования школьников /Биология в школе 1998 г . ,№ 3, с.36-40/
2. Леднева, О. С. Экологическое воспитание школьников / О. С. Леднева. — Текст: непосредственный // Проблемы и перспективы развития образования: материалы VII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, сентябрь 2015 г.). — Краснодар: Новация, 2015. — С. 74-79.
3. http://lyceum29.moy.su/files/lisina/nauchno-metodichekaja_razrabotka.pdf

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

А.А. Рубанец, Е.А. Тряпицын, И.Г. Морозова
МОУ «Шахтёрская средняя школа №2»

В статье рассмотрены основные экологические проблемы человечества, их причины, типы и пути решения. Также рассмотрен вопрос влияния человека на экологию планеты.

Ключевые слова: ПРИРОДА, ЭКОЛОГИЯ, ПРОБЛЕМЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ОТХОДЫ

The article discusses the main environmental problems of mankind, their causes, types and solutions. The issue of human influence on the planet's ecology is also considered.

Keywords: NATURE, ECOLOGY, PROBLEMS, POLLUTION, WASTE

Из года в год экологические проблемы всё больше ухудшаются и процесс этот не останавливается, а становится все более интенсивным.

Понятие «Экология» за последние несколько лет довольно-таки прибавилось. В первую очередь экология является системной наукой. Почему же понятие расширилось? Это связано с тем, что она рассматривает события окружающего нас мира во всем комплексе взаимосвязей и во всей совокупности разнообразных факторов природной среды. Использует в методологическом подходе к событиям окружающего мира не только чисто биологические методы исследования, но и методы других наук, таких как: физических, химических, философских, технических, социальных и так далее.

Экология является системной наукой кроме того, что в её запасе часто применяются методы других научных дисциплин, но и потому что предметом её исследования являются различные биологические системы.

Человеческое общество с окружающей природной средой можно подразделить на период его приспособления к окружающей среде без серьёзных последствий для своей жизни и период, когда возникают, как целенаправленные, так и неожиданные изменения, связанные с возрастанием количества людей на планете, значительным развитием промышленного производства, сельского хозяйства, транспорта, увеличением эксплуатации природных ресурсов.

Следствием этого всего является многочисленные заводы и фабрики, которые сбрасывают свои добывается нефть. Все это оказывает содействие тому, что воздухом, которым мы дышим и вода, которую мы употребляем, загрязняется все больше и больше.

С каждым годом экологические проблемы в мире все хуже и хуже. Заводы, АЭС, промышленные предприятия, все они сливают жидкие химические отходы в реки и озера и выкидывают большое количество дыма и газов в воздух. Не говоря уже об автомобилях. С высокими темпами идет вырубка лесов и разработка карьеров, выкачка газа и нефти. Это касается не только больших городов. Если бы грязный воздух был только в мегаполисах, то было бы это не так уж и страшно. Но из-за интенсивного роста промышленности воздух портится везде. Поэтому на планете с каждым годом остается все меньше и меньше чистых мест. С этой проблемой напрямую связан парниковый эффект. Содержимое углекислого газа в атмосфере Земли повышается, тепловое излучение не уходит в космос, как это было всегда.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Экологическая проблема - это преобразование природной среды в ходе антропогенных воздействий или катаклизм, ведущее к нарушению структуры и функционирования природы.

В основном, возникновение проблем происходит из-за взаимодействий человека и природы. Связь человечества и природы существовала всегда и в большей степени чувствовали её, но сейчас люди отгорожены от природы крупными городами и приспособлениями, направленными на повышение комфорта быта.

Я считаю, что экологические проблемы появились, как следствие нерационального отношения людей к природе, стремительного роста промышленных технологий, индустриализации и роста населения.

Самая актуальная проблема на сегодняшний день – это загрязнения природных водоемов. Возрастающее с каждым днем загрязнение их разнообразными веществами сопровождается деградацией экологических систем водоемов и катастрофическими уменьшением ресурсов чистой пресной воды. Одной из важнейших проблем социалистического общества ныне служит проблема качества природных вод, она стала временно глобальной. Главный поток загрязнения водоемов является, как говорилось ранее, это промышленные предприятия химической, металлургической, нефтехимической и других отраслей производства, а также сельское хозяйство. Сельскохозяйственное загрязнение атмосферы проявляется, в основном, через виды хозяйственной деятельности: при обработке посевов пестицидами, при внесении в почву азотных удобрений и их денитрификации возникает загрязнение воздуха оксидами азота, а при эксплуатации аммиачной воды – аммиаком.

Постоянное поступление токсических веществ приводит к отрицательным воздействиям на биоценозы, повреждает сбалансированность экологических систем и неоднократно ведет к их полной деградации.

Загрязнение природной среды привело к гибели представителей животных и растений, повреждению почв, подземных источников, истощению и упадку почвенного покрова и т.д. Решение проблем экологии очень важно для прогресса и человечества в дальнейшем. Поэтому решение экологических проблем современного мира является важной и актуальной проблемой.

Загрязнение окружающей природной среды проявляется:

1. Большое количества промышленных, бытовых и животноводческих отходов локально в одном месте
2. В образовании и поступлении в природные водоемы и почвенные горизонты сточных вод
3. В загрязнении природных природных компонентов радиоактивными веществами

Я думаю, что нынешнему поколению человечества выпало самое тяжелое испытание за всё время его существования: ему нужно преодолеть экологический упадок, вызванный небольшими запасами природных ресурсов (возобновляемых и невозобновляемых), справиться с энергетическим кризисом и одновременно многосторонним загрязнением природной среды, взрыв популяции, голод и множество разных проблем в мире.

Человеку нужно пересмотреть свое отношение к окружающей природе. Прекратить сорить в лесах, не разжигать костры, которые приводят к воспламенению деревьев, задуматься о разрушительных для природы последствий своих действий, реконструировать вырубленные или уничтоженные леса, не нарушать покой животных, оберегать вымирающие виды животных и способствовать

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

увеличению их численности. Установить хорошую систему мониторинга для упрощенного наблюдения состояния окружающей среды, чтобы в процессе наблюдения контролировались локальные источники загрязнения, состояния здоровья людей, а также изменения погоды и климата.

Вдобавок нужно всем задуматься о более эффективном применении очистительных приспособлений, всеми силами предотвращать проникновение вредных веществ в окружающую среду.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Коробкин В.И.* Экология: Учебник для студентов вузов/ В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. -6-е изд., доп. И перераб.- Ростов н/Д: Феникс, 2007.- 575с.
2. *Ксенофонов Б.С.* Промышленная экология: Уч. пос. / Б.С. Ксенофонов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 208 с.
3. *Ларионов Н.М.* Промышленная экология: Учебник для бакалавров / Н.М. Ларионов, А.С. Рябышенков. - М.: Юрайт, 2017. - 495 с.

ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

М.А. Решетник, Ю.А. Метельская
МОУ «Школа №101 города Донецка»

Целью работы является дополнение знаний о влиянии радиации на человека, исследовании радиационного фона школьного двора и расположенного рядом парка им. Г.И. Петровского. Человек сталкивается с радиацией на протяжении всей жизни. В работе была дана оценка пользы и вреда радиации.

Ключевые слова: РАДИАЦИЯ, ИОНИЗИРУЮЩЕЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

The aim of the work is to supplement knowledge about the effect of radiation on humans, study the radiation background of the schoolyard and the Petrovskiy Park. A person is exposed to radiation throughout their lives. The work assessed the benefits and harms of radiation.

Keywords: RADIATION; IONIZING RADIATION

Сейчас как никогда снова над миром возникла угроза ядерной войны. Политики и эксперты говорят о нестабильности в мире. Люди все чаще слышат слова «Ядерная война», «Радиация», которые в большинстве случаев вызывают только опасение и страх. Что же на самом деле мы знаем о радиации и стоит ли ее так бояться?

Целью моего исследования является - выявить уровень радиационного фона на территории школы и расположенного рядом парка им. Петровского.

Человек сталкивается с радиацией на протяжении всей жизни. Тепло и свет, даваемые солнцем в результате ядерных реакций, являются необходимыми условиями нашего существования.

Радиация - это явление, происходящее в радиоактивных элементах, ядерных реакторах, при ядерных взрывах. Это сопровождается испусканием частиц и различными излучениями, возникают вредные и опасные факторы, воздействующие на людей.

Безопасный для здоровья радиационный фон составляет 0,1-0,2 мкЗв/ч в год. Значения до 0,6 мкЗв/ч считаются допустимым облучением. Радиоактивность это такое явление, при котором ядра атомов распадаются произвольно, что становится причиной возникновения излучения способных ионизировать своей энергией среду, в которой распространяются.

Радиация делится на два вида: естественную и искусственную.

Основную часть облучения человек получает от естественных источников радиации. Большинство из них таковы, что избежать облучения от них совершенно невозможно. Доза облучения от земных источников естественной радиации, составляет примерно 0,35 мЗв в год. Эквивалентная доза этого облучения составляет примерно 1,25 мЗв в год.

Характер и степень облучения могут быть различными и приводить к: острой лучевой болезни; поражениям центральной нервной системы; местным лучевым ожогам; раку; злокачественным болезням крови; иммунным патологиям; бесплодию; мутациям.

Но в настоящее время радиация находит и полезное применение в:

- сельском хозяйстве: предпосевная обработка семян, повышающая урожайность; обеззараживание стоков животноводческих ферм;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- промышленности: гамма-дефектоскопия – контроль целостности различных сварных металлических оболочек; разведка нефти и воды; археологии;
- космонавтике: создание атомных источников энергии спутников, орбитальных комплексов;
- криминалистике: нанесение специальных меток на предметы хищения, облегчающие их поиск, идентификацию и изобличение преступников;
- медицине: диагностика заболеваний; лечение онкологических больных; стерилизация медицинских инструментов и материалов; родонотерапии.

Мерой радиоактивности служит активность, измеряемая в Беккерелях (Бк), что соответствует 1 распаду в секунду.

Для оценки воздействия на организм человека используются понятия эквивалентная доза и мощность эквивалентной дозы. Измеряются, соответственно, в Зивертах (Зв) и Зивертах/час. В быту можно считать, что 1 Зиверт = 100 Рентген.

Я решила выяснить, что знают учащиеся школы о радиации. Для этого провела анкетирование среди учащихся 9, 11 классов. Всего в анкетировании приняло участие 56 человек.

Анкета

-Как Вы думаете, повышен ли уровень радиации в нашем районе

87 % учащихся считают, что в нашем районе уровень радиации нормальный, 11% думают, что повышен, 2% затрудняются с ответом.

Таблица 1. Данные показания дозиметра с 01.02.2021 по 12.02.2021

Дата	Время	Территория	Основные показатели дозиметра, мкЗв/ч	Среднее показание прибора, мкЗв/ч
01.02	07.00	Школьный двор им. Петровского	0,012. 0,013. 0,014. 0,012.	0,0125
	15.00			0,013
02.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,014. 0,012. 0,014.0,013.	0,013
	15.00			0,0135
03.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,011.0,013. 0,013.0,014.	0,012
	15.00			0,0135
04.03	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,012.0,013. 0,013.0,014.	0,0125
	15.00			0,0135
05.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,015.0,014. 0,011.0,012.	0,0145
	15.00			0,0115
08.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,012. 0,013. 0,014. 0,012	0,0125
	15.00			0,013
09.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,012. 0,013. 0,014. 0,012.	0,0125
	15.00			0,013
10.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,015.0,014. 0,011.0,012	0,0145
	15.00			0,0115
11.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,014. 0,012. 0,014.0,013	0,013
	15.00			0,0135
12.02	07.00	Школьный двор Парк им. Петровского	0,012.0,014 0,013.0,015	0,013
	15.00			0,014

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Естественную и основную часть облучения население земного шара получает от естественных источников радиации. Радиоактивные вещества могут находиться вне организма и облучать его снаружи, или же они могут оказаться в воздухе, которым дышит человек, в пище или в воде и попасть внутрь организма я выяснила, что радиационного загрязнения на территории нашей школы и в парке нет. В дальнейшем хотелось бы исследовать радиационный фон и в других местах нашего района.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Э. Кэбин. Радиация. Опасности реальные и ложные. Попытка популярного изложения актуальных проблем радиационной экологии.
2. Т.Н. Таиров. Атомная энергетика: за или против? Сравнительный анализ радиоактивного загрязнения, создаваемого АЭС и ТЭС, работающими на угле.

ЗАБОТИМСЯ О ЧИСТОТЕ ПЛАНЕТЫ УЖЕ СЕЙЧАС. СТОП ПЛАСТИК

А.П. Сандул, Л.В. Осецкая
ГОУ СПО «Бендерский педагогический колледж»

В докладе проанализирована ситуация с увеличением потребления изделий из пластика в нашей повседневной жизни, замене любой продукции на дешевую пластиковую альтернативу. И указаны риски стремительного увеличения пластиковых отходов.

Ключевые слова: ПЛАСТИКОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ЭКОПРОДУКЦИЯ

The report analyzes the situation with an increase in the consumption of plastic products in our daily life, the replacement of any product with a cheap plastic alternative. And the risks of a rapid increase in plastic waste are indicated.

Keywords: PLASTIC CONTAMINATION, ECOPRODUCTION

Хочу начать с того, что сегодня пластик – это тот материал, без которого нельзя представить жизнь современного человека.

Пластик так широко, незаметно и прочно вошёл в нашу жизнь, что теперь люди не задумываются о том, что их окружает. Вещи, изготовленные из него, мы применяем в повседневной жизни и легко расстаёмся с ними - одноразовой посудой, пакетами, мешками, тарой для жидкостей – бутылками, канистрами, пузырьками и флаконами от моющих средств, шампуней и т.д. Эти вещи окружают нас повсюду. Современный человек использует изделия из пластика как тару и посуду, как пакеты и свёртки, это удобно и комфортно.

Пластиковые предметы удобны и просты в изготовлении, но на самом ли деле они так полезны и практичны, как кажется на первый взгляд?

Актуальность данного исследования определяется тем, что пластик прочно закрепился в повседневной жизни людей и в данный момент избавиться от него полностью и одновременно невозможно, поэтому человек должен иметь представления о том, что будет, если не предпринимать никаких действий по уменьшению потребления пластика.

Объектом исследования является пластик, как универсальный материал. *Предметом* исследования выступает влияние пластикового загрязнения на человека и биосферу в целом.

Цель исследовательской работы – изучение последствий использования пластика и ведение просветительской работы студентов БПК, с целью наименьшего использования пластика в повседневной жизни.

Итак, начнём с истории: создателем этого материала считается англичанин Александр Паркс, работавший с естественными полимерами. Образованное в результате опытов вещество получило ныне забытое название «паркезин». В 1860 году Паркс открыл производство пластмассовых изделий. Звездным часом пластика стал XX век, повлекший за собой массовые разработки и усовершенствование материала. Ученые с того времени экспериментировали с составом, добиваясь различных расцветок и свойств. Это имело свои последствия. Пластиковые отходы оседают на свалках и лежат в земле сотни лет, загрязняют почву, воду, становятся причиной гибели животных. И переработка не спасет ситуацию: к сожалению, это не тот материал, который можно перерабатывать бесконечно, это дорого и невыгодно.

Но почему пластик стал таким популярным? Связано это с тем, что он стал удобной альтернативой многим дорогим и труднодоступным материалам. В 1863

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

году изготовители бильярдных шаров столкнулись с дефицитом натуральной слоновой кости, а один американский фабрикант предложил приз в размере 10 тыс. долларов изобретателю, который предложил бы замену слоновьим бивням. Джон Уэсли Хайатт стал экспериментировать с хлопковым волокном и азотной кислотой. Именно он получил первые образцы нитроцеллюлозы, которую он сам называл целлулоидом, материала грязно-белого цвета, отличавшегося упругостью и гибкостью и легко поддававшегося обработке.

Целлулоид имел коммерческий успех и с тех пор стал применяться при изготовлении тысяч изделий. Лучше всего он подходил для изготовления всевозможных деталей электроаппаратуры. Поэтому очень скоро из него стали производить выключатели, телефонные аппараты, розетки и многое другое.

В начале 1960-х годов стали появляться первые пластиковые изделия одноразового употребления - стаканы, посуда, ложки и вилки. Их не надо было мыть, и они быстро стали незаменимыми в быту. Так родилась культура пользования недолговечными вещами, которые легче заменить, чем отремонтировать.

Возможности записывать музыку мы тоже обязаны пластику. До середины XIX века люди не умели записывать звуковые колебания и могли слушать только живое исполнение музыки музыкантами. Затем Томас Эдисон изобрел свой первый фонограф, в котором для записи и воспроизведения звука использовались восковые цилиндры. В дальнейшем появился винил, из которого научились делать сначала долгоиграющие диски, а затем кассетную пленку и компакт-диски. Благодаря этому стала возможной музыкальная революция, которая сделала музыку доступной широким народным массам.

Изобилие дешевых синтетических материалов, долговечных и прочных, привело к тому, что мир столкнулся с опасностью утонуть в пластиковом мусоре, попадающем в окружающую среду, особенно в океаны.

Это создает действительно огромную проблему, которая влияет на планету со всех сторон. Пластиковое загрязнение — процесс накопления продуктов из пластмасс в окружающей среде, отрицательно сказывающийся на дикой природе, среде обитания диких животных и людей. Загрязнение планеты пластиком чревато катастрофой, масштабы которой сложно просчитать. Первое, что уже наступает нас — это океаны мусора.

Массовое производство пластика началось всего 60 лет назад. За это время объем его выпуска вырос в 180 раз.

Проблеме пластикового загрязнения, в том числе океана, в последнее время уделяется много внимания и прилагаются немалые усилия для её решения. Океаны принимают на себя основной удар пластикового загрязнения: из-за круговорота течений в них образуются «мусорные острова» — по два в Атлантическом и Тихом (севернее и южнее экватора), один в Индийском. Если констатацией факта наличия в океане мусора разжалобишь не всех, то случаи проглатывания пластиковых фрагментов животными вызывают особый резонанс.

Отдельную проблему представляет микропластик. Первичный, чаще всего представляет собой волокна, добавляемые в состав синтетической одежды. Вторичный микропластик — «большой» мусор, распавшийся на мелкие кусочки.

Мы опытным путём проверили, сколько лишнего пластика используется при упаковке товаров и сколько мусора оставляет после себя один человек.

Многие виды товаров упаковывают дважды, в частности конфеты, печенье, вафли. Каждая конфета завернута в фантик, и упакована по порциям дополнительно

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

в общий пакет. И это всё одноразового использования. Мы в супермаркете закупили йогурты, конфеты, кексы, булочки, молочно - кислую продукцию. Фрукты и овощи на взвешивании нам упаковали в пластиковый пакет. И дополнительно на кассе уже упакованные товары помещали в пакеты. В завершении покупки весь товар уложили в фирменные пакеты, увеличив при этом и так уже достаточное количество приобретённого пластика. Это только часть того загрязнения, которая остаётся после деятельности человека. В какой прогрессии она увеличится, если брать во внимание наши ежедневные покупки? А ежегодные? Что станет с нашей планетой, если мы не задумаемся над этой проблемой?

В мире уже приступили к решению этой проблемы, но дело движется очень медленно, а количество мусора продолжает расти с каждым днем. Поэтому, чтобы ускорить этот процесс, каждый человек должен прийти к осознанному и разумному потреблению начиная с себя. Научившись использовать меньше пластика, мы внесем свой бесценный вклад в очищение планеты.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Акимова Т.А., Таскин В.В.* Основы экоразвития: Учеб. пособие. - М.,2004.
 2. Биогеохимические основы экологического нормирования / [Башкин В.Н., Евстафьева Е.В., Снакин В.В. и др.]. - М.: ВО "Наука", 1993.
 3. *Мария Ершова:* Скажи "НЕТ" пластику. 101 способ использовать меньше пластика и спасти мир. <https://www.labyrinth.ru/books/678321/>
 4. Пластик, другие, другие, литература, 2012г. битум png
-

**ВЛИЯНИЕ ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА
НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

А.И. Жечев, А.О. Москалев, А.А. Фирсов, А.С. Бутко
ГОУ ЛНР СГ № 7

В докладе представлены данные исследования влияния выхлопных газов автомобилей на окружающую среду.

The report provides research data on the influence of the exhaust gases on the environment.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЯ, ВЫХЛОПНЫЕ ГАЗЫ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Keywords: ECOLOGY, EXHAUST FUMES, ENVIRONMENTAL POLLUTION

На всех стадиях своего развития человек был тесно связан с окружающим миром. Но с тех пор, как появилось высокоиндустриальное общество, опасное вмешательство человека в природу резко усилилось, расширился объём этого вмешательства, оно стало многообразнее и сейчас грозит стать глобальной опасностью для человечества.

Наиболее масштабным и значительным является химическое загрязнение среды несвойственными ей веществами химической природы. Среди них - газообразные и аэрозольные загрязнители промышленно-бытового происхождения. Прогрессирует и накопление углекислого газа в атмосфере. Дальнейшее развитие этого процесса будет усиливать нежелательную тенденцию в сторону повышения среднегодовой температуры на планете.

Объектом нашего исследования стало изучение влияния выбросов автотранспорта на окружающую среду и здоровье человека. Мы попытались определить примерное количество выхлопных газов, выделяемое автотранспортом города Стаханова за 60 минут. А затем составили рекомендации для владельцев автотранспорта.

Автомобили на сегодняшний день – главная причина загрязнения воздуха в городах. Сейчас в мире насчитывается их более полумиллиарда.

В среднем каждый из них выбрасывает в сутки 3,5 - 4 кг угарного газа, значительное количество оксидов азота, серу, сажу. При использовании этилированного (с добавками свинца Pb) бензина этот высокотоксичный элемент попадает в выхлопы. "Вклад" автомобильного транспорта в загрязнение атмосферы составляет сегодня не менее 30%. Так 1 автомобиль за 1 год выбрасывает в атмосферу: 200 кг угарного газа, 60 кг оксида азота, 70 кг углеводорода. Дыхание химическими загрязнителями вызывает отравление организма человека и воздействует на его наследственность, что тоже может привести к непредсказуемым последствиям. Проявляется это не сразу, а постепенно, за счет прогрессирующего накопления ядов в организме.

Увеличение загрязнения происходит дополнительно из-за старения автомобильного парка и эксплуатации транспортных и иных передвижных средств, в выбросах которых содержание вредных (загрязняющих) веществ превышает установленные технические нормативы выбросов. Наиболее вредными выбросами являются аэрозоли свинца. Их образование, прежде всего, зависит от уровня добавления в бензин этиловой жидкости, которая не только увеличивает число моторного топлива, но и в значительной степени влияет на состояние воздуха.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В настоящее время проблема загрязнения окружающей среды очень актуальна. В нашей гимназии с каждым годом растёт количество детей с хроническими заболеваниями дыхательных путей, пониженным иммунитетом. Загрязнение воздуха влияет на здоровье взрослых и детей. Поскольку в нашем городе нет больших промышленных предприятий, а количество автомобилей увеличивается с каждым днем, то территория города Стаханова подвергается в основном загрязнению продуктами сгорания от выхлопных газов.

Город Стаханов, являясь промышленным регионом, неразрывно связан с обязательным выполнением природоохранных мероприятий, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха и водных ресурсов, сбор и утилизацию отходов, проведение мероприятий по озеленению.

248 субъектов хозяйственной деятельности города, в том числе 139 юридических лиц и 109 физических лиц предпринимателей, ведут деятельность, связанную с осуществлением операций в сфере обращения с отходами, специальным водопользованием и осуществлением выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

Пассажирские перевозки в г. Стаханове осуществляются автомобильным транспортом частных автотранспортных предприятий и частными перевозчиками. Транспортной сетью охвачены город Стаханов и города-спутники Ирмино и Алмазная. В I полугодии 2020 года наблюдается уменьшение количества перевезенных пассажиров на 3,5 % по сравнению с аналогичным периодом 2019 года. Но увеличился грузооборот - за 11 месяцев 2020 года перевезено грузов автомобильным транспортом в 3,0 раза больше, в сравнении с аналогичным периодом 2019 года.

Мы решили подсчитать количество выбросов выхлопных газов автотранспортом в нашем городе. Далее подсчитали количество автомобилей с различными типами двигателей на самых оживленных участках города (проспект 50 лет Октября, улица Богдана Хмельницкого)

В таблице представлены обобщенные данные:

Тип автомобилей	Тип двигателя	кол-во	Путь	Угарный газ г/км	Углеводороды г/км	Оксид азота г/км	Сажа г/км
Легковые	карбюраторный	180	1 км	3600	360	540	9
Грузовые	карбюраторный	13	1 км	910	104	91	1,95
Автобус	карбюраторный	31	1 км	2170	248	217	4,67
Газели	карбюраторный	35	1 км	2450	280	248	5,25

Из таблицы видно, что больше всего автомобили выбрасывают угарного газа и оксида азота. Надо отметить, что особенно много канцерогенных веществ выделяется во время разгона, торможения, при работе двигателя на холостом ходу, а также при езде по ямам и колдобинам.

В г. Стаханов на учете в МРЭО состоит около 10000 автомобилей. Для нашего небольшого города это значительный показатель. По всему миру количество автомобилей с каждым днем увеличивается в геометрической прогрессии. Все больше и больше людей имеют свою собственную машину. Для того, чтобы сохранить человечеству автомобиль, необходимо если не исключить, то свести к

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

минимуму вредные выбросы. Рассмотрев влияние автотранспорта на загрязнение окружающей среды нашего города, мы обратились к автовладельцам, предложив меры по сокращению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, выпустив листовки со следующим содержанием:

Уважаемые жители, владельцы автотранспорта!

Каждый из вас должен задуматься о том, какие серьёзные последствия несёт атмосфера, пропитанная вредными химическими веществами. Для уменьшения загрязнения атмосферного воздуха:

- заправляйте свой автомобиль качественным топливом;
- следите за техническим состоянием транспортного средства;
- переходите, по возможности, на использование газобаллонных двигателей;
- используйте нейтрализаторы отработанных газов;
- выбирайте рациональный режим работы двигателя;
- используйте поездки на автомобиле только на дальние расстояния;
- для передвижения на небольшие расстояния используйте велосипед или пройдите пешком.

Выполнив работу, мы решили рассказать обучающимся нашей гимназии об экологических проблемах, которые есть вокруг. Наша группа выступила с сообщениями в классах, составила буклет «Сохраним мир вокруг нас» и распространила его в гимназии, среди знакомых. Почему в европейских странах, которые могут похвастаться благополучной экологической ситуацией, в центрах городов запрещено передвигаться на автомобилях и всячески поддерживаются те, кто ездит на велосипедах? А сколько деревьев лично вы посадили в своем городе? Какой двигатель стоит на вашем автомобиле, не вы ли вносите свою лепту в загрязнение воздуха родного города выхлопными газами? Движение - это жизнь, а чистый воздух - здоровье каждого из нас. Подумайте об этом!

ЭКОСИСТЕМА ВОДОЁМА КАК РЕЗУЛЬТАТ АНТРОПОГЕННОЙ СУКЦЕССИИ СТЕПИ

Н.А. Новиков, Е.А. Овдий, С.Ю. Задоенко

ГОУ ЛНР «Зоринская средняя школа №10 имени Саши Дегтярёва»

В докладе проанализированы причины смены экосистем луганской степи и типология сукцессий. Изучены структурные компоненты водной экосистемы Верхний карьер в окрестностях города Зоринска и состав, и свойства воды как среды обитания данной экосистемы.

Ключевые слова: СУКЦЕССИЯ, АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, СОСТОЯНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ, ПРОДУЦЕНТЫ, КОНСУМЕНТЫ

The report analyzes the reasons for the change in the ecosystems of the Luhansk steppe and the typology of successions. The structural components of the aquatic ecosystem of the Upper quarry in the vicinity of the city of Zorinsk and the composition properties of water as a habitat for this ecosystem have been studied. have been established.

Keywords: SUCCESSION, ANTHROPOGENIC EFFECTS, STATE OF THE ECOSYSTEM, PRODUCTS, CONSUMENTS

Территория природной степной экосистемы города Зоринска постоянно подвергается антропогенному воздействию, поэтому для неё характерны процессы сукцессий. Под сукцессиями понимают последовательную смену во времени одних биоценозов другими. Сукцессия может носить локальный характер или охватывать экосистему в целом. Водоем Верхний карьер - пример вторичной сукцессии. Если степные экосистемы сформировались климатом и дикими копытными, то наш исследуемый водный объект возник в результате человеческой деятельности.

Вторичные сукцессии протекают быстрее, чем первичные. В нашем случае участок степной экосистемы сменил водоём, который образовался на месте заброшенного карьера «копанки» в результате активной родниковой деятельности. Очевидно, близкое залегание подземных вод и нарушения целостности угольных пластов и верхних слоёв почвы привели к быстрому выходу вод на поверхность и затоплению карьера. Так образовался новый биоценоз.



Рис. 1. Водоём Верхний карьер



Рис.2. Типичный травостой степи

Дикая степь окрестностей нашего городка представляет собой типичную разнотравно-типчаково-ковыльную степь с характерной значительной плотностью и сомкнутостью злаков (ковыль узколистный, волосатик, тимофеевка, мятлик и др., а также пижма, ромашка обыкновенная и лекарственная,

васильки, хатма тюрингская, костер степной, различные бобовые). Местами на степных чернозёмах встречаются небольшие площади, занятые древесными и кустарниковыми породами (дуб черешчатый, ясень обыкновенный, ольха, липа

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

мелколистная, груша обыкновенная, робиния, клен татарский, бузина черная, боярышник обыкновенный, шиповник обыкновенный, бересклет). В результате антропогенной сукцессии появляются влаголюбивые растения, которые определяют нынешний береговой покров водоёма.



Рис. 9. Пробы воды

Водоём Верхний карьер представляет собой молодую экосистему, возникшую на месте «копанки», благодаря активной деятельности родников. Как и любая экосистема, данный биоценоз имеет свою структуру и пищевые связи, обуславливающие круговорот веществ и энергии. Продуцентами в данной экосистеме являются водоросли, в том числе фитопланктон и водные цветковые растения прибрежной зоны. Консументы первого порядка представлены большим количеством видов, консументы второго и третьего порядка менее разнообразны. Вообще животный мир водоёма Верхний карьер достаточно многообразен и включает в себя представителей типов Простейших, Плоских и Круглых червей, Членистоногих,



Рис.3-4. Продуценты

Моллюсков, Хордовых и 11 классов, в том числе Ракообразных, Рыб, Моллюсков, Амфибий, Рептилий. Физико-химические показатели воды здесь достаточно приемлемы для обитания гидробионтов и для видового разнообразия флоры и фауны экосистемы.

Нами были отобраны пробы воды для исследования: № 1 - вода поверхностная; № 2 - вода, взятая из толщи водоема и № 3 - вода со дна водоема. Все пробы воды имеют слабо щелочную реакцию среды ($pH = 8.0 - 8.5$). В пробе №3 оказалось повышенное содержание ионов железа Fe^{3+} . Практически все пробы содержат минимальное количество фосфат- и сульфат-ионов, только проба № 3 имеет более выраженное содержание составляющих синтетических моющих средств. Наиболее опасные ионы свинца Pb^{2+} и ртути Hg^{2+}

в пробах воды не выявлены. За короткий промежуток времени существования новой экосистемы Верхний карьер с каждым годом возрастает антропогенная нагрузка на неё. Об этом свидетельствуют выпас скота на берегу, скопление



Рис.5-8. Консументы I и II порядка в экосистеме водоёма



Рис. 10-12. Исследования воды

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

мусора в прибрежной зоне водоёма и в воде. Местные жители часто приходят сюда порыбачить и отдохнуть, запасаются водой и даже стирают и моются. Естественно, это может привести к непоправимым последствиям для обитателей водоёма.

Ни одна экосистема не существует вечно, рано или поздно она сменяется другой. Способность к заменам – одно из важнейших свойств экосистем. К сожалению, человек всё чаще и с возрастающим размахом вмешивается в структуру и состояние природных биогеоценозов, вызывая тем самым их изменения.

Ход сукцессий, развивающихся при постоянном и нерегламентированном вмешательстве человека, непредсказуем. Нельзя с уверенностью сказать, что в скором времени может оказаться на месте данного водоёма. Надеемся, он просуществует немало десятилетий и сохранит свою структуру.



Рис. 13. Засорение пластиком



Рис. 14. Мусор у кромки воды



Рис. 15. Выпас скота на берегу

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ТЕРРИКОНЫ: ВИЗИТНАЯ КАРТОЧКА И БОЛЬ ДОНБАССА

А.А. Федченко, Е.Н. Халимонова
МОУ «Школа №94 г. Донецка»

В работе проанализировано экологическое состояние посёлка шахты «Лидиевка» в связи с наличием терриконов на данной местности. Выявлены основные экологические проблемы и способы снижения негативного влияния шахтных отвалов на природную среду.

Ключевые слова: ТЕРРИКОНЫ, ПОСЁЛОК «ЛИДИЕВКА», ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ, ШАХТНЫЕ ОТВАЛЫ, ПРИРОДНАЯ СРЕДА

The paper analyzes the ecological state of the village of the mine "Lydiivka" in connection with the presence of landfills in this area. The main environmental problems and ways to reduce the negative impact of mine dumps on the natural environment are identified

Keywords: TERRICONS, LIDIEVKA VILLAGE, ECOLOGICAL STATE, MINING DUMPS, NATURAL ENVIRONMENT

Есть в Донецке шахта "Лидиевка" и посёлок рядом с этой шахтой, который называется Лидиевка. О посёлке и пойдёт речь, точнее, не совсем о посёлке, а о терриконах, которые выросли в нашей местности. Для нас, жителей Донбасса, терриконы являются неотъемлемой частью индустриального пейзажа нашего угольного региона, они окружают нас с детства. Терриконы для Донецка не просто



искусственные насыпи из породы, а символ шахтерского края, символ тяжелого шахтерского труда.

Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения терриконов, находящихся на территории поселка шахты «Лидиевка» и их влияния на жизнь людей, популяризации этих знаний среди учащихся школы и жителей поселка.

Методикой исследования явился процесс натурального изучения угольных терриконов поселка шахты «Лидиевка», посещение шахтного музея, общение с жителями поселка, анкетирование старшеклассников, изучение соответствующей литературы и интернет ресурсов.

Цель работы:

- собрать данные о терриконах и породных отвалах, расположенных на территории поселка шахты «Лидиевка» города Донецка;
- исследовать способы утилизации терриконов и применение горной породы в народном хозяйстве;
- разработать способы благоустройства терриконов и их применение в жизни людей.

Проблема. Многие сверстники не знают истории возникновения поселка и шахты «Лидиевка», не задумывались о целесообразности утилизации или сохранении и способах применения терриконов на поселке.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Научная новизна. Разработка мероприятий по уменьшению негативного влияния породных отвалов на окружающую среду и здоровье населения, возможные варианты использования терриконов в народном хозяйстве.

С помощью общения со старожилами посёлка, интернет ресурсов и материалов музея шахты «Лидиевка» проведён анализ исследования качественных и количественных показателей терриконов Донбасса и их влияние на состояние окружающей среды и здоровье людей. На территории Донбасса находится 1.257 терриконов общим объемом 1.056.519,9 тыс. м³, которые занимают площадь 5.526,3 га; из них около 30% являются горящими.

Террикон (в переводе с французского отвал породы (terri), конический (conique)) – искусственная насыпь из пустых пород, извлеченных при подземной разработке месторождений угля и других полезных ископаемых. Вырастает террикон с помощью вагонеток, которые поднимаются по наклонным рельсам, уложенным на пологой стороне террикона и высыпают породу. Террикон – это не просто символ и неотъемлемая часть нашей местности. Они являются объектом техногенной опасности. Они пылят, горят, подвергаются размыву, становятся источниками радиоактивности, под их отсыпку отводятся плодородные земли. Сколько существуют терриконы, столько и ведутся дискуссии о целесообразности их сохранения или ликвидации, делаются научные обоснования их вреда и возможностей их использования.

В песне наш город поэтически назывался «город синих терриконов, город звонких тополей». А знаете, почему синих? Потому, что действующие терриконы постоянно горели и всегда были окутаны сизой дымкой. По подсчетам в терриконах Донецка ежегодно сгорает более 30 тыс. т серы и 150 тыс. т угля.

Горные породы, попадая на поверхности в иную, чем в недрах, термодинамическую обстановку, становятся в водно-воздушных условиях неравновесными и испытывают физико-химические преобразования. Рыхлый углесодержащий материал терриконов под воздействием атмосферной влаги и кислорода интенсивно окисляется вплоть до самовозгорания.

Еще одним из вредных проявлений терриконов является их радиоактивность. Породы терриконов содержат большое количество различных элементов, в том числе и токсичных, которые в процессе горения либо накапливаются в породах, что необходимо учитывать при использовании их в народном хозяйстве, либо высвобождаются и попадают в почвы и воды.

Вывод. Терриконы угольных шахт Донбасса оказывают вредное воздействие на окружающую среду, здоровье людей и являются объектами повышенной техногенной опасности.

На посёлке Лидиевка возвышаются несколько терриконов. В данное время они все не действующие.

Террикон номер 39 отсыпан шахтой «Лидиевка». Отсыпан давно. С тех пор он успел зарости так, что Карпатские горы могут позавидовать. Вся коллекция донецкой флоры – на его склонах.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Террикон шахты «Лидиевка»

Высота: 76 м

Площадь основания: 62100 м²

Объем отходов: 557,9 тыс. м³

Количество отходов: 1004 тыс. т

Конический, не горящий, не действующий.

Порода нескольких терриконов вывезена. На их месте возвышаются многоэтажные дома. Но некоторые терриконы ещё стоят среди улиц посёлка, покрытые густой травянистой растительностью. В связи с этим возникает необходимость в изучении способов снижения негативного влияния шахтных отвалов на природную среду.

Главным направлением для снижения негативного влияния отрасли на окружающую природную среду является экологизация технологий:

- необходимо разрабатывать новые технологии обогащения угля;
- необходимо разрабатывать комплексные методы утилизации накопленных и выдаваемых на породные отвалы отходов, методы извлечения из них ценных продуктов и веществ;
- образующиеся шахтные отвалы можно не накапливать, а сразу использовать в народном хозяйстве. Например, при строительстве дорог или производстве строительных материалов;
- при смешивании шахтных отвалов с черноземом или торфяной массой можно засыпать карьеры и яры, таким образом, создавая и корректируя ландшафты;
- использовать эффективные способы и методы для очистки шахтных вод;
- учащимся принимать активное участие в озеленении терриконов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Родионова О.Ю. «Направления снижения влияния шахтных отвалов на природную среду»
2. Экология города: Учебник. - К.: Либра, 2000. - 464 с.

ЭКОСОСТОЯНИЕ ВОДОЁМОВ ПОСЁЛКА ШАХТЫ ЛИДИЕВКА

М.Н. Латышенко, Е.Н. Халимонова
МОУ «Школа №94 г. Донецка»

В докладе проанализировано состояние водных ресурсов посёлка шахты «Лидиевка». Выявлены основные загрязнители водных объектов. Предложены приоритетные направления улучшения состояния водных ресурсов Донецкой области.

Ключевые слова: ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ, СОСТОЯНИЕ ВОДОЁМОВ ПОСЁЛКА, СБРОС СТОЧНЫХ ВОД

The report analyzes the state of water resources in the settlement of the Lidievka mine. The main pollutants of water bodies have been identified. The priority directions of improving the state of water resources of the Donetsk region are proposed.

Keywords: WATER RESOURCES, CONDITION OF WATER BODIES, WASTEWATER DISCHARGE

Водоём — это постоянное или временное скопление стоячей или со сниженным стоком воды в естественных или искусственных впадинах (озёра, водохранилища, пруды и т. д.). Изучением водоёмов занимается наука гидрология.

Вода – ценнейший природный ресурс. Огромное значение вода имеет в промышленном и сельскохозяйственном производстве. Исторически сложилось так, что Донецк является одним из мест, где сосредоточены различные отрасли промышленности (металлургическая, коксохимическая, угольная и другие), отсюда существенное последствие – возникновение негативной экологической ситуации в регионе. Такая ситуация сложилась и с водными ресурсами Донецка. Это связано с тем, что предприятия в своей деятельности используют водный потенциал, при этом в реки и пруды сбрасывается уже использованные, недостаточно очищенные сточные воды, которые и являются основными загрязнителями водоёмов. Свежую воду используют предприятия металлургической, угольной промышленности, энергетики, коммунального и сельского хозяйства. А основными загрязнителями водных объектов являются предприятия горной и металлургической промышленности. Среди городов Донецкой области наибольшее количество загрязняющих веществ в водные объекты вносят предприятия городов Донецка, Макеевки, Горловки и других. Основная часть загрязнений приходится на реки Приазовья. Процент сброса составляет свыше 20. Далее, чем ближе к северу области, тем меньше удельный вес сбрасываемых загрязнённых вод. По степени загрязнения рек наиболее выделяется реки Кальмиус, Крынка, Казенный Торец, Самара, Солёная, Бык, Волчья.

Необходимость данной экспериментальной работы вытекает из экологического состояния водоёмов. Это связано, прежде всего с заиливанием водоёмов, накоплением тяжёлых металлов в данных отложениях, а также с большим содержанием бытовых отходов по берегам водоёмов, что приводит к их загрязнению. На территории нашего микрорайона имеется два искусственных водоёмов, и в один из них производится сброс шахтных стоков. Выделяют бытовые, шахтные и карьерные сточные воды. Сброс сточных вод в реки Донецкой области приводит к их загрязнению такими веществами, как азот аммонийный и нитратный, фенолы и формальдегиды, нефтепродукты и сульфаты и т.д. В результате наблюдается ухудшение качества воды источников питьевого водоснабжения по минерализации, сульфатам и жесткости. Сточные воды транспортных предприятий загрязнены нефтепродуктами.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

По результатам моих исследований Лидиевско – пляжный пруд находится в удовлетворительном состоянии, с 2003 года в нём разводят рыб, таких как: карась, карп, толстолобик, окунь, щука и судак, а пруд Амазонка нуждается в реабилитационных мерах. В связи со сложившейся экологической ситуацией на посёлке да в целом в Донецкой области на уровне школы мы предлагаем следующее:

1. Сбор бензиновых пятен. Если за рубежом основные неприятности доставляют разливы нефтепродуктов только на водных поверхностях, то для нас существует ещё одна проблема – разливы на почве. Их можно собрать древесными опилками. Опилки адсорбируют на своей поверхности нефтепродукт. Полностью избавиться от бензинового пятна на почве не получится, но можно предотвратить его распространение путём снятия верхнего слоя. Усилиями посёлка насаживаются деревья, но большая часть гибнет из-за загрязнённой почвы и нерадивости подростков.

2. Специфика негативного воздействия шахтных вод (сточных вод) в пруды связана с тем, что в отличие от выбросов в атмосферу или сбросы в водоёмы с движущимся водооборотом, они «стационарны» и практически не подвержены «уносу». Сегодня закрытие шахты снизило загрязнение прудов, но стихийные свалки на берегу пруда Амазонки продолжают отрицательно воздействовать на окружающую среду.

Наша школа систематически производит сбор вторсырья (макулатура), которое сдаётся на переработку, что является приоритетной защитой окружающей природной среды и здоровья человека от негативного воздействия отходов.

Также хотелось бы предложить идею, заимствованную из научной фантастики. Проект «Живой дом».

Отмечу, что уже существуют космические корабли с круговоротом веществ, где одноклеточная водоросль хлорелла, питаясь продуктами жизнедеятельности космонавтов даёт O_2 и биомассу.

Дом состоит из живой ткани, это могут быть водоросли. Такой дом не нужно обогревать, так как выделяется тепло. Более того, дом выделяет O_2 в процессе фотосинтеза и поглощает CO_2 . Можно регулировать рост природных «комнат», придавая им различную форму, дизайн же «комнат» будет настолько экстравагантным и уникальным, что евроремонт «уйдёт на пенсию». Можно даже предложить идею о съедобных стенках, ведь животные используют при построении жилищ природу.

Всеми этими процессами можно управлять с помощью генной инженерии, которая заранее умеет программировать клетку нужными свойствами.

Итак, живой дом – это некий растительный организм, со значительными размерами, полый внутри, способный к срастанию с другими, подобными себе, образуя целые города биообразования. Для своей жизнедеятельности живой дом использует воду, растворённые в ней соли, энергию солнца и CO_2 . Он является переработчиком отходов, а даёт чистые H_2O и O_2 .

Трагические результаты безответственного отношения к делу – это, пожалуй, самое страшное, потому что может привести к гибели ни в чём не повинной окружающей среды.

Каждому школьнику объясняют, что надо отвечать за свои поступки, беречь, сохранять окружающую среду. Мы знаем много примеров безответственного отношения к природе, также знаем последствия, и мне бы не хотелось, чтобы мой родной микрорайон пострадал, ведь это может привести к его вымиранию.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Перед человеком с развитым чувством ответственности всегда стоит вопрос: «Если не я, то кто?». И решает он его соответственно своей совести.

Если нам удастся спасти эти водоёмы от постепенного вымирания, это будет ещё один шаг к улучшению экосостояния в Донецке. Если перестать сливать шахтные воды в водоёмы, начать разводить рыб, улучшить уход за состоянием воды и близлежащими участками, можно достичь желаемого результата, спасти эту частичку природы.

Всё на нашей планете создано обдуманно, всё взаимосвязано, всё выполняет свою определённую роль. И всё так прекрасно, так красиво! Нельзя позволить это разрушить!

Создавая эти водоёмы, человек тем самым обязался следить за ними, и мы должны соблюдать правила общежития, законы, созданные природой.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ ПРИРОДНОЙ ВОДЫ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТАМИ РАЗЛИЧНЫМИ СОРБЕНТАМИ

Н.О. Дрогальцева, Ю.Е. Юрьева
МОУ «Лицей №2 «Престиж» города Макеевки»

В работе изучена экологическая проблема по очистке поверхности воды от загрязнений нефтепродуктами, определены и выполнены задачи исследования возможности очистки природной воды от загрязнения нефтепродуктами различными сорбентами, выявлен доступный, биологически безопасный сорбент, который даст возможность очищать природную воду от загрязнений нефтепродуктами, сохраняя природную флору и фауну.

Ключевые слова: НЕФТЕПРОДУКТЫ, ЭКОЛОГИЯ, ОЧИСТКА, ВОДА, ЗАГРЯЗНЕНИЕ.

The paper studies the environmental problem of cleaning the water surface from oil pollution, identifies and fulfills the tasks of studying the possibility of purifying natural water from pollution with oil products by various sorbents, identifying an affordable, biologically safe sorbent that will make it possible to purify natural water from oil pollution, preserving the natural flora and fauna.

Keywords: PETROLEUM PRODUCTS, ECOLOGY, PURIFICATION, WATER, POLLUTION.

Природные источники воды ежедневно подвергаются загрязнению. Регулярный выброс отходов снижает их способность самоочищаться. Специалисты утверждают, что 50% всех болезней имеют одну причину – низкие показатели качества питьевой воды. Улучшая качество воды, можно увеличить среднюю продолжительность жизни человека сроком до 5 лет.

Одной из важных экологических проблем современного мира является очистка водной поверхности от загрязнений нефтепродуктами. Нефтепродукты являются продуктами длительного распада и очень быстро покрывают поверхность вод плотным слоем нефтяной пленки, которая препятствует доступу воздуха и света. Предотвратить последствия разлива нефтепродуктов можно только оперативными и эффективными мероприятиями. Существуют различные способы очистки вод от нефтяных загрязнений: химические, химические и биологические методы. Из предлагаемых способов ликвидации проливов нефтепродуктов наиболее эффективен сорбционный. Перспективными сорбентами могут быть недорогие безопасные сорбирующие вещества, которые можно дальше переработать [1].

Актуальность работы состоит в том, чтобы определить доступный, биологически безопасный сорбент, который даст возможность очищать природную воду от загрязнений нефтепродуктами, сохраняя природную флору и фауну.

Цель работы: исследование возможности очистки природной воды от загрязнения нефтепродуктами различными сорбентами.

Задачи:

- изучить методы очистки воды от нефти и нефтепродуктов;
- подобрать природные и синтетические сорбирующие вещества;
- составить и отработать методику эксперимента;
- определить влияние различных сорбентов на степень проникновения растворимых нефтепродуктов в воду;
- определить влияние различных сорбентов на степень сбора нефти с поверхности воды;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

–исследовать способность природных и синтетических сорбентов извлекать нефть;

–собрать нефтепродукты с поверхности воды различными методами (механическое собиране (ограждение); поглощение нефти разными видами сорбентов; затопление (осаждение); химическое рассеивание или разложение; самоликвидация);

–определить доступный шадящий для окружающей среды сорбент для очистки природной воды от загрязнения нефтепродуктами.

Объект исследования - загрязненная нефтепродуктами вода.

Предмет исследования - сорбенты различного вида.

Методология исследования базируется на научных разработках и технологиях в области нефтехимии.

В качестве методов исследования были выбраны: химические и физико-химические методы анализа, теоретический поиск (систематизация, сравнение), обсервационный (прямое и непряое наблюдение).

Исследование выполнено в лаборатории кафедры аналитической химии Донецкого национального университета.

Значимость работы заключается в использовании полученных результатов в химической технологии очистки вод, охране окружающей среды и рациональном природопользовании.

Области применения: охрана окружающей среды и рациональное природопользование, нефтехимическая промышленность.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Валихметова Н.А., Старкова Н.В. Изучение свойств новых угольных сорбентов. Сборник докладов» Экология и проблемы защиты окружающей среды». Красноярск, 1997, с. 156.

**ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ АНТИГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ОБЪЕКТЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

Я.В. Магеря, Ю.Е. Юрьева

МОУ «Лицей №2 «Престиж» города Макеевки»

В работе представлен практический этап исследования почвенного покрова различных участков города Макеевки на предмет загрязненности их антигололедными реагентами. Исследование представлено через методы: эксперимент, наблюдение и сравнительный анализ полученных данных. Представлены практические результаты качественного определения кислотности почвы при помощи универсального индикатора; загрязненности проб почвы с помощью тест-объекта; определения ионов хлорида в водной вытяжке.

Ключевые слова: РЕАГЕНТ, ГОЛОЛЕД, АНАЛИЗ, ПОКРОВ, ХЛОРИД

The paper presents a practical stage in the study of the soil cover of various parts of the city of Makeyevka for contamination with anti-ice reagents. The research is presented through the methods: experiment, observation and comparative analysis of the data obtained. The practical results of the qualitative determination of soil acidity using a universal indicator are presented; contamination of soil samples using a test object; determination of chloride ions in an aqueous extract.

Keywords: REAGENT, HOLIDAY, ANALYSIS, COVER, CHLORIDE

Как только наступает зима, и речь заходит об антигололедных реагентах, пешеходы начинают жаловаться на испорченную обувь, водители вспоминают изъеденные коррозией кузова, и мало кто задумывается о состоянии почвы.... По словам специалистов столичных дорожно-коммунальных служб, занимающихся очисткой дорог, антигололедные реагенты уже давно стали практически экологически чистыми. Однако эксперты утверждают, что антигололедные реагенты не так уж и безобидны для экологии и здоровья человека, а применение их может принести существенный вред экологии.

Антигололедные реагенты имеют как свои плюсы, так и минусы. По своей сути – уже само название «антигололедный реагент» свидетельствует о том, что вещество вступает в некую химическую реакцию с окружающей средой т.е. ледяным покровом, с обледеневшим дорожным покрытием, а также с побочными продуктами, такими, как компоненты почвы, моторные масла, пары бензина, а также технической солью, в большом количестве присутствующих на дорожном покрытии. Данный химический процесс зависит от ряда факторов, как внешних – природно-температурных, метеорологических, так и внутренних - химических. Результаты многочисленных лабораторных исследований свидетельствуют о том, что на сегодняшний день не существует практически экологически чистых антигололедных реагентов.

Цель работы – это изучение влияния и воздействия антигололедных реагентов на объекты окружающей среды.

Актуальность работы связана с тем, что в настоящее время люди постоянно используют антигололедные реагенты, не задумываясь об вредности этих веществ, их воздействия на окружающую среду.

Задачами исследования были:

1. Изучить литературу по данному вопросу, провести эксперимент.
2. Заложить пробные площадки и собрать пробы снега и почвы.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

3. Провести экспериментальное исследование путем использования собранных образцов.
4. Определить степень влияния исследуемых образцов на тест-объекты.
5. Определить качественное наличие хлоридов в собранных образцах.
6. Сравнить полученные данные и сделать выводы о воздействии антигололедных реагентов на объекты окружающей среды (почву).

Объектом исследования стал почвенный покров различных участков города.

Предметом исследования стали антигололедные реагенты различного химического состава.

Качественное определение кислотности почвы, изучение загрязненности проб почвы с помощью тест-объекта и качественное определение хлоридов, проведенное в результате экспериментального исследования, позволяют сформулировать вывод о том, что загрязнение почвы остатками антигололедных реагентов негативно сказывается на состоянии почвенного покрова на улицах города. Анализ растворов проб почвы с помощью универсального индикатора показал, что среднее значение $pH=6$, следовательно, почва является слабокислой. Выпадение в образцах белых хлопьев свидетельствует о наличии хлоридов. Эксперимент с использованием тест-объекта показал, что пробы, взятые на улице Шевченко и Ленина имеют среднее загрязнение, а пробы почвы, взятые на улице Чернышевского - слабое загрязнение.

Полученные данные позволяют сформулировать вывод, что зеленая зона города после снегопадов и гололедов подвергается активному загрязнению антигололедными реагентами.

**ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ ПОРОДЫ ОТВАЛОВ
УГЛЕДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В УГОЛЬНЫХ РЕГИОНАХ
ДОНБАССА ЧЕРЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ГРАЖДАНСКОМ
(ИНДИВИДУАЛЬНОМ) СТРОИТЕЛЬСТВЕ**

К.А. Савранский, К.В. Русанова, М.В.Левчук
МОУ «ЛИЦЕЙ №2 «Престиж» города Макеевки»

В данной работе дано решение вопроса утилизации породы отвалов угледобывающей промышленности через использование в строительстве. В результате проведения исследования был определен способ утилизации породы терриконов через использование в качестве заполнителя для получения бетона марки М100, наиболее востребованной в индивидуальном строительстве.

Ключевые слова: ПОРОДА ТЕРРИКОНОВ, ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БЕТОН, УТИЛИЗАЦИЯ

In this paper, the solution to the problem of utilization of coal mining dumps through the use for construction is given. As a result of the study, the method of disposal of waste rock was determined by using it as a filler for the production of concrete of the M100 brand, the most popular in individual construction.

Keywords: WASTE ROCK, ENVIRONMENTAL PROTECTION, CONCRETE, RECYCLING

В угледобывающих районах Донбасса остается проблемой утилизация породы отвалов угледобывающей промышленности. Терриконы являются источниками экологического загрязнения. Но с другой стороны на территории Донбасса они и богатые источники сырья, топлива для различных технологических процессов. Производство строительных материалов – одно из направлений использования породы терриконов.

Бетон является продолжает оставаться основным строительным материалом как в гражданском, так и промышленном строительстве на протяжении ни одного десятка лет. Он доступен по технологии изготовления, имеет низкую энергоёмкость и экологически безопасен. Использование породы отвалов угледобывающей промышленности в качестве заполнителя в бетон может решить проблему утилизации терриконов.

Использование породы отвалов угледобывающей промышленности вместе с доступными добавками для улучшения отдельных свойств бетона расширит круг использования такого строительного материала и позволит в локальных случаях решить экологическую проблему, связанную с терриконами.

Многочисленные добавки по достигаемому эффекту частично систематизированы, что позволило ввести в России стандарт на добавки, который выполняется при изготовлении бетона на цементных заводах. Но для гражданского индивидуального строительства этот вопрос рассмотрен мало.

Актуальность работы заключается в том, что использование породы отвалов угледобывающей промышленности широко не распространено для формирования бетонной смеси: его в основном применяют как основу под укладку дорожных покрытий, при производстве асфальта. Для индивидуального строительства нет рекомендаций и нормативных документов по использованию породы отвалов угледобывающей промышленности в сочетании с доступными добавками для получения бетонной смеси определенной марки. В условиях экологической необходимости утилизации терриконов и потребности в использовании доступных

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

материалов для приготовления бетонной смеси определённых свойств в индивидуальном строительстве, актуально изучение свойств бетона, полученного с использованием породы отвалов угледобывающей промышленности в качестве заполнителя и доступных добавок, влияющих на процесс структурообразования бетонного камня.

Цель работы. Определение способа утилизации породы отвалов угледобывающей промышленности и изучение возможности получения бетона марки М100 с наполнителем из породы отвалов угледобывающей промышленности и добавками солей электролитов.

В результате работы над проблемой, были решены следующие задачи:

1. Определена возможность утилизации породы отвалов угледобывающей промышленности через ее использование в бетонных смесях.
2. Исследовано влияние структурообразования бетона на его свойства с точки зрения причинно-следственных связей.
3. Выяснено влияние вводимых добавок на порообразование в бетоне.
4. Экспериментально исследована прочность, морозостойкость, водопроницаемость бетонных образцов с заполнителем из породы отвалов угледобывающей промышленности без добавок, с добавками CaCl_2 , NaNO_3 , пропитанных растворами CaCl_2 , NaNO_3 после твердения.
5. Определена возможность использования заполнителя из породы отвалов угледобывающей промышленности и добавок CaCl_2 , NaNO_3 , пропитки растворами CaCl_2 , NaNO_3 после твердения для индивидуального строительства.

Практическая значимость работы заключается в получении способа утилизации породы отвалов угледобывающей промышленности и решения локальных экологических проблем, связанных с терриконами.

Для экспериментальной части работы использовался метод стандартных образцов. Были проведены эксперименты на определение прочности, морозостойкости и водопроницаемости стандартных образцов. Образцы изготавливались сериями: со стандартным заполнителем из щебня, с заполнителем из породы терриконов, без добавок солей электролитов, с добавками солей электролитов, с добавками солей электролитов в виде пропиточного состава.

Проведенные эксперименты позволили определить, что структура бетона зависит от процесса гидратации цемента, его скорости и количества образования пор при этом, а введение заполнителя породы терриконов и добавок NaNO_3 , CaCl_2 уменьшает пористость, что доказано уменьшением водопоглощения. Так же по тестируемым образцам установлено, что прочность бетона с заполнителем из породы и пропитанного растворами NaNO_3 и CaCl_2 , с введенными добавками этих веществ, выше, чем прочность заявленной марки бетона. Для индивидуального строительства можно использовать бетон с заполнителем из породы отвалов угледобывающей промышленности, добавки NaNO_3 и CaCl_2 для повышения морозостойкости, уменьшения водопоглощения бетона. Более эффективно эти добавки работают в виде пропиточного состава.

Установлено, что использование породы терриконов позволит экономить природный материал - гравий, щебень, а так же решит проблему экологического загрязнения окружающей среды отвалами угледобывающей промышленности.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебник / Ю.М. Баженов. – М.: АСВ, 2003. – 500 с.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

2. Бровкина Н.Г. Влияние солей проникающей гидроизоляции на фазовый состав и пористость цементного камня. – Вестник Южно-Уральского государственного университета, 2010 – С. 2-12, 19-21.

3. ГОСТ 24211-2003 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. – М.: Стандартиформ, 2014

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХИМИЧЕСКИХ И БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ
СВОЙСТВ ПОЧВЫ ВБЛИЗИ АВТОЗАПРАВКИ ГОРОДА**

М.С. Юрьева, Ю.Е. Юрьева
МОУ «Лицей №2 «Престиж» города Макеевки»

В работе изучены методы экспериментального исследования, позволяющие изучить физико-химические характеристики бесфосфатных стиральных порошков (стойкость и специфичность запаха, значение pH); определить качественное наличие фосфатов в стиральных порошках, а также исследовать влияние растворов бесфосфатных стиральных порошков на прорастание семян кресс-салата, как один из объектов биотестирования. Определено качественное наличие фосфатов в порошках различных торговых марок и представлены результаты воздействия их растворов на объекты окружающей среды.

Ключевые слова: ФОСФАТЫ, КРЕСС-САЛАТ, СТИРАЛЬНЫЙ ПОРОШОК, ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА

In this work, experimental research methods have been studied, which make it possible to study the physicochemical characteristics of phosphate-free washing powders (persistence and specificity of odor, pH value); to determine the qualitative presence of phosphates in washing powders, as well as to study the effect of solutions of phosphate-free washing powders on germination of watercress seeds, as one of the objects of biotesting. The qualitative presence of phosphates in powders of various brands was determined and the results of the effect of their solutions on environmental objects were presented.

Keywords: PHOSPHATES, CRESS SALAD, DETERGENT POWDER, ENVIRONMENT

Актуальность работы. Автотранспорт является основным источником передвижения. Каждому автотранспорту нужно топливо для работы двигателя. Для этого в оживленных местах строят автозаправочные станции, не задумываясь об их вреде. Из-за АЗС распространена проблема загрязнения почв нефтепродуктами и тяжелыми металлами, которые негативно влияют на ее микробиологический состав. **Цель исследования** – оценка экологического воздействия автозаправочной станции на загрязнение почвы нефтепродуктами, химические и бактериологические свойства почвы. **Задачи исследования:** изучить литературные источники по данной проблеме; провести экспериментальное исследование по оценке состояния почв в районе расположения АЗС путем использования отобранных образцов почвы; выявить зависимость между содержанием нефтепродуктов, тяжелых металлов в почве и расстоянием от автозаправки; определить степень влияния исследуемых образцов почвы на тест-объекты; сравнить данные и сделать выводы о воздействии автозаправочной станции на почву. **Объектом исследования** - почвенный покров вблизи автозаправочных станций города.

Предмет исследования - химические и бактериологические свойства почвы. **Проблема** - АЗС часто строят без соблюдения норм и необходимых технических условий. В этом состоит **практическая значимость** работы. **Гипотеза исследования:** если строить АЗС с учетом необходимых нормативов и учитывать зависимость между содержанием нефтепродуктов, тяжелых металлов в почве и расстоянием от автозаправки, то негативных последствий влияния АЗС на экосистемы почвы станет меньше. **В качестве методов исследования выбраны:** химические и физико-химические методы анализа, теоретический поиск

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

(систематизация, сравнение), обсервационный (прямое и непрямое наблюдение).
Причина исследования – загрязненность почв нефтепродуктами.

Порядок исследования: Качественное определение кислотности почвы. Степень кислотности или щелочности почв оказывает большое влияние на развитие корней и поступление питательных веществ в растение. Изучение загрязненности проб почвы с помощью тест-объекта. В зависимости от всхожести семян образцам присваивают один из четырех уровней загрязнения. В качестве тестового объекта использовать семена кресс-салата. Семена проращивать в пластиковых чашках. На дно первого комплекта чашек укладывать отобранные образцы почвы, а на дно второго комплекта чашек укладывать два слоя нетканого материала и обильно смачивать его талой водой, собранной с образцов исследуемой почвы. В каждую чашку помещать по 30 семян. Чашки с семенами ставить в тёплое тёмное место. Количество проросших семян подсчитывают на 4-й день после посева. Отношение проросших семян к общему числу семян называется всхожестью. Всхожесть считают в процентах. Качественное определение хлоридов. В пробирку наливают фильтрат водной витяжки. Добавляют капли раствора HNO_3 . Каплями добавляют раствор AgNO_3 Наблюдают изменения, происходящие в растворе.

На основании проделанной работы можно констатировать, что проблема загрязнения почв нефтепродуктами в районе АЗС в городе существует. Нефтепродукты являются многокомпонентным, кумулятивным, глобальным, региональным и локальным загрязнителем окружающей среды.

Выполненные исследования позволили получить следующие результаты: Изучены литературные источники по данной проблеме. Экспериментально проведена оценка экологического воздействия автозаправочной станции на загрязнение почвы нефтепродуктами, химические и бактериологические свойства почвы. Установлено, на территории города Макеевка на участках эксплуатации сооружений, использующих нефтепродукты (НП), грунты содержат нефтепродукты преимущественно значительно выше фонового. Изменчивость содержания нефтепродуктов в грунтах на различных расстояниях закономерна. Во всех исследуемых образцах показатели качества почв вблизи АЗС не соответствуют оптимальному уровню экологической ситуации. Наибольшее превышение ПДК нефтепродуктов в почве наблюдается вблизи АЗС по улице Ленина. Выявили зависимость между содержанием НП и тяжелых металлов в почве и расстоянием от автозаправки: чем дальше расстояние от автозаправки, тем меньше распространены НП и тяжелые металлы Pb и Cr. Расположение объектов АЗС не соответствует нормативным требованиям. Нахождение объектов питания, детских учреждений, домов частного сектора вблизи территорий АЗС недопустимо. На АЗС почва неблагоприятная для развития растений, т.к. имеет сильно кислотную среду и низкую активность роста тест-объекта. Эксперимент с использованием тест-объекта показал, что пробы, взятые на улице Ленина и улице 50 лет Образования СССР имеют среднее загрязнение, а пробы почвы, взятые на проспекте 250-летия Донбасса - слабое загрязнение. Исследование фитотоксичности почвенного покрова придорожных территорий показало, что наибольший фитотоксический эффект обнаруживается у образцов, отобранных на проспекте Ленина. Так же четко прослеживается зависимость фитотоксического эффекта от расположения точек отбора проб относительно дорожного покрытия. Наличие нефтепродуктов в почве отрицательно влияют на объект биотестирования, так как у всех исследуемых образцов процент прорастания ниже контрольного образца. Растения, которые проросли в почве, загрязненной нефтепродуктами, заметно отставали в росте и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

развитии. Среди кислотообразующих загрязняющих веществ приоритетной примесью в пробах являются хлорид-ионы. Показатель химического загрязнения варьирует в пределах, определяя экологическую обстановку от оптимальной экологической ситуации (проспект 250-летия Донбасса,) до экологически опасной (проспекта Ленина, улица 50 лет Образования СССР).

Проведенные исследования позволяют сделать заключение о неблагоприятной экологической обстановке придорожных территорий улиц общегородского значения. Наиболее неблагоприятная обстановка наблюдается в районе улицы Ленина.

Учитывая приведенные данные, можно сделать вывод о необходимости применения биологических методов восстановления загрязненной почвы. Необходимо использовать природные организмы биодеструкторы для ускорения биодеградациии нефтепродуктов. На основании этого мы предлагаем перенести автозаправки туда, где есть места, неиспользуемые человеком и (или) заменить топливо на более экологически безопасный энергетический ресурс. Только таким образом у нас есть возможность ограничить поступление НП, Рb, Сг в почву.

Гипотеза исследования, что если строить АЗС с учетом необходимых нормативов и учитывать зависимость между содержанием нефтепродуктов, тяжелых металлов в почве и расстоянием от автозаправки, то негативных последствий влияния АЗС на экосистемы почвы станет меньше, подтверждена.

Использование полученных результатов возможно при планировании мероприятий по охране окружающей среды и рациональном природопользовании.

**ПОСЛЕДСТВИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ В
ДОНЕЦКОЙ РЕСПУБЛИКЕ**

В.А. Шерман, Л.И. Колесникова
МОУ «Школа №66 г.Донецка»

Цель данной работы – определить современную экологическую ситуацию в Донецком регионе и исследовать основные направления ее улучшения.

Ключевые слова ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА, ЭКОЛОГИЯ, ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ, ОПУСТЫВАНИЕ, ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, ОЗОНовый СЛОЙ

The purpose of this work is to determine the current ecological situation in the Donetsk region and explore the main directions of its improvement.

Keywords: ENVIRONMENT, ECOLOGY, NATUREUSE, POLLUTION, DESERTIFICATION, NATURAL RESOURCES , OZONE LAYER

Донбасс... Земля тревоги нашей...

Здесь сконцентрировано почти 2000 промышленных предприятий (800 из которых крупные) горнодобывающей, металлургической, химической промышленности, энергетики, тяжёлого машиностроения и стройматериалов, эксплуатируется около 300 месторождений полезных ископаемых. Высокая концентрация промышленного, сельскохозяйственного производства, транспортной инфраструктуры в сочетании со значительной плотностью населения создали огромнейшую нагрузку на биосферу. Донецкая область относится к наиболее экологически напряжённым регионам.

Наиболее острыми проблемами области являются загрязнения воздушного и водного бассейнов, накопление вредных отходов.

В атмосферный воздух стационарными источниками загрязнения было выброшено 1588,2 тысяч тонн вредного вещества (38.5% от общих выбросов по Украине), а автотранспортом 195,2 тысячи тонн.

Наибольшие объёмы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух имеют такие отрасли: 1. Угольная, 2. Электроэнергетика, 3 Чёрная металлургия.

Более других страдают жители Мариуполя, Донецка, Енакиева, Макеевки, Горловки, Марьинского и Старобешевского районов, на долю которых приходится свыше 65% всех выбросов области.

В расчёте на одного жителя области вредные выбросы составили 321 кг.

Сброс сточных неочищенных вод составил 246 миллионов кубометров. Основными загрязнителями вод, как и раньше, остаются предприятиями чёрной металлургии и угольная промышленность (Макеевский и Авдеевский коксохимические заводы, биологически очистные сооружения Кировско-Ждановского промышленного узла, городов Артёмовск, Доброполье, Енакиево, Макеевка, Горловка, Димитров, Константиновка). Большинство рек области относится к категории грязных и очень грязных. Причина этого явления кроется как в поступление в водные объекты загрязнённых сточных вод, в том числе и сливных, так и в значительных размерах многолетней аккумуляции загрязняющих веществ в донных отложениях.

Экологическая ситуация в области ежегодно усложняется ещё из-за больших объёмов накопления отходов, в том числе токсичных вследствие того, что большинство накопителей не соответствует санитарно-экологическим и медико-санитарным требованиям, не гарантирует исключения попадания токсичных

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

элементов в окружающую среду. Общая масса накопленных в области отходов составляет почти 4 миллиарда тонн, а площадь земель, занятая отходами, приближается к 1% территории области. В административном плане наибольшее кол-во отходов, как и в предыдущие годы, образовалось в городах: Красноармейск, Мариуполь, Донецк, Макеевка, Докучаевск, Горловка, Доброполье, Димитрово, Енакиево.

Интенсивная разработка полезных ископаемых и их переработка отрицательно влияет на геологическую и окружающую среду, способствует активизации экзогенных геологических процессов, изменению физико-механических свойств и состава почв, подземных и поверхностных вод.

В области продолжается снижаться численность всех видов диких животных. Падает рыбопродуктивность водоёмов, используемые как специальные товарные рыбные хозяйства. Состояние лесов области в целом удовлетворительно.

В соответствии с экологической ситуацией, сложившейся в Донецкой области, проблемами рационального использования и охраны природных условий и ресурсов области является:

Охрана от загрязнения атмосферного воздуха

Приоритетные направления действий:

В угольной промышленности: внедрение процессов добычи угля без подачи отработанной породы на поверхность; максимальное использование метана, который выделяется из угольных пластов; обеспечение обогащения всего объёма добытого угля для нужд энергетики и поиск путей удаления серы; восстановление системы профилактики самовозгорания и гашения горящих природных отвалов;

В энергетике: внедрение методов сжигания топлива в псевдосжиженном (кипящем) слое; Разработка и внедрение комбинированных методов угнетения оксидов азота и серы от котлоагрегатов.

В металлургии и коксохимическом производстве: внедрение бескоксовой металлургии; переход на электродуговой и конвертерный способы производства стали; расширения сухого способа гашения кокса, а также гашение чистой (без фенола) водой; полное очищение кокса от сероводорода;

Для передвижных источников: комплекс мероприятий в том числе и регулировка двигателей, переход на газообразное топливо, исключить использование этилированного бензина, использовать систему минимального выхлопа.

Охрана от загрязнения, рациональное использование и восстановление природных водных ресурсов:

Предотвращение отрицательных гидрогеологических последствий закрытия шахт, а также фильтрация вредных веществ в действующих шахтах;

Строительство новых, расширение и реконструкция действующих систем канализации и очистки хозяйственно-бытовых сточных вод (Белозёрское, Артёмовск, Доброполье, Макеевка, Мариуполь, Донецк и др.)

Строительство и реконструкция систем очистки и оборотного водоснабжения производственных сточных вод;

Деминерализация шахтных вод;

Строительство систем ливневой канализации с очисткой поверхностного стока с территории городов и производственных промышленных площадок.

Расчистка малых рек водоёмов области, упорядочение водо-охраных зон и приближённых защитных полос.

Охрана от загрязнения окружающей среды опасными отходами.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Для ликвидации или ограничения отрицательного влияния накопленных и ново созданных опасных отходов на окружающую среду необходимо:

Обеспечение субъектами хозяйственной деятельности максимального снижения объёмов образования опасных отходов, их дальнейшей утилизации или обезвреживании и биологически безопасного складирования;

Ликвидация накопителей высокотоксичных отходов химической и коксохимической промышленности;

Внедрение технологий обезвреживания, сбор, обезвреживание и утилизация гальваноотходов и других отходов с содержанием других опасных металлов;

Сбор, обезвреживание, утилизация нефтесодержащих отходов;

Создание региональной информационно-аналитической базы данных по опасным отходам;

В конце хотелось бы сказать, что на данном этапе развития, в критической экологической ситуации от человечества требуется осмысления нового положения в биосфере Земли, чтобы оно уже причиняло наименьший вред окружающей среде. Для этого надо уже воспитывать новое поколение людей, имеющее в своих ресурсах новейшие технологии и с пониманием относящееся к проблемам взаимодействия человека и природы. Только тогда история человечества будет иметь продолжение

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2018. № 3–4.
С. 146–151.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

К.И. Колесникова, Е.В. Прохорова
МОУ «Средняя школа №86 города Макеевки»

В данном докладе проводится анализ экологического состояния. Рассматриваются основные экологические проблемы, которые существуют на сегодняшний день. В работе также описаны причины сложившейся экологической ситуации и пути решения данной проблемы.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

This report provides an analysis of the ecological state. The main environmental problems that exist today are considered. The paper also describes the reasons for the current environmental situation and ways to solve this problem.

Keywords: ECOLOGICAL SITUATION, ECOLOGICAL PROBLEMS, ECOLOGICAL TASKS

Сегодня экологическую ситуацию в мире можно назвать критической. Среди массовых экологических задач я выделила следующие:

- Вырубка лесов. Растительность является источником очистки атмосферы от вредных газов. В результате фотосинтеза выделяется кислород, обогащающий воздух, и поглощается углекислый газ. С экологической точки зрения лес является необходимым элементом биологических процессов, происходящих в природе. Леса являются домом для миллионов живых организмов. Благодаря лесопосадке обеспечивается биологическое разнообразие и долговечность экосистем. Не обращая на это внимания, леса часто вырубают, чтобы расчистить места для строительства или создать сельскохозяйственные угодья. Деревья также вырубают, чтобы "улучшить" землю.

- Истощение озонового слоя. Озоновый слой защищает нашу планету от небезопасного ультрафиолетового излучения, которое может нанести значительный вред жизни на Земле. Однако озоновый слой покрывает не только нашу планету. Его до сих пор можно найти на поверхности земли— его используют для таких целей, как отбеливание бумажной массы, обеззараживание питьевой воды и удаление раздражающих ароматов из продуктов. Синтетические и искусственные препараты, образующиеся в результате промышленных работ, были признаны предпосылкой повреждения и истончения озоносферы Земли.

- Сокращение разнообразия животных и растений. 21% млекопитающих, 30% земноводных и 35% беспозвоночных находятся под угрозой исчезновения с лица нашей планеты. В большей степени вымирание животных происходит из-за человеческого фактора. Люди охотятся на животных, чтобы получить трофеи. Хороший пример тому— носорог и слон. Кроме животных, исчезают и растения. Растения также очищают воздух, и резкое уменьшение их количества или полное уничтожение приведет к необратимым процессам. Начнется накопление углекислого газа в атмосфере, что приведет к появлению парникового эффекта и, в конечном итоге, к глобальному потеплению.

- Загрязнение воды. Вода - самый дорогой природный ресурс. Ее роль заключается в участии в процессе метаболизма всех веществ, которые считаются почвой любой жизненной формы. Невозможно предположить для себя деятельность промышленных и сельскохозяйственных предприятий без использования воды, она незаменима в повседневной жизни человека. Вода нужна всем: людям, животным,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

растениям. Для некоторых это среда обитания. Но за последние несколько лет огромное количество рек и водохранилищ было превращено в сточные каналы.

•Отходы. Огромная задача - утилизация мусора. Некоторые виды отходов не просто распадаются или вообще не распадаются. Они также выделяют вредные вещества в атмосферу. Эта проблема касается не только земли, но и воды.

•Сокращение запасов полезных ископаемых. Наша планета богата необходимыми полезными ископаемыми-нефтью, углем, газом. Для того чтобы добывать окаменелости, люди роют карьеры, что приводит к увеличению обвалов и оползней. Ученые предположили, что примерно через 100 лет источники этих окаменелостей иссякнут. Во время добычи нефти может произойти разлив, и в результате может погибнуть большое количество животных.

На мой взгляд, эти экологические проблемы достаточно остро стоят в современном мире. В результате очень важно найти правильные пути выхода из сложившейся экологической ситуации. Например, для решения проблем с мусором можно использовать метод сортировки. Он включает в себя разделение мусора на железные, пластиковые, бумажные и пищевые отходы. Такой мусор может быть повторно переработан и использован для каких-то других целей. Для сохранения и поддержания биологического разнообразия создаются организации, заповедники, принимаются другие меры. Они направлены на искусственное поддержание разнообразия видов животных и растений. В первую очередь это касается крупных и ценных видов, которым через несколько лет грозит вымирание.

Основными мерами борьбы с вырубкой лесов являются внедрение систем учета и контроля вырубки лесов, увеличение количества высаживаемых деревьев, применение мер по предупреждению лесных пожаров. Чтобы предотвратить загрязнение воды, можно часто очищать ее от мусора. На заводах можно использовать оборотное водоснабжение. Также можно установить фильтры для очистки воды, как на заводах, так и на водопроводных станциях. Для хранения полезных ископаемых, которые используются в качестве энергии, вы можете переключиться на другой тип энергии, такой как солнечные батареи или ветряные мельницы. Также можно отказаться от использования дорогих минералов и найти им замену.

Исходя из изученных данных, можно с полной уверенностью сказать, что вопрос решения этих экологических проблем стоит достаточно остро в современном мире. Чтобы приблизиться к решению этих проблем, государство должно действовать с помощью народа. Ведь именно человек своими действиями наносит большой ущерб окружающей природе. И только человек, думающий о своих поступках, имеет возможность изменить ситуацию и спасти нашу планету для будущих потомков.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии: Учебн.пособие-3-е изд.-ДСАН,1999-223 с.

ПРОБЛЕМЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ДОНБАССА

Э.О. Потапова. О.А. Быкова

МОУ «Школа №89 г. Донецка»

В работе рассматривается проблема загрязнения водных ресурсов Донбасса в результате затопления шахт.

Ключевые слова: «КОНСЕРВАЦИЯ» ШАХТ, МИНЕРАЛИЗАЦИЯ ВОДЫ, ВОЕННЫЕ ДЕЙСТВИЯ

The paper deals with the problem of pollution of Donbass water resources as a result of flooding of mines.

Keywords: "CONSERVATION" OF MINES, WATER SALINITY, MILITARY OPERATIONS

«Вода, у тебя нет ни вкуса, ни цвета, ни запаха, тебя невозможно описать, тобой наслаждаются, не ведая, что ты такое. Нельзя сказать, что ты необходима для жизни: ты — сама жизнь», так характеризовал воду известный французский писатель Антуан де Сент-Экзюпери.

Проблема водных ресурсов Донбасса является на сегодняшний день одной из глобальных проблем региона. Донецкий угольный бассейн является одним из крупнейших в Европе. Угольная промышленность – ключевая отрасль нашего государства. Экологические проблемы связанные с добычей и переработкой угля накапливались годами и к концу 20 века положение стало критическим, поэтому Донецкий областной совет, облгосадминистрация и Национальная академия наук Украины разработали и приняли Программу научно-технического развития Донецкой области на период до 2020 года – «Программа 2020». Были предложены 460 проектов, 230 из которых созданы в научных учреждениях Донбасса. Уникальными являются 22% всех предложенных инноваций в машиностроении, 21% - в металлургии и химии, 19% - в топливно-энергетической сфере, 17% - в сельскохозяйственном секторе. Однако ухудшение экономической ситуации в стране не позволило осуществить запланированные мероприятия. Началось закрытие многих производств и прежде всего нерентабельных шахт. Одной из глобальных проблем при закрытии шахт является проблема затопления. Большая часть закрываются с помощью метода так называемой «мокрой» консервации. Проще говоря, воду откачивают или откачивают слабо. И она поднимается вверх. Это несет большую опасность, ведь Донецкая и часть Луганской области под землей перенасыщены разного рода полостями. При их заполнении вода будет насыщать трещины в ослабленных зонах пород, активизируя обвалы, новые пути выделения газа, оползни и так далее.

Однако, существует альтернатива — «сухая» консервация. При этой модели в заброшенных шахтах постоянно работают системы управления уровнями подземных вод. То есть, откачки воды, при которой минимальные риски для поверхности.

Когда только начинали закрывать шахты, то вариант с затоплением был избран только из-за его экономичности. И действительно, ведь «сухое» закрытие шахты требует иногда не менее 50% процентов от стоимости ее строительства.

«Шесть лет вызвали необратимые техногенные последствия для и без того деградированной экологии региона. Виной тому — процесс массового и неконтролируемого затопления шахт, который уже набрал катастрофические обороты», — говорит доктор технических наук, гидрогеолог Евгений Яковлев. Среди последствий — проседание поверхности, спонтанные выделения газа,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

локальные «землетрясения» и, что самое опасное, попадания грязных «шахтных» вод в грунтовые, а также в реки и озера. По мнению ученого, все эти факторы угрожают «уничтожением жизнеобеспечивающего потенциала Донецкой и Луганской областей». Вода в шахтах, поднимаясь, концентрирует все растворимые элементы угля. Это различные соединения железа, марганца, свинца, ртути. Поэтому шахтные воды иногда могут быть чем-то вроде серной кислоты. На шахтах, которые уже закрыты, «грязные» воды просто идут в грунтовые и поверхностные. Уже загрязненные грунтовые воды стекают в речные системы, прежде всего, в Северский Донец, который сегодня обеспечивает питьевой водой население Донбасса. Неконтролируемое затопление шахт на Донбассе грозит экологической катастрофой не только региону, но и всей стране, так как загрязненные подземные воды сопряжены и попадают в реки, водоемы. Кроме того, повышение уровня шахтных вод нарушает систему центрального водоснабжения в населенных пунктах, происходит смешение с питьевой водой, в результате чего в краны потребителей поступает вода низкого качества.

Весь водоносный верхний слой земной поверхности в Донбассе «изгрызен» словно кротовыми норами причудливой сеткой шахтных выработок и потерял свои природные барьерные свойства — в нем легко распространяется вода. Затопление шахт приводит к диффузии содержимого горных выработок. Обычно речь идет о сильно минерализованной, загрязненной нефтепродуктами и продуктами гниения деревянных крепей водой. В случаях, когда уровень таких отравленных шахтных вод поднимается до глубины 250-200 метров, они попадают в водоносный слой, откуда вода поступает в систему водоснабжения населенных пунктов, наполняет колодцы, используется для орошения полей, что делает ее непригодной и даже опасной. В итоге к шестому году войны минерализованные грязные шахтные воды уже поднялись в водоносные горизонты и на поверхность во многих районах под Горловкой, Донецком, Макеевкой, еще до войны они вышли на поверхность в тех же Стаханове и Краснодоне. Целым жилым районам таких крупных городов как Донецк, Макеевка или та же Горловка сейчас грозит неминуемое подтопление. Разумеется, попадают они и в местные водоемы — озера, ручьи и реки.

В исследованиях министерства экологии Украины в 2019 году фигурируют цифры донных отложений в водохранилищах на территории заповедника Клебан Бык и неподалеку от Карловки — рядом с ними проходит линия разграничения. Так вот полевые исследования, проведенные сотрудниками министерства, показали значительное, по сравнению с данными 2008 года загрязнения донных отложений Карловского и Клебан-Быкского водохранилищ стандартными составляющими боеприпасов: нерадиоактивным стронцием (в пять раз), кадмием (в сотни раз) и барием (в тысячи раз). Систематическое превышение концентраций, загрязняющих веществ в грунтах на местах боевых действий в 1,1 -1,3 раза были отмечены для ртути, ванадия, кадмия, нерадиоактивного стронция и гамма-излучения. Характерные максимальные превышения по отдельным показателям составляло 1,2-2 раза от фонового и в отдельных случаях достигало 7-17 раз. Еще исследования показали превышения концентрации биогенных элементов (минеральных форм азота и фосфора) как в воде Северского Донца, так и в других реках. Резкое превышение концентрации аммонийного азота отмечалось в речках Кальмиус и Кальчик, что можно было интерпретировать как последствия нарушения работы коммунальных очистных сооружений».

В связи с угрожающей экологической катастрофой необходимо проводить ряд неотложных мероприятий, таких как:

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- 1.Предотвращение негативных последствий при закрытии шахт.
- 2.Строительство очистных сооружений с использованием новейших технологий.
3. Переход на замкнутые производственные циклы.
4. В дальнейшем химическая переработка вод с целью получения новых веществ (из отходов в сырьё)

Вывод:

Война, развязанная на востоке Украины, имеет катастрофические последствия и для населения и для окружающей среды. Одним из самых опасных экологических последствий ведения боевых действий на Донбассе является загрязнение природной среды при аварийном нарушении работы крупных промышленных предприятий. Я считаю, что для решения проблемы необходимо уделить особое внимание созданию производств по переработке вредных отходов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Экология Донецка // Википедия. [2017—2017]. Дата обновления: 28.10.2017. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=88628504>
- 2.Экологическая обстановка в Донецкой области // Википедия. [2018—2018]. Дата обновления: 04.01.2018. URL: <http://ru.wikipedia.org/?oldid=90069200>

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВОЙНЫ НА ДОНБАССЕ

П.Ю. Роменская, Н.С. Роменская

ГОУ ЛНР «Зоринская средняя школа № 10 имени Саши Дегтярева»

В докладе, основанном на реальных событиях и наблюдениях в Донбассе показано, что чрезвычайные ситуации военного характера являются механизмом разрушения окружающей среды. Сделаны выводы о том, что военные действия являются причиной возникновения экологической катастрофы.

Ключевые слова: ВОЙНА, ЭКОЛОГИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КАТАСТРОФА

The report, based on real events and observations in Donbass, shows that military emergencies are a mechanism for the destruction of the environment. Conclusions are made that military actions are the cause of an ecological catastrophe.

Keywords: WAR, ECOLOGY, ECOLOGICAL DISASTER

В последнее время обострился конфликт между обществом и природой. Он создает угрозу необратимых изменений в природе. Этот конфликт подрывает условия существования нынешнего и будущего поколений на планете. Рост внимания к проблемам экологии закономерен: исчерпываются природные ресурсы, ухудшается система водоснабжения, окружающая среда загрязняется отходами производства в результате расширения сферы производства промышленности и сельского хозяйства.

Экология — это проблема, которая касается всех сторон жизни общества. С одной стороны, Луганская Народная Республика имеет огромные природные ресурсы. С другой стороны это территория, где экологические проблемы стоят очень остро. Экологическое состояние Луганской Республики зависит от объемов промышленного производства, деятельности предприятий коммунальной сферы, функционирования мобильных источников выбросов.

На сегодняшний день к этим проблемам присоединилась ещё одна – война. Война – это не только гибель людей и разрушение инфраструктуры, но и опасность для 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 – это не полный список угроз, с которыми пришлось столкнуться жителям Донбасса.

Сейчас, когда гремят взрывы и гибнет население, вопрос экологии может показаться несерьезными. Тем не менее специалисты уже предупреждают о том, что даже не разорвавшиеся снаряды и мины могут погубить в будущем немало человеческих жизней – медленно убивая тех, кто сумел пережить войну.

25 ноября 2020 на брифинге заместитель министра природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР Елена Бойко рассказала, что военные действия нанесли природным ресурсам Республики ущерб на 108,5 миллиона рублей. На основании утвержденных постановлением Правительства Республики такс специалистами Минприроды ЛНР рассчитан размер ущерба, причиненный природным ресурсам в результате действий ВСУ.

Влияние различных видов оружия на ландшафты проявляется по-разному. Важным фактором в этом случае является ударная волна. Она нарушает однородность почвенного покрова, убивает фауну, микроорганизмы (почвенные), разрушает растительность. При падении 250-килограммовой бомбы образуется воронка, из которой выбрасывается до 70 м³ почвы. Разлетающиеся осколки и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ударная волна убивают всех животных и птиц на площади 0,3—0,4 га, поражают древостой. Который впоследствии становится объектом нападения различных вредителей и грибковых заболеваний, уничтожающих деревья в течение нескольких лет. Разрушается слой гумуса, на поверхности оказываются бесплодные нижние почвенные или подпочвенные горизонты. Кратеры от бомб нарушают уровень грунтовых вод; заполняясь водой, они создают благоприятную среду для размножения комаров и moskitov. В некоторых местах происходит затверждение подпочвенных горизонтов, на которых растительный мир восстановиться не может. Воронки сохраняются долгое время и становятся частью антропогенного рельефа.

Размер ущерба, причиненный природным ресурсам в результате действий
ВСУ

№ п/п	Природный ресурс	Ущерб, миллиона рублей
1.	Луганское лесохозяйство	24
2.	Свердловское лесохозяйство	2,5
3.	Парк-памятник "Острая Могила"	2
4.	Первозвановское водохранилище и Еленовский пруд	80

Военные действия, а именно обстрелы часто приводят к пожарам. От огня страдает не только инфраструктура населённых пунктов, но и природные ресурсы. Последствия пожаров ужасны. Флора и фауна уничтожается. Для её восстановления нужно длительное время. Огромный ущерб наносят пожары почвам. В них значительно сокращаются содержание органического вещества и почвенная биомасса, нарушаются водный и воздушный режимы, круговорот питательных веществ. Обнаженная и подверженная воздействию внешних сил почва может медленно, а иногда и не может вовсе вернуться к прежнему состоянию. Особенно свойственно зарастание пожарных сорными растениями и заселение вредными насекомыми, которые препятствуют возрождению земледелия.

Военная техника нередко находится на водоохраных территориях. Из машин проливается масло. На земле лежат боеприпасы, которые содержат в себе вредные вещества. Это всё просачивается в землю и влияет на водозабор. От боевых действий страдают и инженерные сооружения, предназначенные для подачи населению питьевой воды. Разрушения коснулись инфраструктуры канала Северский Донец – Донбасс.

Недостаточно очищенная питьевая вода, поступающая населению, содержит патогенные вирусы и бактерии. Они могут стать причиной возникновения различных видов кишечных инфекций, особенно в летний период.

В зоне боевых действий могут выпадать кислотные дожди. Они вызывают ожоги растений и обостряют заболевания дыхательных путей у населения. Угарный газ вызывает головокружение и тошноту, кровь перестаёт передавать тканям организма кислород. Серный газ вызывает повышенное слезоотделение в дыхательных путях, кашель, хрипоту, резь в глазах. Двоокись азота понижает сопротивляемость заболеваниям и приводит к кислородному голоданию тканей.

Выводы

Война на Донбассе — это чрезвычайная ситуация, повлекшая за собой нарушение окружающей среды. Последствия военных действий свидетельствуют о наступившей экологической катастрофе. По мере того, как прекратятся боевые действия, природа начнёт самовосстанавливаться. Люди должны ей помочь в этом.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В ЛНР создана служба экононадзора, которая следит за состоянием окружающей среды в Республике и занимается предотвращением её загрязнения. К сожалению, контролировать экологическую ситуацию на территории Луганщины подконтрольной Киеву специалисты Республики не могут. Если загрязнение окружающей среды не предотвратить, то последствия коснутся всех жителей Луганщины невзирая на то проживают они на украинской стороне или в Луганской Народной Республике.

Жителям Республики, в свою очередь, жизненно важно поддерживать экологические программы, акции, проводимые Луганской Народной Республикой. Принимать активное участие в них. Мы должны сберечь нашу природу чистой, цветущей для последующих поколений.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. МИНПРИРОДЫ ОБ ИТОГАХ РАБОРЫ // Официальный сайт правительства Луганской Народной Республики. URL: <https://sovminlr.ru/novosti/23023-minprirody-ob-itogah-raboty.html>. (Дата обращения: 29.03.2021).

2. ЭКОЦИД ЛУГАНЩИНЫ// Министерство природных ресурсов и экологической безопасности Луганской Народной Республики. URL: <https://www.mprlnr.su/news/981-ekocid-luganschiny.html>. (Дата обращения: 29.03.2021).

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ РОДНИКОВ И КОЛОДЦЕВ В
ОТДЕЛЬНЫХ ГОРОДАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

К.А. Курмак¹, А.Н. Решетняк²

¹) Специализированный учебный научный центр ЮФО

²) Южный федеральный университет

В докладе представлены данные о химическом составе воды из различных источников (родников, колодцев, скважин) питьевого водоснабжения населения в отдельных городах Ростовской области. Для источников города Красный Сулин выявлено нарушение качества воды по показателю жесткости и концентрации сульфатов в воде, для городов Миллерово и Волгодонск – нарушений не выявлено.

Ключевые слова: РОДНИКИ, ПРИРОДНЫЕ ВОДЫ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ, КАЧЕСТВО ВОДЫ, РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

The report presents data on the chemical composition of water from various sources (springs, wells, wells) of drinking water supply for the population in individual cities of the Rostov region. For the springs of the city of Krasny Sulin, a violation of water quality was revealed in terms of hardness and concentration of sulfates in water, for the cities of Millerovo and Volgodonsk - no violations were revealed.

Keywords: SPRINGS, NATURAL WATER, CHEMICAL COMPOSITION OF WATER, WATER QUALITY, ROSTOV REGION

Введение. Проблема истощения водных ресурсов особенно остро стоит в южных районах России. Ухудшение качества воды и уменьшение их количества связано не только с хозяйственной деятельностью человека, но и с происходящими климатическими изменениями. На протяжении многих лет водные объекты (реки, родники) Ростовской области испытывали мощный антропогенный стресс. В одних районах области это воздействие обусловлено развитой угольной отраслью (Восточный Донбасс, г. Красный Сулин и др. города), в других – интенсивным развитием сельского хозяйства (гг. Волгодонск и Миллерово). Многие поверхностные и подземные источники питьевого водоснабжения населения города Красный Сулин и его окрестностей находятся под антропогенным воздействием различного характера и интенсивности, что подтверждается результатами многолетнего мониторинга водных ресурсов Ростовской области в зоне влияния шахт Восточного Донбасса [1].

После реструктуризации угольной отрасли в 90-х годах и закрытии нерентабельных шахт происходили изливы шахтных вод на поверхность, что приводит к загрязнению поверхностных, подземных вод и ухудшению гидроэкологической обстановки в регионе. Происходит интенсивное загрязнение, особенно, малых рек. Стало невозможным использование поверхностных вод не только для питьевых нужд населения, но и водопоя скота, полива и других хозяйственных целей [1].

Проблема нехватки качественной питьевой воды особенно остро стоит во многих районах Ростовской области, и особенно обостряется в летний период. Как правило, в засушливые и маловодные года резко снижается уровень воды в Цимлянском водохранилище, что может привести к чрезвычайным экологическим ситуациям. Так, в сентябре 2009 г. при аномально теплой осенней погоде, сильном ветре и буром цветении фитопланктона сложилась катастрофическая ситуация с обеспечением питьевой водой жителей г. Волгодонска. Авария на водозаборе была вызвана накоплением сине-зеленых водорослей у водозабора ПУ «Водоканал», что

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

и привело к прекращению водоснабжения. Такие ситуации могут повторяться, при этом альтернативой центральному водоснабжению может стать использование жителями Ростовской области подземных источников воды (родников, колодце, скважин и др.).

В сельской местности многие дома не охвачены центральным водопроводом, используется вода из рек, прудов, колодцев, скважин или родников, химический состав которой не проверяется на степень пригодности ее для хозяйственно-бытовых или питьевых целей. Поэтому изучение химического состава воды различных местных источников питьевого водоснабжения жителей отдельных городов Ростовской области особенно актуально и важно для установления пригодности воды.

Материалы исследования. Отбор проб воды из родников, колодцев или скважин осуществлялся согласно нормативным документам. Химический анализ на различные компоненты осуществлялся либо в день отбора проб или в последующие сутки при условии хранения пробы в холодильнике. Для количественного определения содержания химических веществ в воде использована полевая комплектная лаборатория НКВ-2, предназначенная для определения показателей качества воды (для анализа питьевой и природной воды). Комплектация и методики, используемые для анализа, имеют свидетельство соответствия в системе менеджмента качества по стандарту ГОСТ ISO 9001-2011 (ISO 9001:2008) (№ РОСС RU.ИС09.К01540).

Объекты исследования – родники в черте города Красный Сулин, воду которых используют для питья жители разных районов города; вода из колодца в районе «Голонок»; вода из скважин в городах Миллерово и Волгодонск (из частных домов).

Результаты исследования. В таблицах приведены данные химического анализа образцов воды из отдельных родников и колодца г. Красного Сулина (таблица 1), из скважин в городах Миллерово и Волгодонск (таблица 2). Во всех образцах показатель кислотность воды соответствует норме (значение рН 7,0). Содержание азота аммонийного, характеризующее «свежее загрязнение», составило менее 0,05 мг/дм³ во всех пробах. Такое количество существенно ниже ПДК, то есть не установлено нарушение качества воды по данному показателю.

В образцах воды г. Красный Сулин наблюдается превышение нормативов ПДК для водоемов хозяйственно-питьевого назначения по жесткости воды и по содержанию сульфатов во всех точках отбора проб, по концентрации нитратов – в единичных случаях (см. табл.1). Высокие концентрации солей кальция и магния обуславливают жесткость воды, которая для исследуемых образцов оценена как «жесткая» или «очень жесткая». Концентрации хлоридов и соединений железа не превышают ПДК и по этим показателям вода родников г. Красный Сулин пригодна для питьевых целей.

Для образцов воды из скважин, отобранных на территории городов Миллерово и Волгодонск, нарушения качества воды не выявлено.

Таким образом, в целом вода исследуемых родников, скважин и колодцев отдельных городов Ростовской области является пригодной для хозяйственно-бытовых целей, а при использовании в питьевые цели данную воду рекомендовано фильтровать и кипятить.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Химический состав воды родников и колодца в пределах г. Красный Сулин (осень 2016 г.)

Показатель	Нормативы ПДК (хоз.-питьев.)	Образцы воды из источников в г. Красный Сулин			Единицы измерения
		колодец (район «Голонок»)	родник «Советский источник»	родник «Петровский источник»	
Нитраты	45	5	90	45	мг/дм ³
Гидрокарбонаты	–	268,4	427,0	164,7	мг/дм ³
Сульфаты	500	1459,2	1152	1136,6	мг/дм ³
Хлориды	350	202,3	163,3	177,5	мг/дм ³
Железо	0,30	0,10	0,15	0,10	мг/дм ³
Кальций	–	220,4	280,6	196,4	мг/дм ³
Общая жесткость	7,0	более 12	10	12	ммоль-экв/дм ³

Таблица 2 – Химический состав воды из скважин в пределах городов Миллерово и Волгодонск (весна 2021 г.)

Показатель	Нормативы ПДК (хоз.-питьев.)	Образец воды из скважины, вода используется для питьевых целей		Единицы измерения
		г. Миллерово	г. Волгодонск	
Нитраты	45	15	не обнаружено	мг/дм ³
Гидрокарбонаты	–	274,5	207,4	мг/дм ³
Сульфаты	500	299,5	199,7	мг/дм ³
Хлориды	350	181,1	95,9	мг/дм ³
Кальций	–	721,4	–	мг/дм ³
Общая жесткость	7,0	16,4	4,7	ммоль-экв/дм ³

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Закруткин, В.Е., Скляренко, Г.Ю., Бакаева, Е.Н., Решетняк, О.С., Гибков, Е.В., Фоменко, Н.Е.* Поверхностные и подземные воды в пределах техногенно нарушенных геосистем Восточного Донбасса: формирование химического состава и оценка качества: монография. Ростов-на-Дону: Издательство Южного федерального университета, 2016. – 172 с.

**ПРОБЛЕМЫ ОБРАЩЕНИЯ С КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ В
РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

С.Н. Горох, Т.П. Лубневская

Филиал УО «Белорусский государственный экономический университет»
«Минский торговый колледж»

В докладе изложены основные проблемы обращения с коммунальными отходами в Республике Беларусь, рассмотрены пути их решения.

Ключевые слова: ПРОБЛЕМА ОТХОДОВ. КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ. РАЗДЕЛЕНИЕ ОТХОДОВ. ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ

In the report the main problems of municipal waste management in the Republic of Belarus were outlined, ways to solve them were considered.

Keywords: WASTE PROBLEM. MUNICIPAL WASTE. WASTE SEPARATION. RECYCLING OF WASTE

За последние столетия количество производимой и потребляемой продукции возросло в разы. Вместе с этим выросло и количество отходов как промышленных, так и бытовых (коммунальных).

Коммунальные отходы являются основным источником мусора на Земле, нанося существенный ущерб окружающей среде. Соответственно сокращение их выбросов, переработка позволяют значительно улучшить экологическую обстановку на планете.

Проблема обращения с коммунальными отходами также актуальна и в Республике Беларусь. В стране перерабатывается только 25% от всех производимых отходов, остальная часть подлежит захоронению на мусорных полигонах, многие из которых не соответствуют каким-либо нормам. Таким образом сокращение и рациональное использование и утилизация отходов крайне важны для страны.

Первой проблемой в обращении с коммунальными отходами и отходами вообще является сокращение их появления. Современное общество можно назвать обществом потребления. С экранов телевизоров, в сети Интернет постоянно рекламируются разнообразные товары с самого детства навязывается «потребление» как показатель успешности. Особенно это актуально для граждан постсоветского пространства, которые застали эпоху дефицита. Беларусь не является исключением. Для сокращения появления отходов необходимо сокращать неразумное потребление благ, также понижать процент неиспользуемой их части (упаковка). Данная цель нашла отражения в 17 целях устойчивого развития ООН. Следует отметить, что концепцию разумного потребления необходимо внедрять с самого детства. Работа по этому направлению ведётся, однако воздействовать на взрослое население гораздо труднее, а примером для детей являются их родители.

Большую часть отходов можно переработать. Переработка позволит минимизировать последствия для природы: полученное вторсырьё уменьшит потребность в не возобновляемых ресурсах, а сами отходы не будут разлагаться и загрязнять природу. Но чтобы это было можно сделать их необходимо отсортировать. В стране раздельному сбору подлежат следующие виды коммунальных отходов:

- отходы бумаги и картона;
- отходы стекла;
- отходы пластмасс;
- отходы металла;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- изношенные шины;
- отходы растительности;
- крупногабаритные отходы;
- строительные отходы;
- отходы электрического и электронного оборудования;
- отходы отработанных масел;
- ртутьсодержащие отходы;
- пищевые отходы;
- отходы элементов питания (батарейки);
- отходы просроченных лекарственных средств.

Второй проблемой в Республике является организация раздельного сбора коммунальных отходов. Раздельный сбор предполагает установку соответствующих контейнеров, просвещение населения о необходимости раздельного сбора мусора, а также организация переработки отдельных видов отходов. По всем этим направлениям существуют упущения. Так контейнеры для раздельного сбора мусора установлены в малом количестве населённых пунктов, как правило в крупных городах, и не по всей их территории. Также само население часто не разделяет мусор, сбрасывая его в один контейнер. Наблюдаются ситуации, когда установлены контейнеры, население осуществляет раздельный сбор мусора, но при заборе мусора все контейнеры погружаются в одну машину и свозятся на полигон для захоронения: в стране всё ещё недостаточно мощностей для переработки мусора. По некоторым видам отходов раздельный сбор практически не организован: не производится забор просроченных лекарственных средств, хотя их захоронение может быть опасным, слабо организован забор крупногабаритных отходов.

Третья проблема, как уже отмечалась, заключается в недостаточных мощностях по переработке коммунальных отходов. Так в стране действует порядка 10 мусороперерабатывающих заводов. Одной из причин является низкая рентабельность, а зачастую убыточность подобного рода деятельности. Однако государство поддерживает данную отрасль, а также планирует её значительно расширение, которое можно наблюдать в последние годы.

Четвёртая проблема заключается в том, что часть отходов вообще не включается в процесс его переработки и захоронения: выбрасывается населением в не положенных местах. Хотя захоронением коммунальных отходов на полигоне не многим лучше выбрасывания в неположенном месте, но при правильном строительстве и организации работы полигона ущерб природе становится меньше, а на будущее появляется гипотетическая возможность полностью его переработать или утилизировать. Часто мусор находят в местах, которые могут быть удалены от населённых пунктов на километры. Основным источником появления отходов вне положенных места является желание человека избавиться от него как можно скорее (окурки, жвачки, отдых на природе). Однако иногда (чаще в деревнях) некоторые граждане вывозят все отходы их домохозяйства и выбрасывают их в овраги, леса. Таким образом проявляется недостаток экологического воспитания.

Пятой проблемой можно назвать недостаточную проработку нормативно-правового регулирования обращения с отходами. Так не предусмотрено какого-либо серьёзного наказания за выбрасывания отходов вне положенных мест. Максимальный штраф для граждан не превышает 300 долларов. На практике привлечение к ответственности осуществляется достаточно редко: в лесах, полях часто нет ни людей, ни каких-либо способов фиксации. Хотя соседи с большой долей вероятности будут знать о нарушителях, но в обществе не принято передавать

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

данную информацию в компетентные органы. Также в целом вопросы регулирования изложены в рекомендательном порядке в разрозненных нормативных правовых актов.

Таким образом можно сделать следующий вывод по проблемам обращения с коммунальными отходами в Республике Беларусь:

- необходимо проводить просветительскую деятельность с раннего возраста о рациональном потреблении, ответственном отношении с отходами, важности раздельного сбора мусора;

- следует чётче проработать законодательную базу по вопросам обращения коммунальных отходов, в особенности вопросы наказания за безответственное отношение к отходам;

- следует развивать отрасль по переработке отходов, осуществлять государственную поддержку мусороперерабатывающих предприятий.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Охрана окружающей среды. Отходы. Правила обращения с коммунальными отходами, технический кодекс установившейся практики 17.11-08-2020 (33040/33140)

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ
ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТЕКСТИЛЬНЫХ РАЗВИВАЮЩИХ ИЗДЕЛИЙ**

А.Д. Юрчук, Н.В. Солодухо, О.В. Шавнева

УО «Минский государственный профессионально-технический колледж швейного
производства»

В докладе произведен анализ возможности использования различных видов отходов швейного производства для изготовления полезной продукции. Предложена методика проектирования и изготовления изделий, позволяющая адаптировать модель к изменчивости размеров, геометрических характеристик и колористического оформления отходов текстильных материалов.

Ключевые слова: МЕЖЛЕКАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, АДАПТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

The report analyzes the possibility of using various types of garment waste for the manufacture of useful products. A design technique are proposed, which allows the model to be adapted to the variability of sizes, geometric characteristics and color design of textile waste.

Keywords: INTER-TEMPLATE WASTE, ADAPTIVE DESIGN

При переработке тканей в условиях массового и индивидуального изготовлении одежды появляются отходы в виде мерного лоскута и вырезов материала с текстильными дефектами. В силу сложной конфигурации деталей кроя изделия при выполнении раскладки и раскрое образуются отходы в виде внутренних выпадов или межлекальных отходов. Мерный лоскут, дефектные отрезки и межлекальные отходы могут быть использованы для производства полезной продукции.

Переработка отходов в массовом производстве затруднена в силу специфики поточного производства и из-за разнообразия размеров, геометрических характеристик и колористического оформления отходов. В некоторых случаях можно наладить малосерийный выпуск изделий из отходов, что позволяет уменьшить объемы проектных работ; также можно осуществлять выпуск единичных изделий. Изучение объемов и структуры отходов швейных предприятий показывает, что необходимо подбирать такой ассортимент изделий для изготовления из отходов, в котором разноплановость цветов, фактур, видов поверхности ткани могло быть обыграно функциональным назначением изделия. Этой идее соответствуют текстильные развивающие коврики для формирования у детей навыков тактильных различий, концентрации внимания на отдельных объектах и координации моторики рук.

Учащимися и работниками колледжа разработана рациональная конструкция коврика, позволяющая использовать различные отходы швейного производства с минимальным изменением проекта изделия в зависимости от изменчивости структуры отходов. Коврик представляет собой многослойное изделие. Верхний слой коврика изготавливается из межлекальных отходов и дефектных отрезков и выполняет развивающую функцию, причем подбор фактур и цветов материалов для его изготовления дает возможность формировать изображение, интересное для ребенка.

Средний слой коврика состоит из утепляющих материалов для придания определенной толщины и мягкости, нижний слой оформляет изнанку и обеспечивает

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

износостойкость изделия. Для изготовления этих слоев, как правило, используются не отходы, а специально приобретенные материалы.

Верхний слой коврика представляет собой полотно, собранное из отдельных элементов-квадратов установленного размера – 30х30 см. Каждый элемент имеет свою функцию. Разработана коллекция элементов для развития тактильных ощущений и массажа, элементов со звуковыми эффектами, игровых элементов. Элементы-квадраты изготавливаются независимо друг от друга, а затем собираются в одно изделие в соответствии с запросами конкретного заказчика. Сегментирование полотна и взаимозаменяемость элементов позволяет снизить зависимость производства от наличия отходов определенного вида, что максимально приближает процесс изготовления к мелкосерийному, несмотря на индивидуальность каждой выпущенной единицы коврика. Пример конструкции коврика и ее реализация в материале представлены на рисунке.



Рисунок – Конструкция коврика и образец изделия

Каждый элемент имеет изображение, разработанное с условием формирования интереса у ребенка. Это изображение, задаваемое чертежом конструкции изделия, не является жестким, а имеет плавающие границы. Такое решение обусловлено незакономерностью размеров и конфигурации лоскутков ткани, поступающих на переработку. Работник, осуществляющий подбор материалов и раскрой из межлекального лоскута, может ориентироваться как на внешнюю, так и на внутреннюю границу частей рисунка.

Подбор лоскутов материалов для изображений элементов может осуществляться как вручную, так и на компьютере. В первом случае работник накладывает кусочки ткани на распечатанное на бумаге изображение, определяя конфигурацию линии раскроя детали в соответствии с контурами рисунка. Во втором случае осуществляется сканирование или масштабное фотографирование

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

лоскута и выполнение работы с помощью графических пакетов, дающих возможность располагать объекты в различных слоях и перемещать их друг относительно друга. Оба варианта требуют предварительной подсортировки отходов для переработки, ведущими характеристиками для которой является цвет, фактура и размеры кусочков ткани, а также волокнистый состав – в изделиях для детей преимущество отдается отходам хлопчатобумажных и льняных материалов.

Предлагаемая методика позволяет использовать мелкие текстильные отходы швейных предприятий для изготовления полезной социально значимой продукции и повысить общую экологичность швейного производства.

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТРАБОТАННОГО ОКСИДА ЭТИЛЕНА
КАТАЛИТИЧЕСКИМ ОКИСЛЕНИЕМ С РЕКУПЕРАЦИЕЙ ТЕПЛА ДЛЯ
НАГРЕВА ВОДЯНОЙ РУБАШКИ СТЕРИЛИЗАЦИОННОЙ КАМЕРЫ**

А.А. Вислый¹, А.А. Берестовая²

¹МОУ «Специализированная физико-математическая школа № 17 города
Донецка»

²ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В работе установлено, что при каталитической нейтрализации отработанного оксида этилена и перевод тепла полученного при экзотермической реакции в воду рубашки стерилизационной камеры, дает большое преимущество перед выпуском этого газа в атмосферу, в виде экономии более 50% электроэнергии затрачиваемой на нагрев термически неподготовленной воды.

Ключевые слова: ОКСИД ЭТИЛЕНА, СТЕРИЛИЗАЦИЯ, СТЕРИЛЬНАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ПРОДУКЦИЯ, РЕКУПЕРАЦИЯ, СТЕРИЛИЗАЦИОННАЯ КАМЕРА

It has been established in the work that the catalytic neutralization of spent ethylene oxide and the transfer of the heat obtained during the exothermic reaction into the water of the jacket of the sterilization chamber gives a great advantage over the release of this gas into the atmosphere, in the form of saving more than 50% of the electricity spent on heating thermally untreated water.

Key words: ETHYLENE OXIDE, STERILIZATION, STERILE MEDICAL PRODUCTS, RECOVERY, STERILIZATION CHAMBER

Использование стерильной продукции медицинского назначения (ПМН) является неотъемлемой частью сегодняшнего этапа развития человечества. Существует несколько путей стерилизации продукции такого рода. Одним из наиболее популярных путей является газовая стерилизация оксидом этилена (ЭтО). За 2008 год, в России было использовано порядка 240 тыс. тонн этого реагента, значительная часть которого используется именно для стерилизации продукции медицинского назначения. Более поздних данных в доступных источниках нам найти не удалось, при этом можно с уверенностью сказать, что на фоне стремительного развития собственного производства медицинской продукции в России это количество значительно возросло.

Использование ЭтО для стерилизации ПМН подразумевает утилизацию отработанного газа в конце каждого цикла. Существует несколько направлений утилизации этого газа. Основными из них является гидратация ЭтО в колонах (скребберная система) и окисление в присутствии катализатора (каталитическая система). В первом случае образовавшийся ЭтО гидратируется с образованием этиленгликоля, который, после дополнительных мероприятий по очистке может использоваться, как сырье для перерабатывающей промышленности или после доочистки сбрасывается в канализационные стоки, как малотоксичное вещество. Во втором случае. ЭтО окисляется до углекислого газа и воды с выделением тепла. Учитывая, что дозировка оксида этилена составляет порядка 1 кг газа на 1 кубометр обрабатываемой продукции, то утилизация газа после проведения стерилизации прямо связано с выделением Дж в виде тепла, и углекислого газа, которые рассеивается в атмосферу.

Технологический процесс стерилизации ИМН состоит из нескольких стадий, первая из которых – кондиционирование требует постепенного нагревания водяной рубашки камеры до температуры 40-60 °С. При этом, камера среднего объема (12-16 м³) потребляет до 200 кВт, при использовании термически не подготовленной

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

воды. При запуске камеры предварительно подогретой водой наблюдается значительное снижение расхода электроэнергии в эту фазу. Предварительное подогревание воды рубашки камеры рационально проводить с помощью дешевых источников тепловой энергии. В данной работе описан опыт рекуперации тепловой энергии полученной при каталитической нейтрализации отработанного оксида этилена для оптимизации процесса стерилизации ИМН.

Материалы и методы.

Опытной модернизации подвергались следующие элементы стерилизационной камеры: арматура подвода и циркуляции теплоносителя в рубашке стерилизационной камеры была доработана для возможности переключения источника теплоносителя от бытовой сети водоснабжения на сеть предварительно подготовленного теплоносителя; станция нейтрализации отработанного оксида этилена была модернизирована путем включения в дымоходный канал трубчатого теплообменника мощностью 60кВт; дополнительно был установлен бытовой циркуляционный насос для горячего водоснабжения и термоаккумулятор объемом 1 тыс. л.

Таким образом, при каталитической нейтрализации отработанного оксида этилена тепловая энергия, выделившаяся в экзотермической реакции окисления, направлялась в трубчатый теплообменник, где происходило нагревание вторичного теплоносителя. С помощью циркуляционного насоса нагретый теплоноситель поступал в термоаккумулятор и использовался для дальнейшего нагревания рубашки стерилизационной камеры.

Таким образом, утилизация отработанного ЭТО после одного цикла стерилизации с использованием 27 кг чистого ЭТО рассеивает около 220 кВт\ч тепловой энергии. Учитывая, что для проведения кондиционирования продукции затраты электроэнергии составляют порядка 200 кВт\ч, можно рассчитывать на значительное уменьшение расходов электроэнергии при использовании термически подготовленного теплоносителя.

В связи с несовершенством системы, КПД теплообменника приняли за 50%. Ожидаемая экономия составляет не менее 100 кВт\ч на каждый цикл стерилизации.

Результаты и обсуждение

Проверка работоспособности модернизированной системы стерилизации производилась после трех тестовых циклов, проходивших в обычном режиме. После подтверждения того, что система функционирует нормально, отработанный и нейтрализованный газ был направлен в теплообменник и в дальнейшем выпускался в атмосферу.

Теплоноситель из водяной рубашки камеры проходил через теплообменник, нагреваясь затем попадал в теплоаккумулятор и циркулировал между теплоаккумулятором и теплообменником до достижения температуры 60 °С.

После этого происходило подмешивание холодного теплоносителя из водяной рубашки стерилизационной камеры. Процесс происходил до момента уравнивания температуры во всем контуре. При достижении заданной температуры происходило отключение рекуператора и отработанный газ направлялся по штатному пути. Цикл нейтрализации ЭТО составлял 3 часа, что соответствовало нормальным параметрам.

Так, при каталитической нейтрализации отработанного оксида этилена и перевод тепла, полученного при экзотермической реакции в воду рубашки стерилизационной камеры, дает большое преимущество перед выпуском этого газа в атмосферу, в виде экономии более 50% электроэнергии затрачиваемой на нагрев термически неподготовленной воды.

**ПРАКТИЧЕСКИЙ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ И ОРГАНИЗАЦИИ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОСТРАНСТВ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

И.С. Анисеев, Г.А. Мителкина

ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж строительства, экономики и права»

В докладе проанализирован опыт озеленения территории колледжа, а также опыт изучения биологического разнообразия фауны в окрестностях территории колледжа. Установлено, что озеленение является одним из лучших путей улучшения городской среды, способствующим развитию разнообразия животного мира.

Ключевые слова: ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ СТУДЕНТОВ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ ТЕРРИТОРИИ КОЛЛЕДЖА, БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ФАУНЫ

The report analyzed the experience of landscaping the college territory, as well as the experience of studying the biological diversity of fauna in the vicinity of the college territory. It has been found that landscaping is one of the best ways to improve the urban environment, contributing to the development of the diversity of the animal world.

Keywords: ECOLOGICAL EDUCATION OF STUDENTS, GREENING OF THE COLLEGE AREA, BIOLOGICAL DIVERSITY OF THE FAUNA

Городскому человеку всегда интересно прикоснуться к живому миру природы.

Цель проекта – установить взаимосвязь между озеленением территории «Луганского колледжа строительства, экономики и права» и расширением биологического разнообразия фауны в его окрестностях.

В самом сердце Луганска находится одно из старейших учебных заведений Донбасса – ГОУ СПО ЛНР «Луганский колледж строительства, экономики и права», основанный еще в 1880 г. известным меценатом Савой Игнатъевичем Мамонтовым. В какой бы сфере не работал специалист, каких бы высот не достиг технический прогресс, каждый понимает, что жизнь без «легких» Земли – лесов, парков, садов – невозможна. Именно благодаря природе, мы имеем возможность не только дышать воздухом, но и отдыхать от городского шума, получать эстетическое наслаждение от изумрудной зелени, душистого разнообразия цветов и единения с миром природы. Планета Земля требует от нас не только созерцания, но и бережного отношения, помощи. Именно от человека зависит судьба природы, и как следствие, собственная жизнь. Забота о сохранении жизнеспособной окружающей среды, красоте улиц, парков, садов, зеленых зон стала главной обязанностью для студентов специальности «Зеленое строительство и садово-парковое хозяйство». Эта специальность является одной из самых молодых специальностей колледжа, открытая в 2007 г. Студенты специальности «Зеленое строительство и садово-парковое хозяйство» принимают активное участие в работе экологического отряда «Зеленый росток», благодаря чему они учатся ценить природу, быть ей надежным и мудрым другом. Усилиями студентов «Зеленого ростка» постоянно проводится научно-исследовательская работа по выявлению экологических проблем родного края. Основным видом деятельности экологического отряда «Зеленый росток», начиная еще с 2007 г., является озеленение территории колледжа, желание сделать ее более уютной, эстетичной. Студенты экологического отряда «Зеленый росток» заботятся о зеленых насаждениях и цветочно-декоративных растениях возле всех четырех корпусов и студенческого общежития колледжа. Студенты осуществляют работы по уходу и благоустройству территории колледжа с соблюдением всех

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

правил агротехники садово-паркового хозяйства. Работы выполняются на площади более 2-х гектаров.

Одним из направлений работы отряда является изучение животного мира, обитающего на территории колледжа и в его окрестностях. В колледже создаются благоприятные условия для размножения и восстановления фауны. Так, в зимний период по территории колледжа расставляются кормушки с едой для фазанов, развешиваются на деревьях небольшие кормушки для мелких птиц.

За период с 2007 по 2021 гг. в окрестностях колледжа были отмечены: фазан, голубь сизый, горлица кольчатая, кукушка обыкновенная, дятел сирийский, ворона серая, воробей домовый, жаворонок полевой, синица большая, ласточка деревенская, сорока обыкновенная, сойка, кряква. В снежные зимы на зимовку останавливаются снегири, совы. Из млекопитающих представлены заяц-русак, слепыш обыкновенный, белка обыкновенная, ондатра, еж обыкновенный. Из пресмыкающихся встречаются уж обыкновенный, уж водяной, черепаха болотная. Такое разнообразие обитателей животного мира в черте г. Луганска объясняется уникальностью месторасположения колледжа, в месте слияния р. Лугань и ее притока р. Ольховка.

Таким образом, экологическое воспитание студентов предполагает привитие экологической культуры, бережного отношения к природным богатствам. Опыт озеленения территории колледжа показал, что озеленение является одним из лучших путей улучшения городской среды, способствуя увеличению разнообразия животного мира.

СОДЕРЖАНИЕ

**СЕКЦИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И
РЕКУПЕРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ**

М.С. Усатова, Е.А. Трошина. Сравнительная характеристика методов обеззараживания воды для питьевого водоснабжения	3
Я.О. Белецкий, А.И. Сердюк. Пути переработки и утилизации литий-ионных аккумуляторов.....	6
В.П. Суйков, И.Г. Дедовец. Сравнительная характеристика методов очистки сточных вод коксохимических заводов.....	9
О.А. Коропецкая, Е.В. Сивак, Н.И. Беломеря. Получение керамических пигментов с использованием техногенных продуктов, содержащих красящие компоненты и применение их в окрашивании керамических изделий.....	12
Ю.Д. Ефимова. Очистка сточных вод реагентным методом от тяжелых металлов.....	15
А.И. Кузуб, Л.А. Кочковая. Шахтные сточные воды и методы их очистки на примере очистных сооружений ш/у «ЯСЕНОВСКОЕ».....	17
Ю.Д. Ефимова. Очистка сточных вод мембранным методом от тяжелых металлов.....	20
Е.И. Приходченко, С.В. Горбатко. О возможности применения полимерных материалов при армировании бетона.....	23
А.В. Николенко, Д.А. Козырь. Совершенствование системы раздельного сбора твердых бытовых отходов в Донецком регионе.....	26
А.С. Демидова, О.Н.Калинин. Транспортировка твердых коммунальных отходов и эксплуатация мусороперегрузочных станций.....	29
Н.О. Иванова, В.О. Дряхлов. Очистка сточных вод от ионов никеля шелухой гречихи.....	32
В.Е. Гужва. Анализ метода получения метнола из углекислого газа.....	34
И.А. Тимоханова, Д.А. Козырь. Оценка экологических рисков при снижении воздействия горнодобывающего предприятия на природную среду.....	37
Е.А. Иващенко, Т.В. Герасимова Н.И. Беломеря. Использование техногенных продуктов при производстве майоликовых керамических изделий.....	40
А.А. Гавриленко, Ю.Н. Ганнова. Оценка воздействия гп «донецкий энергозавод» на окружающую среду и разработку мероприятий по улучшению природоохранной способности предприятия.....	43
Г.В. Ланин, Д.А. Козырь. Совершенствование технологии очистки выбросов при работе ЗАО «ВНЕШТОРГСЕРВИС» филиал №6 «ЯКХЗ».....	46
В.В. Дрягин, А.Ф. Долженков. Оценка риска экологического загрязнения атмосферы промышленными предприятиями ДНР.....	49
Д.С. Махно, Ю.Н. Ганнова. Оценка влияния деятельности шахты им. А.А. Скочинского на состояние окружающей среды.....	52
А.П. Колесников, В.В.Шаповалов, С.В.Горбатко. Лабораторное обеспечение разработки технологии утилизации отвалов угледобывающих производств.....	55
А.С. Дихтенко, А.А. Берестовая. Исследование и оценка воздействия угольного производства на окружающую среду.....	58
Я.В. Шураев, Ю.Н. Ганнова, С.В. Горбатко. Анализ возможности использования шлама цеха химводоочистки ТЭС.....	60
А.А. Шейх. Разработка инженерно-технических решений для снижения выбросов пыли в атмосферу при дроблении строительных отходов	62
А.А.Александрова, А.И. Сердюк. Анализ декарбонизации выбросов в атмосферу.....	65
М.В. Сытник, Ю.Н. Ганнова, А.А. Берестовая. Определение остаточного содержания акриламида в образцах катионного полиакриламида, что используется для водоподготовки.....	68
СЕКЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.	
ОБОРУДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЗАЩИТЫ БИОСФЕРЫ	
И.В. Дзюбенко, С.А. Сёмченко, И.Г. Дедовец. Повышения эффективности переработки вторичного пластика.....	70
Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов. Заиление водохранилищ как одна из ключевых проблем использования гидроэнергетики в качестве источника получения чистой возобновляемой энергии...	73
Г.В. Ложников, Н.В. Томалак. Перспективы внедрения газификации угля на предприятиях Луганской Народной Республики.....	76
М.Д. Костиков, А.А. Пронин-Арико. Технологичное и экологичное производство и охрана биосферы..	79
А.Д. Канаш, В.А. Капшай, Н.В. Тимонович. Защита биосферы и введение новых технологий для решения экологических проблем.....	81

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

О.И. Латышева, И.С. Латышева. Целесообразность применения шахтных вод для бытовых нужд населения.....	85
Д.А. Устинова, Н.П. Ткаченко, Ю.П. Загнитко. Целлюлазная активность базидиальных ксилотрофов при твердофазном культивировании на ячменной соломе.....	87
А.О. Смоляков, В.Н. Мандриченко, В.В. Ошовский. Поиск рациональных технических решений при создании прототипа установки для культивирования микроводорослей <i>Chlorella Vulgaris</i>	90
П.Н. Туйчиева, Л.В. Миловская. Обращение с отходами в Камчатском крае.....	93
К.А. Ленько, Н.Н. Ясинская, Н.В. Скобова. Решение экологических проблем отделочного производства путем внедрения биотехнологии отварки текстильных материалов.....	96
Я.М. Козак, Л.Я. Козак. Контроль качества и защита биосферы.....	99
Ю. А. Помазкова, О. В. Чемерис. Влияние источника углеродного питания на молокосвертывающую активность штамма <i>Irpex Lacteus 2130</i>	102
А.В. Братюкова, В.Н. Мандриченко, В.В. Ошовский. Оптические и фотометрические методы контроля генезиса микроводоросли <i>Chlorella Vulgaris</i>	105
Е.В. Хмельевская, Л.Ф. Бутузова, В.В. Ошовский. Использование метода ИК-спектроскопии для оценки качества полноты извлечения жидких смолистых веществ из энергетических углей.....	108
Д.Г. Малышко, Е.Л. Головатенко. Анализ состояния электроэнергетики в Донецкой Народной Республике.....	111
Л.В. Павленко, В.Н. Мандрыченко, В.В. Ошовский. Система управления и контроля установки первой стадии технологии получения биотоплива.....	113
О.О. Шампатеи, А.И. Сердюк. Электрохимическая переработка шлама отработанных свинцово-кислотных аккумуляторов.....	116

**СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ. ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ**

Б.А. Сердюк, С.Н. Лепеха, Н.Ф. Задорожный. Преимущества применение сжиженного углеводородного газа.....	119
Н.В. Чернухина, В. Н. Радионенко. Обзор проблем и рисков при обращении с медицинскими отходами в период пандемии.....	122
Р.Р. Айметдинов, В.С. Гусарова. Проблемы техносферной безопасности на предприятиях по производству и добыче кварцевого песка.....	125
В.Ю. Ратников, А.Д. Кравчук. Оценка состояния окружающей природной среды как одна из важнейших функций экологического мониторинга.....	128
Н.С. Соловьев, С.Ю. Задоевко, И.А. Минченко. Исследование почв города Зоринска и его окрестностей.....	131
Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов. Оценка кумулятивного воздействия на окружающую среду от строительства и эксплуатации плотин.....	134
А.И. Гончарова, Н.М.Гандакова. Охрана реки Днестр и ее притоков от загрязнений сточными водами.....	137
Р. Е Лефлер, С.А. Дудка. Актуальные проблемы водных ресурсов, значение и современное состояние реки Миус.....	141
А.В. Сивцов, С.Н. Горбов, Е.А. Бураева. Радионуклиды в почвах Ростовской агломерации.....	144
Л.А. Бахчеван, С.В. Желяпова. Анализ антропогенных воздействий на состояние зеленых насаждений города Бендеры.....	147
Н.А. Рослякова, А.А. Берестовая, Ю.Н. Ганнова. Природно-заповедные территории как объекты экологического туризма.....	149
О.А. Гутовская, Д. А.Макеева. Управление системой мониторинга рек Донецкой Народной Республики.....	152
О.С. Чукардина, М.Н. Шафоростова. Техничко-экономическое обоснование реализации природоохранного проекта.....	155
С.Г. Мойсенко, Л. А. Привалова. Основные проблемы системы водоотведения ПМР и пути их решения.....	158
А. С. Пантюхина, Т. С. Башева. Анализ проблемы экологической безопасности технологических процессов на предприятиях, перерабатывающих свинцово-кислотных аккумуляторов.....	161
А. А. Свитто, Д.А. Козырь. Оценка воздействия металлообрабатывающего предприятия на атмосферный воздух.....	164
М. А. Б. Аль-Гиззи, Е. Н. Бакаева. Оценка токсичности воды реки Дон после впадения р. Темерник по тест-показателю концентрация хлорофилла.....	167

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Я.В. Алпеева, Ю.Н. Ганнова. Оценка воздействия породных отвалов угледобывающих производств Пролетарского района на состояние окружающей среды.....	169
Ю.А. Ерёмка, Д.А. Козырь. Оценка экологического риска влияния мебельного предприятия на природную среду.....	172
А.А. Гончаров, И.А. Ладыш. Влияние городской среды на гидрохимические показатели воды реки Лугань.....	175
А.В. Гурина, С.В.Чуфицкий. Биотестирование водоемов города Донецка с применением метода флуориметрии.....	177
Н.С. Егоркин, А.А. Губарев, С.В. Чуфицкий. Аппроксимация зависимости концентрации хлорофилла в культуре <i>Chlorella Sorokiniana</i> от времени экспозиции в присутствии сульфата меди.....	180
А.С. Ляшова, С.В. Беспалова. Влияние ионов меди на флуоресценцию клеток <i>Chlorella Sorokiniana</i>	183
О.А. Курилова, С.В. Чуфицкий. Оценка токсичности проб воды реки кальмиус методом биотестирования на клетках фитопланктона.....	186
Т.П.Каменскова, О.Е.Фалова. Результаты мониторинга состояния снежного покрова в г.Ульяновске.....	189
О.А. Соболева Мониторинговая база «Атлас родников Брянской области» в программе «Водные ресурсы нечерноземья РФ».....	191
А.С. Мельник, Ю.Н. Ганнова Адсорбенты диоксида серы на основе соединений щелочноземельных металлов.....	194
В.Г. Ефимов, Д.О. Шапошник. Повышение экологической безопасности промышленного региона за счет мероприятий по тушению породного отвала.....	197
Ю.П. Зражевская, Е.А. Трошина, Н.Н. Белоус. Исследование качества воды некоторых поверхностных водоемов Донбасса.....	200
Е.К. Джалетова. Проблемы экологической и техносферной безопасности. мониторинг состояния окружающей природной среды.....	203
М.М. Рипная, А.И. Сердюк, А.А.Мельник. Механизм влияния концентрации ПАВ в борфтористоводородном электролите при утилизации свинцовых аккумуляторов на выбросы фторидов в атмосферу.....	206
О.В. Щербина, Ю.Н. Ганнова. Обоснование целесообразности использования водных биоресурсов.....	209

СЕКЦИЯ

ФИТООПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЫ И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Е.Н. Буракова, Е.А. Олюнина, О.В. Фрунзе. Содержание ионов свинца в проростках декоративных травянистых растений в условиях контролируемого загрязнения.....	213
Ю.В. Доронина, С.В. Калугина. Основные подходы по сохранению, охране и защите дубовых древостоев от вредных организмов на территории Белгородской области.....	215
И.А. Гнатюк, А.С. Ищенко, Э.И. Мирненко. Зеленые водоросли (<i>Chlorophyta</i>) в прудах г. Донецка.....	218
А.А. Касько, А.М. Комарова, Э.И. Мирненко. Формирование фитоперифитона в водоёмах Донбасса...	220
П.Ф. Котюк, В.О. Корниенко. Влияние наночастиц на ростовые процессы и онтогенез кукурузы сахарной (<i>Zea mays L.</i>).....	222
Т.С. Крайняя. Бриобионты в технологиях задержания поверхностей нарушенных эдафотопов.....	224
О.А. Курилова, С.В. Чуфицкий. Оценка токсичности проб воды реки Кальмиус методом биотестирования на клетках фитопланктона.....	227
Е.В. Кузьмина, В.А. Федотова, О.В. Фрунзе. Содержание ионов свинца в проростках газонных трав в условиях контролируемого загрязнения.....	230
Н.С. Мирненко. Использование пыльцы <i>Tilia cordata</i> Mill. для биоиндикации загрязнения г. Донецка.....	232
А.А. Наливайченко, С.А. Максименко, С.Н. Горбов. Изучение субурбанофлоры реки Темерник.....	234
О.В. Пчеленко. Локальные примеры реализации растениями структурного адаптациогенеза.....	237
Ю.В. Сагина, Д.С. Ткаченко, А.В. Петрунькина, В.О. Корниенко. <i>Juniperus virginiana</i> L. в городе Донецке.....	240
Ю.В. Сагина, В.А. Макарова, В.О. Корниенко. Флуктуирующая асимметрия клена остролистного (<i>Acer platanoides</i> L.) и березы повислой (<i>Betula pendula</i> R.) в условиях придорожных экосистем промышленного региона Донбасса.....	242
М.С. Шаймухаметова, С.И. Демченко. Перспективы использования отходов при выращивании вешенки для производства экологически безопасного удобрения.....	244
А.Э. Тельных, О.А. Гридько. Хвойные в озеленении города Донецка.....	247

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Я.А. Удод, А.В. Калинина. Влияние факторов урбосистемы Донецко-Макеевской агломерации на качество семенного материала <i>Tragopogon major</i> L.....	249
А.Н. Уразова, А.В. Чайка. Динамика полифенолоксидазной активности штамма дереворазрушающего гриба <i>Trametes hirsuta</i> Th-11.....	252
А.А. Жукова. Аутэкология подорожника большого в системе фитоиндикации.....	254
Ю.В. Знитиняк, А.В. Николаева. Биоэкологические особенности представителей рода <i>Begonia</i> в оранжерейном комплексе Донецкого ботанического сада.....	256
СЕКЦИЯ ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА	
М.А. Арамелева, А.Д. Штирц. Структура населения птиц г. Донецка в летний период	259
А.Г. Багирян, А.А. Шкробка, М.В. Рева. Анализ фауны мошек (Diptera, Simuliidae) водотоков парка им. Щербакова г. Донецка	262
А.Э. Бакланова, Е.В. Щелкова, М.В. Рева. Морфологические и поведенческие адаптации мошек (Diptera, Simuliidae) города Донецка к питанию кровью	265
Е.В. Глебов, Е.Н. Маслодудова. Паразиты прудовых рыб в водоемах г. Донецка	268
В.А. Денисенко, Е.Н. Маслодудова. Кровососущие насекомые Амвросиевского района как переносчики особо опасных инвазий человека и животных	271
Е.Е. Кожевников, А.А. Флегонтов. Влияние пульсирующего потока, создаваемого при эксплуатации плотин, на популяции рыб	274
Н.К. Колесникова, М.А. Чайка. Подсемейство Muscicapinae (Aves: Passeriformes) в фауне города Донецка	277
А.М. Невидомая, Н.Н. Ярошенко. Панцирные клещи участка абсолютно заповедной степи БООПТРЗ «Хомутовская степь – Меотида»	280
И.Н. Оголь, Н.Н. Ярошенко. Микростациональная приуроченность брачного поведения трех видов ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae: Polistes) на территории города Донецка	283
Я.И. Олефир, Е.Н. Маслодудова. Зараженность гельминтами городской популяции собак в г. Донецке... ..	286
А.В. Семоненко, Е.Ю. Савченко. Сезонная динамика синантропных двукрылых г. Амвросиевка и его окрестностей	289
Д.О. Сереженко, М.А. Чайка. Биотопическое распределение сизого голубя в г. Горловка в гнездовой сезон 2020 г.	292
Д.В. Скиба, М.В. Рева. Мошки рода <i>Odagmia</i> Enderlein, 1921 на территории Донбасса	294
К.В. Туник, А.Д. Штирц. Экологическая структура сообществ панцирных клещей Донецкого ботанического сада.....	297
СЕКЦИЯ ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОЛОГИИ	
А.А. Решетняк, Л.И. Рублева. Сульфаниламиды: характеристика препаратов и новый способ оценки.....	300
В.А. Иванова, Т.И. Зубцова. Определение физико-химических показателей зеленого чая.....	303
Н.В. Поваляева, В.Г. Матвиенко. Предельные размеры кристаллов хлорида натрия в процессе обессоливания диэтиленгликоля бензолом.....	306
СЕКЦИЯ ХИМИЯ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА (ШКОЛЬНАЯ СЕКЦИЯ)	
А.А. Пашенко, В.В. Лукьянова. Противовирусные препараты: две стороны медали.....	308
Л.В. Мальцева, С.А. Дудка. ГМО в жизни человека.....	311
СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ (ШКОЛЬНАЯ СЕКЦИЯ)	
Д.Ф. Ангельчева, Е.А. Гавриловчук. «Экотуризм» в Приднестровской Молдавской Республике, как способ путей решения экологических проблем.....	313
А.И. Егурнова, О.В. Чичиль. Биоразлагаемые пакеты – спасение от пластикового загрязнения?.....	316
Г.Я. Зайцев, С.В. Лавриненко. Исследование влияния экологического следа семей разного уровня достатка на окружающую среду.....	319
А.И. Тисёлкина, М.С. Сысоева. Орнитофауна пруда холодного в окрестностях г. Стаханова.....	322
И.А. Савчук, Е.Н. Полетаева, Н.Н. Горбачева. Экологическое воспитание школьников.....	325
А.А. Рубанец, Е.А. Тряпицын, И.Г. Морозова. Современные экологические проблемы и пути их решения.....	328
М.А. Решетник, Ю.А. Метельская. Влияние радиации на здоровье человека.....	331
А.П. Сандул, Л.В. Осецимская. Заботимся о чистоте планеты уже сейчас. Стоп пластик.....	334

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

А.И. Жечев, А.О. Москалев, А.А. Фирсов, А.С. Бутко. Влияние выбросов автотранспорта на окружающую среду	337
Н.А. Новиков, Е.А. Овдий, С.Ю. Заденко. Экосистема водоёма как результат антропогенной сукцессии степи	340
А.А. Федченко, Е.Н. Халимонова. Терриконы: визитная карточка и боль Донбасса.....	343
М.Н. Латышенко, Е.Н. Халимонова. Экосостояние водоёмов посёлка шахты Лидиевка.....	346
Н.О. Дрогальцева, Ю.Е. Юрьева. Исследование возможности очистки природной воды от загрязнения нефтепродуктами различными сорбентами.....	349
Я.В. Магеря, Ю.Е. Юрьева. Изучение влияния антигололедных реагентов на объекты окружающей среды.....	351
К.А. Савранский, К.В. Русанова, М.В. Левчук. Исследование способа утилизации породы отвалов угледобывающей промышленности в угольных регионах Донбасса через использование в гражданском (индивидуальном) строительстве.....	353
М.С. Юрьева, Ю.Е. Юрьева. Определение химических и бактериологических свойств почвы вблизи автозаправочных станций.....	356
В.А. Шерман, Л.И. Колесникова. Последствия экологических проблем и пути их решения в Донецкой Республике.....	359
К.И. Колесникова, Е.В. Прохорова. Современные экологические проблемы и пути их решения.....	362
Э.О. Потапова, О.А. Быкова. Проблемы водных ресурсов Донбасса.....	364
П.Ю. Роменская, Н.С. Роменская. Экологические последствия войны на Донбассе.....	367
К.А. Курмак, А.Н. Решетняк. Химический состав воды родников и колодцев в отдельных городах Ростовской области.....	370
С.Н. Горох, Т.П. Лубневская. Проблемы обращения с коммунальными отходами в республике Беларусь.....	373
А.Д. Юрчук, Н.В. Солодухо, О.В. Шавнева. Использование отходов швейного производства для изготовления текстильных развивающих изделий.....	376
А.А. Вислый, А.А. Берестовая. Утилизация отработанного оксида этилена каталитическим окислением с рекуперацией тепла для нагрева водяной рубашки стерилизационной камеры.....	379
И.С. Аникеев, Г.А. Мителкина. Практический опыт формирования и организации экологических пространств городской среды	381