

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
УЧРЕЖДЕНИЕМ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ»
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКЕ И ПРИРОДНЫМ РЕСУРСАМ
ПРИ ГЛАВЕ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**



*Посвящается
Всемирному Дню окружающей среды.*

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ
СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ XVI МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНОЙ
КОНФЕРЕНЦИИ АСПИРАНТОВ И ОБУЧАЮЩИХСЯ
(Донецк, 2-4 июня 2022 года)**

Донецк
ГОУВПО «ДонНТУ»
2022

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

УДК 330.15
О 92

Редакционная коллегия:

докт. техн. наук С.В. Борщевский (ответственный редактор) (ДонНТУ);
докт. хим. наук В.В. Шаповалов (ДонНТУ);
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. биол. наук А.И. Сафонов (ДонНУ);
канд. биол. наук Е.В. Прокопенко (ДонНУ);
канд. биол. наук А.Д. Штирц (ДонНУ);
Зубков В.А. (ДонМАН);
канд. хим. наук Е.А. Трошина (ДонНТУ);
канд. хим. наук Ю.Н. Ганнова (ДонНТУ);
канд. тех. наук И.Г. Дедовец (ДонНТУ);
канд. хим. наук Е.И. Волкова (ДонНТУ).

Секретари:

ст. препод. А.А. Берествая (ДонНТУ);
асс. Ю.С. Калинина (ДонНУ).

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник материалов XVI Международной конференции аспирантов и обучающихся / ДОННТУ, ДонНУ. – Донецк: ГОУВПО «ДОННТУ», 2022. – 109 с.

В сборнике приведены материалы XVI 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.

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.

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

УДК 330.15
О 92
© ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2022

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ ПАНЦИРНЫХ КЛЕЩЕЙ
В ОКР. НИКИТОВСКОГО РТУТНОГО КОМБИНАТА
(ПОС. РТУТНЫЙ, Г. ГОРЛОВКА) В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД ГОДА**

Н.М. Кабанков, А.Д. Штирц

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Анализируется экологическая структура сообществ панцирных клещей 4-х биотопов, подвергающихся антропогенной и техногенной нагрузкам, в окр. Никитовского ртутного комбината (пос. Ртутный, г. Горловка) в весенний период года. Дана оценка состояния окружающей среды по интегральному показателю сообществ орибатид на исследуемых участках.

Ключевые слова: ПАНЦИРНЫЕ КЛЕЩИ, ОРИБАТИДЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ

The ecological structure of the oribatid mites communities in 4 biotopes subjected to anthropogenic and technogenic pressures in the neighborhood of Nikitovsky mercury plant (Mercury village, Gorlovka) in the spring season is analyzed. An assessment of the environment state according to the integral indicator of oribatid mites communities in the studied areas is given.

Key words: ORIBATID MITES, ECOLOGICAL STRUCTURE OF COMMUNITIES

Целью работы являлось установление видового состава и изучение особенностей экологической структуры сообществ панцирных клещей 4-х биотопов в окр. Никитовского ртутного комбината (НРК) (пос. Ртутный, г. Горловка) в весенний период года. В задачи исследования входило: 1) сбор материала в окр. НРК в биотопах, подвергающихся антропогенной (огород, цветник) и техногенной нагрузкам (вершина карьера, степной участок в окр. НРК); 2) установить видовой состав и проанализировать основные экологические характеристики сообществ панцирных клещей (среднюю плотность населения, видовое богатство и экологическое разнообразие, структуру доминирования и соотношение жизненных форм); 3) дать оценку состояния окружающей среды исследуемых биотопов по интегральному показателю сообществ орибатид.

Сбор материала проводился в окр. НРК в апреле 2021 г. в 4-х биотопах: огород, цветник, степной участок и вершина карьера «Западное замыкание» (рис. 1). Всего было собрано и обработано 314 экз. имаго панцирных клещей, относящихся к 26 видам.

Анализируя параметры численности и видового богатства панцирных клещей следует отметить, что максимум этих показателей отмечен на вершине карьера (средняя плотность населения – 11200 экз./м², 14 видов), минимум – в цветнике (3360 экз./м², 9 видов) (рис. 2).

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рисунок 1 – Карьер «Западное замыкание» Никитовского ртутного месторождения в весенний период (фото Н.М. Кабанкова)

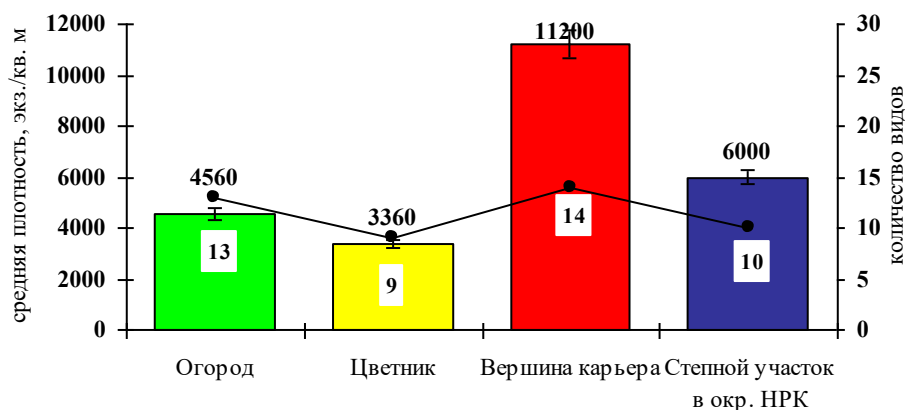


Рисунок 2 – Видовое богатство и средняя плотность населения панцирных клещей в окр. НРК (пос. Ртутный, г. Горловка) (апрель 2021 г.)

Анализ индексов экологического разнообразия показал достаточно высокие значения на огороде и вершине карьера и уменьшение показателей в цветнике и на степном участке. Одним из наиболее информативных является индекс Шеннона, который варьирует от 1,56 (степной участок) до 2,23 нат (вершина карьера).

Следует также отметить высокую степень агрегированности сообществ панцирных клещей в исследуемых биотопах, индекс Лексиса был значительно больше 1 и изменялся от 3,5 (огород) до 5,9 (вершина карьера).

Сравнительный анализ структуры доминирования сообществ орибатид показывает, что в исследуемых биотопах складывается довольно оригинальный комплекс видов. Так, в весенний период на огороде доминируют виды *Tectocepheus velatus* (35 %) и *Microppia minus* (14 %), в цветнике – *Protoribates capucinus* (36 %) и *Peloribates pilosus* (33 %), на вершине карьера – *Multioppia glabra* (24 %) и *Suctobelbella* sp. (15 %), на степном участке выделяется явный эудоминант *Ramusella mihelcici*, к

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

доминирующим также отнесен вид *T. velatus* (13 %). В целом же структуру доминирования можно охарактеризовать как нарушенную, о чем свидетельствует то, что на трех участках (кроме вершины карьера) отсутствует группа субрецендов.

Анализ соотношения жизненных форм панцирных клещей показал, что в исследуемых биотопах доминируют вторично неспециализированные формы и обитатели мелких почвенных скважин. Минимально представлены первично неспециализированные и глубокопочвенные формы. Следует отметить неравномерный характер распределения адаптивных типов орибатид и отсутствие представителей отдельных жизненных форм в каждом биотопе.

В результате проведенного кластерного анализа исследуемых сообществ отмечена высокая степень сходства населения орибатид огорода и цветника и значительное отличие структуры сообществ панцирных клещей на вершине карьера.

Оценка состояния окружающей среды по интегральному показателю структуры сообществ панцирных клещей показала (рис. 3), что для исследуемых биотопов в окр. НРК в весенний период года в целом характерен *средний уровень отклонений от нормы* (III уровень): 15 баллов для огорода и по 12 – для цветника и степного участка; на вершине карьера – *незначительные отклонения от нормы* (II уровень – 19 баллов).

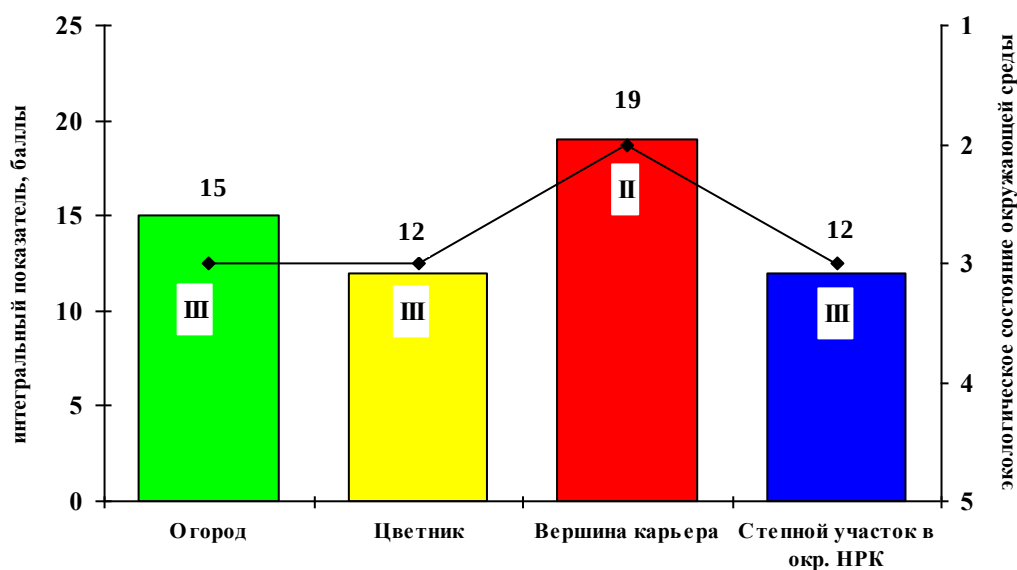


Рисунок 3 – Экологическое состояние окружающей среды по интегральному показателю сообществ панцирных клещей в окр. НРК (пос. Ртутный, г. Горловка) (апрель 2021 г.)

Полученные результаты являются предварительным «временным срезом» экологической структуры населения панцирных клещей исследуемых биотопов в весенний период. Для более объективной оценки данных необходимо продолжение исследований в другие периоды года.

ОСОБЕННОСТИ ОС-ПОЛИСТОВ (HYMENOPTERA: VESPIDAE: POLISTES) В КАЧЕСТВЕ ОПЫЛИТЕЛЕЙ ЦВЕТКОВЫХ РАСТЕНИЙ ДОНБАССА

И.Н. Оголь

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Выявлены морфологические и этологические адаптации ос-полистов к эффективному опылению цветковых растений. Показано, что структура и расположение опушения тела осы благоприятствует сбору и переносу пыльцевых зерен, а особенности кормового поведения на цветках минимизируют их потери. Установлено, что на территории Донбасса осы-полисты опыляют не менее 73 видов растений, включая 6 важных сельскохозяйственных культур.

Ключевые слова: ОСЫ, ПЫЛЬЦА, ОПЫЛЕНИЕ, ЭНТОМОФИЛИЯ

Morphological and ethological adaptations of Polistes wasps to efficient pollination of flowering plants have been revealed. It is shown that the structure and location of the pubescence of the wasp body favors the collection and transfer of pollen grains, and the features of feeding behavior on flowers minimize their loss. It has been established that Polistes wasps pollinate at least 73 plant species, including 6 important agricultural crops, on the territory of Donbass.

Key words: WASPS, POLLEN, POLLINATION, ENTOMOPHILY

Огромное количество исследований посвящено взаимоотношениям цветковых растений с опыляющими их пчелами. Куда меньшее внимание уделяется изучению роли ос в процессе опыления растений. В настоящей работе отражены некоторые морфологические и этологические особенности обитающих на территории Донбасса видов ос рода *Polistes* Latreille, 1802, обеспечивающие их способность к опылению цветков. Материалом послужили данные визуальных наблюдений и фотоматериал, собранные автором в г. Донецке с 2003 по 2022 гг., а также данные наблюдений А.В. Амолина, проведенных в различных районах Донецкой области с 1999 по 2019 гг., переданные в личном сообщении.

По результатам исследования отмечено посещение 3 видами ос: *Polistes gallicus* (Linnaeus, 1767), *P. dominula* (Christ, 1791) и *P. nimpha* (Christ, 1791) – цветков 79 видов растений из 67 родов, 31 семейства и 2 классов (в том числе 77 видов в г. Донецке и его ближайших окрестностях). Наиболее полный опубликованный список видов кормовых растений ос-полистов г. Донецка приведен в работе [1].

Изучаемые виды ос-полистов являются широкими полилектами, но, в связи с малой длиной язычка, предпочитают посещать цветки с неглубокими венчиками и легкодоступными нектарниками. Они также способны добывать нектар и из цветков с глубокими венчиками, прогрызая стенки их трубки или шпорца либо пользуясь готовыми отверстиями, прогрызенными шмелями, но в этом случае контакт с

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

пыльниками маловероятен. Следовательно, можно говорить об активном участии ос-полистов в опылении только 73 из отмеченных видов. Данное число включает в себя растения, доступ к нектару которых осы получают со стороны пыльников и рылец пестиков, соприкасаясь с ними.

При рассмотрении невооруженным глазом тело осы-полиста может показаться совершенно голым и потому плохо приспособленным для транспортировки пыльцы, но это не так. Три изучаемых вида имеют опушение из микроскопических отстоящих волосков, особенно хорошо развитое на темени, мезосоме и стернитах метасомы (рис. 1, А). Именно эти поверхности тела наиболее часто соприкасаются с пыльниками и рыльцами пестиков во время питания нектаром цветков. Описанные волоски очень хорошо собирают и удерживают пыльцевые зерна (рис. 1, Б). На небольшие расстояния небольшое количество пыльцы также эффективно переносится на менее опушенных поверхностях мандибул и ног (рис. 1, В). Тергиты метасомы наиболее редко подвергаются контакту с частями цветков, и в этой связи примечательно, что они имеют только прилегающее опушение, практически не собирающее пыльцу.

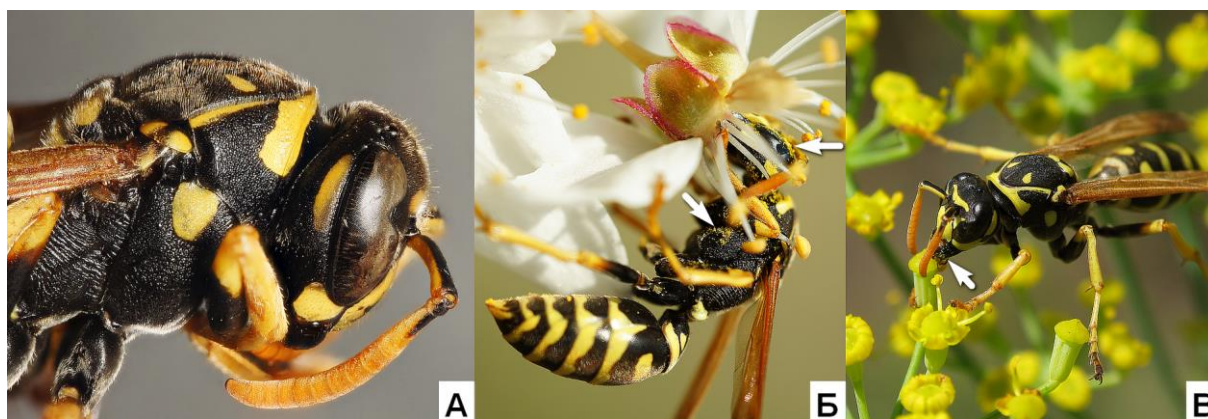


Рисунок 1 – Самки *P. dominula*: А – опушение головы и груди; Б – посещение соцветия *Prunus cerasifera*, В – посещение соцветия *Foeniculum vulgare*; стрелками показаны наибольшие скопления пыльцевых зерен на телах ос

Осы-полисты не поедают пыльцу намеренно [2], что минимизирует ее потери при транспортировке. Наблюдение за питающимися нектаром осами показало, что в это время они обычно не проводят чистку тела, в отличие от многих видов пчел, которые регулярно снимают пыльцу с головы и спинки ногами и либо поедают ее, либо укладывают в собирательный аппарат для последующего провиантирования гнезд. Только при переходе от сбора нектара к другим видам деятельности оса-полист полностью счищает с тела остатки пыльцы. Таким образом, особенности морфологии и кормового поведения изучаемых видов ос могут являться результатом эволюционного процесса, направленного на повышение эффективности опыления. На первый взгляд мало похожие крупные перистые волоски пчел и микроскопические простые волоски

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ос-полистов выполняют схожие функции, с той лишь разницей, что во втором случае их функция полностью альтруистична в короткой временной перспективе – полезна для растения и нейтральна для осы (или даже немного вредна из-за увеличения взлетной массы). Однако в долгосрочной перспективе отношения взаимовыгодны, поскольку повышение эффективности опыления кормовых растений ведет к увеличению количества доступного нектара для последующих поколений ос.

При посещении цветков оса-полист по возможности перемещается между ними пешком, и только если расстояние до соседнего цветка большое, перелетает. Таким образом, в итоге обычно оказывается посещенной большая часть цветков многоцветкового растения или группы мелких близко растущих растений. Большинство видов пчел активнее использует полет, что обеспечивает охват большей площади, однако при этом многие цветки, малозаметные с воздуха (например, скрытые листьями), могут оказаться пропущенными. Очевидно, что особенности способа перемещения ос-полистов по кормовым растениям повышают вероятность гейтоногамии по сравнению с опылением пчелами.

Отмечено опыление осой *P. dominula* цветков 7 видов пищевых и эфиромасличных сельскохозяйственных культур, часто выращиваемых в исследуемом регионе: *Prunus cerasifera*, Ehrh., *Rubus idaeus* L., *Grossularia reclinata* (L.) Mill., *Cornus mas* L., *Mentha piperita* L., *Foeniculum vulgare* Mill., *Allium ramosum* L. Последние две из них также посещали *P. gallicus*. Для фенхеля осы-полисты являются важнейшими опылителями (см. рис. 1, В). Следует отметить, что среди всех ос Донбасса именно полисты, особенно *P. dominula*, имеют наиболее широкий спектр посещаемых для сбора нектара растений [1]. Также именно эти осы по нашим наблюдениям преобладают количественно в большинстве биотопов Донецка, особенно весной и в первой половине лета.

Таким образом, следует заключить, что среди всех перепончатокрылых насекомых, по меньшей мере, в г. Донецке осы рода *Polistes* являются вторыми по эффективности и универсальности опылителями цветковых растений после представителей эписемейства *Anthophila*. Несомненно, дальнейшие исследования позволят расширить список видов, опыляемых ими.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Оголь, И. Н. Рацион питания ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae: *Polistes*) города Донецка / И. Н. Оголь // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2021. – № 3–4. – С. 48–63.
2. Hunt, J. H. Vespid wasps eat pollen (Hymenoptera: Vespidae) / J. H. Hunt, P. A. Brown, K. M. Sago, J. A. Kerker // Journal of the Kansas Entomological Society. – 1991. – Vol. 64, N 2. – P. 127–130.

**ВЛИЯНИЕ БЕЛКОВОГО ПИТАНИЯ В ПОСТГИБЕРНАЦИОННЫЙ ПЕРИОД
НА ООГЕНЕЗ САМОК ОСЫ *POLISTES GALLICUS*
(HYMENOPTERA: VESPIDAE)**

И.Н. Оголь

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Экспериментально доказано, что потребление белковой пищи животного происхождения репродуктивными самками осы Polistes gallicus в период между окончанием гибернации и закладкой гнезд стимулирует развитие яичников. Вероятно, оно является необходимым условием для успешного размножения некоторых особей, в то время как другие способны продуцировать яйца и в его отсутствие.

Ключевые слова: ОБЩЕСТВЕННЫЕ ОСЫ, БЕЛКОВОЕ ПИТАНИЕ, ЯИЧНИКИ

It has been experimentally proven that the consumption of proteinaceous nourishment of animal origin by the reproductive females of the wasp Polistes gallicus in the period between the end of hibernation and the initiation of nests stimulates the development of the ovaries. It is likely that it is a necessary condition for the successful reproduction of some individuals, while others are able to produce eggs in its absence.

Key words: SOCIAL WASPS, PROTEINACEOUS NOURISHMENT, OVARIES

Самки-основательницы общественных ос зимуют с недоразвитыми яичниками, созревание яиц происходит весной. Ранее автором установлено, что самки, по меньшей мере, двух видов ос-полистов в период между завершением гибернации и закладкой гнезд охотятся на насекомых с целью удовлетворения собственных потребностей в белковой пище [1], однако оставалось неясным, является ли это дополнительное питание необходимым условием успешного размножения или же представляет собой факультативное явление. Настоящая работа посвящена изучению данного вопроса на примере *Polistes gallicus* (Linnaeus, 1767).

В ноябре – декабре 2020 г. в г. Донецке собрали из зимовальных укрытий 20 будущих основательниц *P. gallicus* и содержали в состоянии гибернации при температуре от -2 до +5 °С. 4 мая 2022 г. ос нагрели до комнатной температуры и осмотрели. Выжило 15 особей. На 14 из них нанесли индивидуальные метки, после чего случайным образом разделили на две равные группы, которые в дальнейшем содержали в двух одинаковых инсектариях. Обе группы получали воду и сахарный сироп ad libitum. Группа 1 не получала белковой пищи, группа 2 получала гусениц бабочек ad libitum. Температура во время проведения эксперимента была равной в обоих инсектариях и колебалась от 19,2 до 24,5 °С. Отмечали каждый случай питания гусеницами каждой особи группы 2, который удалось пронаблюдать (примерно половина из всех случаев, судя по расходу добычи). 4 июня всех ос заморили этилацетатом и извлекли яичники в препаровальной ванночке с водопроводной водой. Рассмотрение яичников производили под стереомикроскопом МБС-1, при помощи

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

измерительного окуляра определили длины 6 самых длинных ооцитов или яиц, среднее арифметическое из этих измерений использовали как индекс яичников – количественную меру их состояния [2]. Также измеряли ширину головы и длину крыла, теоретически способные оказать влияние на размеры яиц, которое изучали путем анализа диаграмм рассеяния, построенных отдельно для каждой группы.

Помимо измерений, путем визуального осмотра оценивали степень развития яичников, выделяя 4 стадии: 1) нет ооцитов с развитым желтком (рис. 1, А); 2) есть ооциты с развитым желтком, но еще нет хорионизированных яиц (рис. 1, Б); 3) хорионизированные яйца есть только на терминальных позициях (рис. 1, В); 4) хорионизированные яйца есть на терминальных и субтерминальных позициях (рис. 1, Г). Вычисляли коэффициент ранговой корреляции Спирмена стадии развития яичников с групповой принадлежностью. Для оценки параметров и проверки гипотез использованы 95 % доверительные интервалы, построенные методом непараметрического бутстрепа ВСА с 99999 псевдовыборками (приведены в скобках). Статистический анализ проведен в программной среде R с использованием пакета расширений *confintr* 0.1.1.



Рисунок 1 – Последовательные стадии развития яичников *P. gallicus*

По результатам исследования все особи группы 2 поедали гусениц, для каждой отмечено от 1 до 4 наблюдаемых случаев белкового питания, первый из которых произошел на 4-й день после окончания гибернации, последний – на 22-й день. Не обнаружено признаков связи размеров тела, а также количества зафиксированных приемов белковой пищи с индексом яичников. Последний в группе 2 был на 0,36 (0,09; 0,61) мм, или на 33,6 (8,7; 57,2) % больше, чем в группе 1 (рис. 2, А). Еще более

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

выраженные различия отмечены в параметрах масштаба распределений: если в группе 2 индекс яичников примерно в равной степени был высок у всех особей, дисперсия равна 0,005 (0,0007; 0,01), то в группе 1 столь высоких величин достигали лишь отдельные особи, в то время как у остальных показатель был ниже и колебался в широких пределах, дисперсия 0,14 (0,08; 0,22). Степень развития яичников положительно коррелировала с принадлежностью к группе 2, коэффициент Спирмена составил 0,75 (0,28; 0,92). В этой группе наиболее часто отмечена 4-я стадия развития, в то время как в группе 1 – 1-я (рис. 2, Б). Отметим, что 1-я и 2-я стадии соответствуют полному отсутствию зрелых яиц, то есть такие самки неспособны к яйцекладке в текущий момент.

Таким образом, результаты эксперимента свидетельствует, что при наличии в рационе белковой пищи в постгибернационный период, почти все самки *P. gallicus* приобретают способность к успешной репродукции, в то время как в ее отсутствии зрелые яйца продуцируют только некоторые самки и в меньшем количестве.

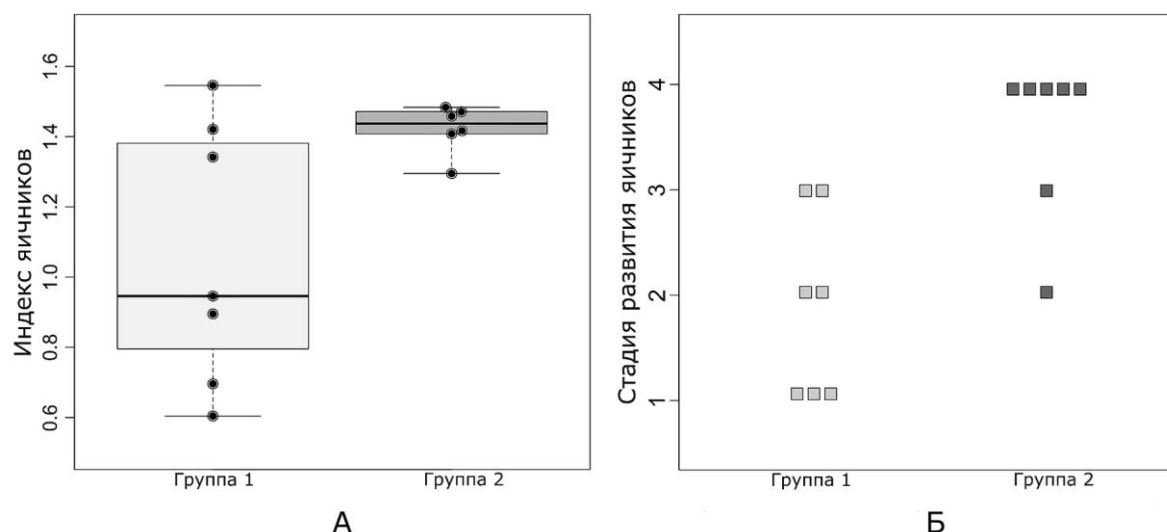


Рисунок 2 – Показатели развития яичников не получавших (группа 1) и получавших (группа 2) белковую пищу самок *P. gallicus*

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Оголь, И. Н. Охотничье поведение ос *Polistes dominula* (Christ) и *Polistes gallicus* (L.) (Hymenoptera: Vespidae) / И. Н. Оголь, Н. Н. Ярошенко // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сборник материалов XIV Международной конференции аспирантов и студентов. – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2020. – С. 185–187.
2. Cini, A. Ovarian indexes as indicators of reproductive investment and egg-laying activity in social insects: a comparison among methods / A. Cini, S. Meconcelli, R. Cervo // Insectes sociaux. – 2013. – Vol. 60, № 3. – P. 393–402.

**ПРОСТЕЙШИЕ АКТИВНОГО ИЛА ФАУНЫ АЭРОТЕНКОВ ОЧИСТНЫХ
СООРУЖЕНИЙ ГОРОДА АМВРОСИЕВКА**

Ю.В. Переверза, Е.Н. Маслодудова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе проанализирована роль простейших в биологической очистке стоков. Дана оценка работы очистных сооружений г. Амвросиевка.

Ключевые слова: БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА, АКТИВНЫЙ ИЛ, БИОЦЕНОЗ, ПРОСТЕЙШИЕ

The report analyzes the role of protozoa in biological wastewater treatment. The assessment of the work of the treatment facilities of Amvrosievka is given.

Key words: BIOLOGICAL PURIFICATION, ACTIVATED SLUDGE, BIOCENOSIS, PROTOZOA

В связи с острым дефицитом источников питьевого водоснабжения на Донбассе и возрастающим антропогенным воздействием на природные водоемы, остро стоит вопрос очистки сточных вод от загрязнений, т.к. большая часть воды после ее использования для хозяйственно-бытовых нужд возвращается в реки в виде сточных вод.

Биологическая очистка сточных вод с помощью активного ила – наиболее эффективный, экономический и экологически чистый метод защиты природных вод от загрязнения жидкими бытовыми и промышленными отходами. Метод основан на способности некоторых видов микроорганизмов, в определенных условиях, использовать загрязняющие вещества в качестве своего питания.

Объектом исследований стали очистные сооружения г. Амвросиевка. Материалом для исследований послужили 520 проб активного ила, отобранные из аэротенков очистных сооружений г. Амвросиевка. Наблюдения и отбор проб проводили в период с января по декабрь 2021 г. Пробы отбирали ежедневно (кроме выходных) в течение всего года.

Активный ил очистных сооружений г. Амвросиевка представлен многочисленными микроорганизмами, среди которых выделены группы организмов, присутствие которых считают индикаторами, т.е. по их наличию, либо отсутствию, можно судить о составе стоков, качестве процесса очистки и работе очистных сооружений в целом.

Как известно, активный ил – своеобразная экологическая система, структуру которой определяют компоненты разного трофического уровня и таксономической принадлежности. Важным физическим параметром активного ила является образование хлопьевидных структур (флокул) – следствие влияния полисахаридного геля,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

выделяемого бактериальной биотой. Работа аэротенков определяется видовым составом и численностью присутствующих здесь организмов.

За время исследований в течение 2021 г. в фауне аэротенков Амвросиевских городских очистных сооружений выявлено 34 вида микроорганизмов, из них индикаторных – 19 видов.

Из отмеченных 34 видов микроорганизмов 70,6 % – представители простейших, из них: 25,0 % – прикрепленные, 41,6 % – свободноплавающие, 4,2 % – сосущие инфузории, 12,5 % видов раковинных и 4,2 % – голых амеб, 8,3 % – животные жгутиконосцы, 4,2 % – солнечники.

Простейшие, являясь сапрофитами по способу питания, очищают воду от бактерий, измельченных органических веществ, утилизируют соли тяжелых металлов, способствуют биофильтрации и осветлению воды. Более 30 % составляют многоклеточные сложно организованные микроорганизмы (черви, коловратки, тихоходки), обеспечивающие минерализацию органических веществ и являющиеся индикаторами удовлетворительной нитрификации и высокого уровня биологической очистки стоков.

Результаты проведенных исследований показали, что в течение года иловая жидкость характеризуется относительным постоянством и разнообразием видового состава; стойким, резистентным биоценозом к воздействию токсикантов, что позволяет классифицировать сообщество активного ила как нитрифицирующий ил стабильно работающих очистных сооружений.

Группа простейших – самая многочисленная и постоянно присутствует в иле. Роль простейших при оценке состояния биоценоза активного ила очень велика. Уже через несколько часов негативного воздействия токсикантов происходит нарушение технологического процесса, снижается видовое разнообразие, изменяется физиологическое состояние – форма и поведение простейших. Это является сигналом к быстрому принятию мер по корректировке очистки воды в кратчайшие сроки, не дожидаясь других, более долгосрочных анализов.

Учитывая тот факт, что большинство очистных сооружений Донбасса введены в эксплуатацию более 40 лет назад, остро стоит вопрос о реконструкции, а в некоторых случаях и постройке новых очистных сооружений, внедрении новых технологий и использовании реагентов для доочистки стоков от бактериальной флоры.

В процессе очистки, стоки проходят последовательно ряд сооружений: здание решеток, песколовку, первичные отстойники, аэротенки, вторичные отстойники, контактный резервуар и после обеззараживания реагентами сбрасываются в водоем. Высокая степень очистки может быть обеспечена только при соблюдении заданного режима работы всех сооружений и всего комплекса в целом, с учетом видового разнообразия простейших, составляющих активных ил фауны аэротенков.

**РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВОЗБУДИТЕЛЕЙ НЕМАТОДОЗОВ У НАСЕЛЕНИЯ
Г. МАКЕЕВКИ**

Л.И. Просандеева, Е.Н. Маслодудова
ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе рассмотрены вопросы распространения возбудителей нематодозов у населения г. Макеевки.

Ключевые слова: ПАРАЗИТ, ИНВАЗИЯ, СУПЕРИНВАЗИЯ

The report examines the issues of the spread of pathogens of nematodes in the population of Makeyevka.

Key words: PARASITE, INVASION, SUPERINVASION

Гельминтозы человека являются глобальной проблемой. В окружающей среде постоянно происходят антропоургические преобразования, что существенно влияет на эволюцию гельминтоценозов. Такие процессы как урбанизация, увеличивающие плотность населения городов, повышенная миграция, военные действия, происходящие на территории, развитие дачного хозяйствования, способствуют существованию очагов гельминтозов: одни исчезают, другие расширяются.

У человека выявлено более 250 видов гельминтов. Из них особую опасность для населения территории Донбасса представляют виды: аскарида человеческая, острица, анкилостома двенадцатиперстной кишки, токсокара, власоглав. Гельминты используют живой организм как среду обитания, источник питания, при этом отравляя организм токсическими веществами продуктов жизнедеятельности, поражая различные системы органов, иногда даже с летальным исходом.

Очень опасным гельминтом для населения Донбасса является кривоголовка двенадцатиперстной кишки (*Ancylostoma duodenale*) – возбудитель анкилостомоза, ранее признанный как девастированный вид на данной территории. Однако вспышки анкилостомоза отмечались ранее на территории Чеченской республики РФ в период военных действий. Очаги анкилостомоза могут сформироваться при близком контакте человека с почвой, так как анкилостома относится к геогельминтам антропонозного происхождения, а путь ее проникновения – перкутанный. Личинка самостоятельно может проникать в кровяное русло через кожу. Поэтому этот вид должен быть на постоянном контроле паразитологов.

Следующий опасный и регистрируемый на территории г. Макеевка вид – аскарида человеческая (*Ascaris lumbricoides*). В период с 2019 по 2021 гг. выявлено 22,3 случая на 100 тысяч населения. Это антропонозный геогельминт. По данным ВОЗ, аскаридозом в мире ежегодно болеет более 1 млрд. человек, большинство из них – дети дошкольного и школьного возраста. Аскаридоз распространен по всему земному шару, за исключением полярного круга. При высокой влажности 80–90 %, аскаридозом

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

можно инфицироваться на протяжении всего года. Источником заражения людей является инвазированный аскаридозом человек, который является единственным хозяином этого вида. Механизм передачи возбудителя – фекально-оральный, а пути передачи – пищевой, водный, бытовой. Заражение происходит при употреблении загрязненных яйцами овощей, ягод или воды. Восприимчивость людей высокая.

Острица детская (*Enterobius vermicularis*) – пероральный контагиозный возбудитель антропонозного гельминтоза. Путь передачи – фекально-оральный. Для него характерен очень короткий период созревания яиц – всего 6 часов, поэтому при энтеробиозе отмечается аутоинвазия. Восприимчивость к инвазии всеобщая, но значительно чаще заражаются дети. На территории г. Макеевки в период с 2019 по 2021 гг. энтеробиоз выявлен у детей – 235 случаев на 100 тысяч населения.

Токсокароз — паразитарное заболевание человека и животных. Для него характерно длительное и рецидивирующее течение, с проявлением полиморфных клинических симптомов, обусловленных миграцией личинок токсокар по различным органам и тканям. Возбудитель токсокароза относится к семейству Anisakidae, роду *Toxocara*. Человек может заразиться видом *Toxocara canis*, паразитирующим у собак. На территории г. Макеевка токсокароз не выявлен, но формирование очагов возможно, так как для этого имеются все условия.

Власоглав (*Trichocephalus trichiurus*) – пероральный геогельминт, распространен повсеместно. Источник инвазии – больной человек. Путь передачи – фекально-оральный. Заражение происходит при употреблении овощей, фруктов, зелени, воды, загрязненных яйцами гельминта, а также при заносе яиц через рот грязными руками. Восприимчивость всеобщая. На территории г. Макеевка гельминт не выявлен, но появление очага возможно в связи с миграцией населения и завоза из других регионов.

Кишечная угрица (*Strongyloides stercoralis*) – возбудитель стронгилоидоза, характеризующегося упорной диареей. Источником инвазии является инвазированный человек. Заражение происходит при активном внедрении филяриевидных личинок перкутанно, через кожу. При низком иммунитете возникает внекишечная локализация личинок с полиорганными поражениями, тяжелым и неблагоприятным течением болезни. При развитии болезни характерна аутоинвазия и суперинвазия. Встречается на территории Украины, Молдавии, Азербайджана, Грузии, реже – в южных регионах России. На территории г. Макеевка этот гельминт не обнаружен, но может быть завезен.

Дирофилярия (*Dirofilaria repens*) – возбудитель дирофиляриоза, мигрирующий нитевидный подкожный червь, передается кровососущими насекомыми от собак. На территории Украины и Донбасса было зарегистрировано несколько случаев заражения. В г. Макеевка в настоящее время не выявлен.

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ МОШЕК РОДА *WILHELMIA* END.
(DIPTERA, SIMULIIDAE)**

А.В. Руппа, М.В. Рева

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Установлен видовой состав мошек рода *Wilhelmia* End. на территории Донбасса. Составлен диагноз отличительных признаков мошек рода *Wilhelmia*, проанализирована биология видов.*

Ключевые слова: WILHELMIA END., SIMULIIDAE, DIPTERA, БИОЛОГИЯ

*Established the species composition of midges of the genus *Wilhelmia* End. on the territory of Donbass. A diagnosis of distinctive features of midges of the genus *Wilhelmia* was made, also analyzed the biology of the species.*

Key words: WILHELMIA END., SIMULIIDAE, DIPTERA, BIOLOGY

Семейство Simuliidae относятся к отряду Двукрылые (Diptera). Большинство мошек семейства Simuliidae являются кровососами человека и домашних животных [1]. Некоторые виды встречаются предпочтительно на тех или иных хозяевах, причем на определенных участках тела (например, *Wilhelmia equina* L. – в умеренных широтах на лошади, в ее ушах). Укусы мошек болезненны, а слюна очень ядовита.

Кроме того, мошки являются специфическими и неспецифическими переносчиками возбудителей ряда заболеваний человека, домашних животных и птиц, как в тропиках, так и в умеренных широтах [3].

К кровососущим видам относятся и мошки рода *Wilhelmia* End. Наиболее злостными кровососами в Полесье и лесостепи являются *W. mediterranea* (8 % от общего числа нападающих самок), *W. balcanica* (2–8 %), *W. equina* (5,3 %), *W. salopiensis* (до 3,6 %). Массовое нападение самок отмечено вдоль рек, которые являются местами их выплода [1, 2].

Однако, кроме вредоносного значения, личинки мошек рода *Wilhelmia* и личинки других видов принимают участие в биологическом самоочищении водотоков, загрязненных шахтными и хозяйственно-бытовыми стоками; кроме того, служат пищей различным гидробионтам.

Цель работы: изучение морфологии и биологии мошек рода *Wilhelmia* на территории Донбасса.

Задачи: установить видовой состав мошек рода *Wilhelmia* Донбасса; выявить отличительные признаки рода *Wilhelmia*; установить признаки, характеризующие отдельные виды рода *Wilhelmia*; изучить биологию преимагинальных фаз и взрослых мошек рода *Wilhelmia*.

Материалом для написания работы послужили собственные сборы и наблюдения за мошками семейства Simuliidae, микропрепараты симулиид, хранящиеся в коллекции

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

кафедры зоологии и экологии ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет» и литературные данные.

Сбор и наблюдения за мошками семейства Simuliidae водоемов Донбасса позволили установить видовой состав рода *Wilhelmia* и изучить некоторые вопросы их биологии и экологии. Для выявления преимагинальных фаз мошек были обследованы городские пруды г. Донецка, центральный парк им. Щербакова, р. Калиновая и Ольховая в с. Степановка Шахтерского района. При сборе преимагинальных фаз осуществляли регистрацию погодных условий, температуры воды и воздуха. Скорость течения устанавливали методом «поплавка».

Сбор, камеральную обработку материала, изготовление микропрепаратов и изучение отдельных вопросов по биологии мошек осуществляли по общепринятым методикам И.А. Рубцова, З.В. Усовой.

Камеральную обработку материала и изготовление микропрепаратов проводили с помощью микроскопа МБС-3. Всего было изготовлено 125 микропрепаратов.

Рисунки отдельных видов выполняли при помощи микроскопа МБР-1 и рисовального аппарата РА-6. Всего было изготовлено 80 рисунков отдельных морфологических структур симулиид и изучено 165 рисунков из коллекции кафедры зоологии и экологии.

Систематическому анализу было подвергнуто более 25 модальностей морфологических признаков мошек: форма лба и лица самок мошек, характер опушения лба и лица, строение спинки имаго (рисунок, опушение), строение конечностей, строение коготка у самок, строение гениталий имаго (вилочки, генитальных пластинок, базистернума, анальных пластинок и церок у самок, а также гонококсита, гоностерна, гоноподитов у самцов мошек; рисунок на лобном склерите личинок, строение субментума, строение вентрального выреза, строение хитиновой рамы и задней присоски личинки, форма кокона куколки, характер хетотаксии, форма дыхательного органа куколки. С этой целью было проанализировано более 40 препаратов каждого вида мошек рода *Wilhelmia*, обитающих на территории Донбасса.

В результате исследований в водоемах Донбасса обнаружено 6 видов мошек рода *Wilhelmia*: *W. angustifurca* Rubzov, 1956, *W. balcanica* Enderlein, 1924, *W. mediterranea* Puri, 1925, *W. salopiensis* Edwards, 1927, *W. secunda* Baranov, 1926, *W. tertia* Baranov, 1926.

В результате собственных исследований и анализа литературных данных составлен диагноз отличительных признаков рода *Wilhelmia*. К таким признакам относятся: общая форма гоностилей, гоностерна, гонофурки, количество шипов в парамерах у самцов; широкая форма лба, покрытого серыми волосками у самок, щупик по длине превышающий усик; наличие 3-х темных продольных полосок на спинке; коготок простой формы; вытянутые задние концы генитальных пластинок; расширенные в дистальной части ветви вилочки; крупные предвершинные зубы

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

мандибул личинок; расширенный передний край субментума; задний прикрепительный орган с широким кольцом крючьев: 90–120 рядов по 20–30 крючьев в каждом; в дыхательном органе куколок 4–8 нитей, 2 нити (верхняя и нижняя) гораздо толще остальных, остальные 2–6 направлены вперед; плохо выраженные каудальные шипы на конце брюшка куколки; кокон башмаковидный, с длинным цельным воротником.

Такие признаки, как опушение лба и лица, форма лаутерборнова органа, строение вилочки, форма анальных пластинок и церок являются надежными видовыми признаками, а их строение является уникальным для каждого вида.

Таким образом, морфологические признаки необходимо использовать в комплексе с учетом уровня их диагностической значимости.

В результате изучения биологии преимагинальных фаз и взрослых мошек рода *Wilhelmia* установлено, что местами выплода личинок мошек служат проточные водоемы со скоростью течения 0,3–1,0 м/с глубиной до 0,5 м, хорошо прогреваемые, с температурой воды в летний период до 27–28 °С.

В районе наших исследований в фазе яйца зимуют 2 вида (*W. secunda*, *W. tertia*); в фазе личинки зимуют 3 вида (*W. mediterranea*, *W. salopiensis*, *W. angustifurca*); в фазе яйца и личинки зимует 1 вид (*W. balcanica*). Вылупление личинок из яиц у этих видов зависит от погодных условий. Виды имеют от 1 до 5 генераций в году. Лёт мошек продолжается в течение 7 месяцев (с конца марта по конец сентября). Все найденные виды являются кровососами.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Каплич, В. М. Фауна и экология мошек Полесья / В. М. Каплич, З. В. Усова, Е. Б. Сухомлин, М. В. Скуловец. – Минск: Урожай, 1992. – 264 с.
2. Рубцов, И. А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Мошки (Simuliidae) / И. А. Рубцов. – М., Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1956. – Т. 6, вып. 6. – 806 с.
3. Усова, З. В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области / З. В. Усова. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 286 с.

АНАЛИЗ ЗАРАЖЕННОСТИ ТРИХОМОНИАЗОМ НАСЕЛЕНИЯ Г. ДОНЕЦКА

В.И. Шевченко, Е.Н. Маслодудова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе рассмотрены вопросы распространения трихомониаза у различных групп населения г. Донецка. Дана оценка степени надежности и эффективности методов диагностики трихомоноза.

Ключевые слова: ПАРАЗИТ, УРОГЕНИТАЛЬНЫЕ ИНФЕКЦИИ, ВЕНЕРОЛОГИЯ

The report discusses the spread of trichomoniasis in various groups of the population of Donetsk. An assessment of the degree of reliability and effectiveness of methods for diagnosing trichomoniasis is given.

Key words: PARASITE, UROGENITAL INFECTIONS, VENEREOLOGY

Трихомониаз является серьезной медико-социальной проблемой, которая существенно снижает репродуктивную функцию и отрицательно влияет на демографическую ситуацию в обществе.

В настоящее время во многих странах трихомониаз – одна из наиболее распространенных инвазий мочеполовой системы. В мире трихомониазом ежегодно заболевает до 250 млн. человек.

Такие факторы как войны, повышенная миграция населения, появление беженцев, бомжей, способствуют росту социально значимых заболеваний, среди которых и трихомониаз. Наблюдается целый ряд негативных процессов. Формируется социально-экономическая очаговость трихомоноза. В отдельных регионах выявляется устойчиво высокий уровень заболеваемости этой протоинвазией, изменяется клиника, образуются резистентные популяции урогенитальной трихомонады.

Источником инфекции является больной человек, или трихомонадоножитель.

У человека паразитируют 3 вида трихомонад: кишечная трихомонада (*Trichomonas hominis*), ротовая трихомонада (*Trichomonas elongata*), уретровагинальная трихомонада (*Trichomonas vaginalis*).

Возбудитель урогенитального трихомоноза (*Trichomonas vaginalis* Donne, 1836) – облигатный патогенный вид, представляющий собой одноклеточное простейшее, относится к семейству Trichomonadidae. Этот жгутиконосец крупного размера – 15-30 мкм. Локализуются в мочеполовой системе.

Трихомонады, выделенные у женщин, имеют длину от 10 до 24 мкм (в среднем 13,34 мкм). Более мелких особей обнаруживают в патологическом материале от больных с остро текущим процессом, а более крупных – при хронических и асимптомных заболеваниях. При исследовании мазков под микроскопом, при

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

увеличении в 900 раз трихомонады имеют овальную, грушевидную или круглую форму. Существуют трихомонады только в стадии трофозоида, цисты отсутствуют.

Заражение трихомониазом происходит только контактным путем.

Уретриты трихомонадной этиологии развиваются в покровном эпителии и в строме. Изменения распространяются на разную глубину. Воспалительный процесс характеризуется гиперемией, отеком, образованием воспалительного инфильтрата, состоящего из лимфоидных элементов, плазматических клеток с примесью лейкоцитов. Воспалительный инфильтрат может в одних местах иметь диффузный характер, в других – очаговый. Вокруг сосудов и лимфатических щелей инфильтрат располагается особенно густо. Урогенитальные трихомонады легко проникают в железы и крипты; иногда имеют место псевдоабсцессы желез, которые появляются за счет застоя гноя из-за сдавливания устьев выводных протоков. В зоне прикрепления трихомонад к клеткам наблюдается разрушение плазматических мембран клеток с последующим формированием в кортикальном слое трихомонад пищеварительных вакуолей.

При урогенитальном трихомониазе воспалительный процесс может возникать во всех органах мочеполовой системы, а также в нижних отделах кишечного тракта.

Урогенитальный трихомониаз как моноинфекция встречается редко. Часто встречается смешанный протозойно-бактериальный процесс с энтерококками и стрептококками – 47 %, грибами рода *Candida* – 30 %; стафилококками – 28 %.

Диагноз урогенитального трихомониаза устанавливается при обнаружении влагалищной трихомонады путем лабораторного исследования.

В г. Донецке за период с 2014 по 2017 гг. в клинко-диагностической лаборатории «Диагностик Пастер» и в Республиканском клиническом дерматовенерологическом диспансере было обследовано на зараженность трихомонозом 7041 человек. Из них 4009 человек (56,93 %) оказались зараженными.

Наибольшее количество (63,8 %) положительных результатов исследования на трихомоноз отмечен в возрастной категории 18-25 лет. В возрастной категории 26-55 лет – 28,56 %, значительно меньше – 7,58 % – среди населения в возрасте более 56 лет.

Гендерный анализ выявляемости показал, что высокий процент трихомонадной инвазии отмечен среди мужчин (63 %) и меньше среди женщин – 37 %. По-видимому, это связано с тем, что у женщин трихомонадная инвазия чаще протекает бессимптомно, но с тяжелыми осложнениями, а у мужчин напротив – выражена симптоматика острого уретрита, что приводит к ранней обращаемости в клинику и своевременной диагностике.

Профилактические мероприятия трихомоноза предусматривают диспансерное обследование всего населения, которое должно проводиться ежегодно и служить основным методом выявления больных трихомониазом. При проведении санитарно-просветительной работы среди населения по профилактике урогенитального трихомониаза необходимо уделять внимание путям распространения этой инфекции.

МОШКИ РОДА *EUSIMULIUM* ROUBAUD, 1906 ДОНБАССА

А.О. Шкиренко, М.В. Рева

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе установлен видовой состав мошек рода Eusimulim на территории Донбасса. Изучена биология мошек рода Eusimulim на территории Донбасса.

Ключевые слова: EUSIMULIUM, ВЫПЛОД МОШЕК, МИГРАЦИЯ, ЗИМОВКА МОШЕК

In the report established the species composition of Eusimulim midges in the territory of Donbass. The biology of Eusimulim midges in the territory of Donbass has been studied.

Key words: EUSIMULIUM, MIDGE HATCH, MIGRATION, WINTERING OF MIDGES

Мошки (Diptera, Simuliidae) – это мелкие (длина тела 2–6 мм), коренастые, в большинстве кровососущие длинноусые двукрылые.

Самки большинства видов – кровососы; кровососание у многих видов факультативно. Распространены всесветно, во всех областях и во всех зонах, но наибольшее разнообразие видов обнаруживается в горных районах. Наиболее злостные кровососы встречаются в лесной зоне умеренных и северных широт.

Вследствие ядовитости слюны массовое появление мошек до сих пор сопровождается падежами скота. Следует добавить, что все кровососущие мошки являются неспецифическими переносчиками возбудителей ряда инфекционных заболеваний (сибирская язва, туляремия и т.д.).

Кроме того, мошки являются специфическими переносчиками возбудителей ряда заболеваний человека и домашних животных и, прежде всего, онхоцеркозов рогатого скота и северного оленя, а также ряда опасных заболеваний домашних птиц, вызываемых протозойными возбудителями. Переносчики этих заболеваний (*Odagmia ornata* (Mg.), *Titanopteryx maculata* (Mg.) и др.) встречаются и у нас [1].

Несмотря на вредоносное значение взрослых мошек, личинки принимают участие в самоочищении водотоков, служат пищей различным гидробионтам и играют важную роль в гидробиоценозах.

Цель работы – установление видового состава и изучение биологии мошек рода *Eusimulium* на территории Донбасса.

Материалом для написания работы послужили собственные сборы и наблюдения, микропрепараты симулиид, хранящиеся в коллекции кафедры зоологии и экологии Донецкого национального университета, и литературные данные.

Морфологическое изучение, изготовление микропрепаратов мошек и изучение биологии проводили по общепринятым методикам И.А. Рубцова [2] и З.В. Усовой [3].

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На основании собственных исследований и анализа литературных данных на территории Донбасса обнаружено 4 вида мошек рода *Eusimulium*: *Eusimulium aureum* (Fries, 1824); *Eusimulium krymense* Rubzov; *Eusimulium angustipes* (Edwards, 1915); *Eusimulium securiforme* Rubzov, 1956.

Встречаемость видов малочисленная, за исключением *E. securiforme* – это многочисленный вид.

Местами выплода мошек на территории Донбасса являются все незагрязненные водотоки со скоростью течения более 0,2 м/сек. В реках Северский Донец, Казенный торец, а также Лугань в связи с загрязнением воды промышленными и хозяйственными стоками выплод мошек нами не отмечен. Избыток любых химических соединений угнетает развитие водных фаз мошек. Избыток же хлоридов, фосфатов, соединений азотов и сульфатов делают выплод мошек почти не возможным. В водотоках, загрязненных фенолами, маслами, роданидами (отходы металлургического производства) выплода мошек не наблюдается. Виды *E. krymense*, *E. angustipes* обитают в чистой воде, а *E. securiforme* – в мутной воде. Вид *E. aureum* терпим к загрязнению воды сельскохозяйственными стоками.

Места выплода мошек рода *Eusimulium* можно разделить на 3 типа:

1-й тип: малые реки. Этот тип имеет мутную воду и илистое дно. Наиболее многочисленными видами весной являются: *E. aureum* и *E. securiforme*.

2-й тип: ручьи родникового происхождения, протекающие в хвойных и смешанных лесах. Вода чистая.

3-й тип: родниковые ручьи открытых пространств, лугов и вытекающие из открытых заболоченностей. Вода чистая, дно илистое, топкое.

Миграции личинок мошек связаны, в первую очередь, с резкими изменениями условий их обитания [2, 3].

У личинок мошек отмечается активная и пассивная миграция. Механизм активного перемещения личинок с помощью грудной «ноги» и паутиной нити (длиной 1–2 м) описан И.А. Рубцовым и З.В. Усовой. В поисках мест с оптимальными условиями личинки активно могут передвигаться как вниз по течению, так и против него.

Пассивные миграции личинок наблюдаются в периоды паводков, селевых потоков, в период резких нарушений физико-химических свойств воды.

По нашим наблюдениям, максимальные, пассивные миграции наблюдаются в период пассивного весеннего половодья. Причинами миграции в этом случае являются резкие колебания уровня, скорости и мутности воды.

Зимующие личинки перемещаются с быстрых неглубоких перекатов вглубь водотока на участке с более спокойным течением, что предохраняет их от сноса, промерзания и гибели в период ледохода.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

По нашим наблюдениям, дальность миграции личинок определяется размерами водотоков, скоростью течения воды и зависит от силы и продолжительности действия фактора, вызвавшего миграцию.

Многие личинки, зимующие на осоках, тростнике или ветвях ивы, в период ледохода сносятся вниз по течению, обычно вместе с субстратом.

Личинки, снесенные в загрязненные реки, как правило, погибают.

Мошки зимуют в фазе яйца или в фазе личинки [2, 3].

По характеру зимовки мошки рода *Eusimulium*, встречающиеся на территории Донбасса, делятся на 2 группы видов:

- 1) зимуют в фазе яйца (*E. aureum* и *E. securiforme*);
- 2) зимуют в фазе личинки (*E. krymense* и *E. angustipes*).

Местами обитания мошек рода *Eusimulium* на территории Донбасса являются хорошо прогреваемые ручьи, родники и малые реки открытых пространств со скоростью течения 0,2–0,7 м/с. Субстратом служат листья опада, свисающая в воду растительность, предметы человеческой деятельности: пластиковые бутылки, жестяные банки и т.д. Плотность личинок перед окукливанием в реках обычно составляет 280–350 шт./дм², в ручьях – около 60–90 шт./дм².

Зимовка у видов *E. aureum* и *E. securiforme* проходит в фазе яйца, а у *E. krymense* и *E. angustipes* – в фазе личинки. Количество генераций варьирует от 1 до 3. Одна генерация в год у *E. krymense*, 2 – у *E. angustipes* и *E. securiforme*, 2–3 генерации у вида *E. aureum*. Теплолюбивыми видами являются *E. aureum* и *E. securiforme*, а холодолюбивыми – *E. krymense* и *E. angustipes*.

E. aureum и *E. securiforme* являются кровососами птиц, животных и человека. У *E. krymense* и *E. angustipes* кровососание не зарегистрировано.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Рева, М.В. Морфологические особенности и систематический анализ мошек рода *Schoenbaueria* (Diptera, Simuliidae), встречающихся на Украине: Автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.09 / М.В. Рева. – К., 1994. – 21 с.
2. Рубцов, И.А. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Мошки (Simuliidae) / И.А. Рубцов. – М., Л.: Зоол. ин-т АН СССР, 1956. – Т. 6, вып. 6. – 806 с.
3. Усова, З.В. Фауна мошек Карелии и Мурманской области / З.В. Усова. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1961. – 286 с.

**БРИОБИОНТЫ НАРУШЕННЫХ ЭКОТОПОВ ХАРЦЫЗСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ
В КАЧЕСТВЕ ПОЧВОПОКРОВНЫХ ВИДОВ**

Е.Н. Бондарь

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Рассмотрен вопрос использования мохообразных в занятии ими отдельных экологических ниш при выполнении средообразующей функции. Почвопокровная стратегия развития фитокомпонентов препятствует эрозионным процессам, что обуславливает фитооптимизационный эффект для нарушенных и антропогенно трансформированных экотопов.

Ключевые слова: ДОНБАСС, БРИОБИОНТЫ, ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ, ФИТОИНДИКАЦИЯ, ФИТООПТИМИЗАЦИЯ

The question of the use of bryophytes in their occupation of individual ecological niches in the performance of the environment-forming function is considered. The ground cover strategy for the development of phytocomponents prevents erosion processes, which leads to a phytooptimization effect for disturbed and anthropogenically transformed ecotopes.

Keywords: DONBASS, BRYOBIONTS, TECHNOGENIC LANDSCAPES, PHYTOINDICATION, PHYTOOPTIMIZATION

Бриобионты характеризуются разной экологической амплитудой, что позволяет им занимать совершенно различные жизненные пространства, выполняя свою стратегическую задачу по размножению и самосохранению. Эта способность, безусловно, формирует возможность организовывать и преобразовывать первичные среды для дальнейшего развития других сообществ, более продуктивных в фитосоциальном аспекте. В Донбассе вопрос изучения мохообразных является многовекторным и актуальным [1, 2], а также разрабатывается в рамках студенческих инициатив на кафедре ботаники и экологии в Донецком национальном университете [3].

Цель работы – выделить видовую и экотопическую специфичность мохообразных агломерационной системы города Харцызск в перспективу на формирование рекомендаций к фитооптимизационным мероприятиям посредством использования активных жизненных форм для самозарастания токсических или специфически трансформированных почвенно-растительных покровов в Донбассе.

Нами было проанализировано 16 локалитетов в четырех экотопических группах по степени антропогенных трансформаций: промзоны, селитебные участки многоэтажной и одноэтажной застройки, буферные территории города с развитым растительным покровом или зоны рекреационного назначения.

Экотопы промышленных предприятий: 48°02'54"N; 38°06'39"E – *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Bryum caespiticium* Hedw., *Bryum argenteum* Hedw., 48°02'51"N; 38°06'59"E – *Bryum argenteum* Hedw., 48°02'25"N; 38°06'44"E – *Ceratodon purpureus*

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

(Hedw.) Brid, *Bryum caespiticium* Hedw., 48°02'31"N; 38°07'35"E – *Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Bruch et al., *Bryum capillare* Hedw. Указаны доминирующие виды в сообществах, зачастую представлены моно- и дивидовыми синэкологическими образованиями.

Экотопы селитебных территорий многоэтажной застройки, бытовые полигоны: 48°02'28"N; 38°08'26"E – *Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Bruch et al., *Bryum capillare* Hedw.; 48°02'35"N; 38°08'48"E – *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., 48°02'25"N; 38°09'05"E – *Brachythecium campestre* (Müll.Hal.) Bruch et al., *Bryum capillare* Hedw., *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., 48°02'11"N; 38°09'01"E – *Plagiomnium cuspidatum* (Hedw.) T. Кор., *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr. – виды локального эдифицирования, преимущественно доминанты.

Экотопы селитебных территорий одноэтажной застройки, пограничные территории агроценозов: 48°03'16"N; 38°07'50"E – *Tortula muralis* Hedw., *Orthotrichum speciosum* Nees; 48°03'12"N; 38°08'09"E – *Tortula muralis* Hedw., 48°03'01"N; 38°08'31"E – *Brachythecium mildeanum* (Schimp.) Schimp., 48°02'29"N; 38°10'06"E – *Bryum torquescens* Bruch & Schimp. – виды со сравнительно широкой экологической амплитудой и показателями индивидуальной морфологической пластичности в гетерогенных условиях развития гаметофитов.

Буферные территории агломерации, места рекреационного и природоохранного назначения: 48°03'31"N; 38°06'07"E – *Orthotrichum pallens* Bruch ex Brid., 48°02'55"N; 38°09'07"E – *Aulacomnium palustre* (Hedw.) Schwägr., 48°01'42"N; 38°10'44"E – *Dicranum fulvum* Hook., 48°01'42"N; 38°07'18"E – *Anacamptodon splachnoides* (Froel. ex Brid.) Brid. – виды индикационного ассектирования, не образующие сплошных монодоминаций по причине фитоценологических барьеров.

Таким образом, для различных экотопов и факторов нарушения устойчивости растительного покрова в городской агломерации Харцызска определены индикаторные виды по назначению освоения экологических пустот и выполнения первичной функции средообразования, что чрезвычайно важно для фитооптимизационного успеха.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сафонов, А. И. Видовое разнообразие бриобионтов мониторинговой сети Центрального Донбасса / А. И. Сафонов, Е. И. Морозова // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2021. № 1-2. С. 39–43.
2. Сафонов, А. И. Редкие виды мохообразных Донецко-Макеевской промышленной агломерации / А. И. Сафонов, Е. И. Морозова // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2018. – № 1-2. – С. 33–43.
3. Бондарь, Е. Н. Фрагмент бриотеки городских агломераций Донбасса / Е. Н. Бондарь // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". 2021. Т. 1. № 13. С. 19–23.

**ЛАНДШАФТНО-ФИТОИНДИКАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ В ДОНБАССЕ
(ПАМЯТИ ПРОФЕССОРА М.Л. РЕВЫ, К 100-ЛЕТИЮ)**

И.А. Гунченко

ГОО ВПО «Донецкий национальный университет»

Сделан локальный ретроспективный анализ данных по ландшафтному разнообразию техногенных экотопов на основании классификации М.Л. Ревы и современных результатов фитоиндикационных исследований в Донбассе. Установлено, что фитооптимизационная роль в детоксикационных мероприятиях для открытых природно-территориальных комплексов является ведущей и находится в фокусе внимания ученых-ботаников и экологов ДонНУ.

Ключевые слова: ДОНБАСС, ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ФИТОИНДИКАЦИЯ

A local retrospective analysis of data on the landscape diversity of technogenic ecotopes based on the classification of M.L. Reva and modern results of phytosignification studies in Donbass. It has been established that the phytosignification role in detoxification activities for open natural-territorial complexes is the leading one and is in the focus of attention of botanists and ecologists of DonNU.

Keywords: DONBASS, TECHNOGENIC LANDSCAPES, ENVIRONMENTAL MONITORING, PHYTOINDICATION

Особенностью развития промышленности в Донбассе является формирование нео-ландшафтных структур в результате горнодобывающего производства, что во многом обуславливает необходимость научного подхода в мероприятиях по оптимизации трансформированных природно-территориальных комплексов. Среди всех возможных форм естественной детоксикации фитооптимизация является наиболее полномасштабной и доступной в реализации, что также находит свое отражение и в современных фитоиндикационных исследованиях [1, 2] и для коллектива студенческого научного общества кафедры ботаники и экологии Донецкого национального университета [3].

Цель работы – провести локальный ретроспективный анализ данных по ландшафтному разнообразию техногенных экотопов на основании классификации М.Л. Ревы и современных результатов фитоиндикационных исследований в Донбассе.

В 2022 году исполняется 100 лет со дня рождения выдающегося ученого, ботаника, эколога, организатора исследовательской работы в донецком регионе – Михаила Лукича Ревы, поэтому данная публикация также является частью программы в память о нем. Нами использованы классификационные единицы классов, типов и групп техногенных ландшафтов Донбасса, рекомендованных для рабочей схемы в оценке земель с целью их рекультивации. Нужно отметить, что именно эти разработки

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

в нашем регионе и лежат в основе фитооптимизационных мероприятий, именно они и дали повод для названия одноименной секции «Фитооптимизация техногенной среды и охрана растительного мира» в рамках настоящей конференции «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов».

В фитоиндикационных целях на современном этапе нами проводятся работы для следующих типов техногенных ландшафтов:

– противозерозионные массивные насаждения – широкомасштабный процесс для всего региона, нами рекомендованы методы преимущественно диагностики древесных и кустарниковых видов по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки;

– мелиоративные насаждения фитодиагностируются в наших исследованиях по экологической валентности видов семейств бобовых и мятликовых в разных комбинациях и видовых многокомпонентных травосмесях;

– рекреационные леса – объект для изучения мест, подверженных преимущественно механической трансформации экотопов, – в фитоиндикационных данных нами апробированы экологические шкалы толерантных видов;

– террасированные склоны – технология в использовании видов-задернителей и почвопокровных видов, мы рекомендуем в диагностических целях внедрять виды рода горец (микротрансплантации) и мятлик (семенное размножение);

– прибрежная зона прудов-отстойников и прудов-накопителей промышленных предприятий изучена нами по видам-убиквидам сорно-рудеральной фракции.

Таким образом, установлена фитооптимизационная роль в детоксикационных мероприятиях для открытых природно-территориальных комплексов Донбасса, обозначена связь ландшафтоведения и прикладного фитодиагностического направления научно-исследовательских разработок в промышленно напряженном регионе.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Сафонов, А. И. Структурные аспекты оптимизации и фитоиндикации ландшафтов Донбасса (к 100-летию профессора М. Л. Ревы) / А. И. Сафонов // Вестник Донецкого национального университета. Серия А: Естественные науки. 2022. № 1. С. 75–82.

2. Калинина, А. В. Фитоиндикационный мониторинг на отвалах угольных шахт г. Макеевки, внедрение данных в образовательную программу / А. В. Калинина // Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса: матер. Междунар. науч. конф. (Донецк, 17-20 октября 2017 г.). – Донецк: ДонНУ, 2017. С. 80–82.

3. Гунченко, И. А. Ботанико-экологический мониторинг парка "Джарты" города Макеевки / И. А. Гунченко // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". 2022. Т. 1. № 14. С. 42–46.

**ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯ *OENOTHERA BIENNIS* L. В ЭКОТОПАХ
ПОРОДНОГО ОТВАЛА Г. МАКЕЕВКИ**

А.В. Калинина

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

*Представлены результаты исследования ценопопуляции *Oenothera biennis* L. сформированной на породном отвале г. Макеевки. Определена плотность особей, пространственное размещение, особенности возрастных состояний представителей *Oenothera biennis* L. в ценопопуляции.*

Ключевые слова: ПОРОДНЫЙ ОТВАЛ, OENOTHERA BIENNIS L., ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯ, Г. МАКЕЕВКА

*The results of the study of the *Oenothera biennis* L. cenopopulation formed on the waste rock dump in the city of Makeevka are presented. The density of individuals, spatial distribution, features of the age conditions of representatives of *Oenothera biennis* L. in the cenopopulation were determined.*

Key words: WASTE ROCK DUMP, OENOTHERA BIENNIS L., CENOPOPULATION, MAKEYEVKA

Адвентивные виды являются одной из причин деградации естественных экосистем, изменения структуры биоразнообразия. Техногенные экотопы представляют собой уязвимые для внедрения чужеродных видов локалитеты. Породные отвалы угольных шахт являются одними из самых распространенных техногенных новообразований Донбасса [1,2]. Отвалы занимают большие территории и представляют собой источники флористического загрязнения [3].

Oenothera biennis L. (Onagraceae) на территории Донбасса имеет статус адвентивного вида. Встречается в нарушенных местообитаниях таких, как пустыри, промышленные площадки предприятий, железнодорожные пути, отвалы угольных шахт и т.п. [3].

Исследована ценопопуляция (ЦП) *Oenothera biennis* L. сформированная на породном отвале, который находится на окраине Горняцкого района города Макеевки. Ценопопуляция занимает нижнюю часть западного склона отвала, размер ЦП около 300 м².

Общее проективное покрытие растительного сообщества с участием *Oe. biennis* составляет около 65%. Доминантом в сообществе является *Oberna behen* (L.) Ikonn., проективное покрытие – 55%. *Oe. biennis* на учетных площадках представлен значительным числом растений, определен как содоминант, проективное покрытие составляет 40%.

Пространственное размещение особей на учетных площадках определили как контагиозное. Контагиозное размещение свидетельствует о сложных условиях существования, о проявлении адаптивного потенциала видов, способствует выживанию

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

и устойчивости видов. Число растений на 1 м² варьирует от 6 до 34 особей. ЦП в большей степени представлена растениями 1-го года вегетации (розеточными формами).

Возрастную структуру оценивали по соотношению растений 1-го и 2-го годов вегетации. Число растений 2-го года составило от 0 до 5 особей, их соотношение к общему числу экземпляров на учетных площадках *Oe. biennis* составило $5,86 \pm 0,3$ ($M \pm m$).

Таблица. Доля растений 2-го года вегетации ценопопуляции *Oenothera biennis* L. на породном отвале г. Макеевки

Показатель	Число растений на учётной площадке, особей		Доля растений 2-го года вегетации, %
	Всего	Особь 2-го года вегетации	
М	18,5	1,1	5,86
m	1,96	0,55	0,3
min	6	0	0
max	34	4	17,64

Примечание: М – среднее значение, m – ошибка среднего арифметического, min – минимальное значение, max – максимальное значение.

Таким образом, исследования ценопопуляции адвентивного вида *Oe. biennis* демонстрируют его адаптивную способность. ЦП *Oe. biennis* в условиях экотопа породного отвала обладает относительной устойчивостью, активным расселением. Для ЦП *Oe. biennis* характерно наличие большего числа особей 1-го года вегетации в сравнении с числом особей 2-го года вегетации. Это указывает на значительную гибель растений прегенеративного возрастного состояния, что может быть связано с низкой их конкурентной способностью, неблагоприятными условиями произрастания.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Калинина, А. В. Фитоиндикационный мониторинг на отвалах угольных шахт Г. Макеевки, внедрение данных в образовательную программу / А. В. Калинина, А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2017: Матер. Междунар. научн. конф. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2017. – С. 80–82.
2. Калинина, А. В. Динамика фиторазнообразия сообществ породного отвала шахты "капитальная" Г. Макеевки / А. В. Калинина // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2021. – № 3-4. – С. 1–23. – EDN RKHALE.
3. Тохтарь, В. К. Изучение распространения видов рода *Oenothera* L. в модельных промышленных регионах Европы / В. К. Тохтарь, С. А. Грошенко // Научные ведомости Белгор. госуниверситета. Серия: Естественные науки. – 2012. – № 3 (122). – Вып. 18. – С. 60–65.

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПО
ИНДИВИДУАЛЬНЫМ РАЗРАБОТКАМ ВЕГЕТАТИВНЫХ СТРАТЕГИЙ
ВЫЖИВАНИЯ РАСТЕНИЙ**

Т.И. Кравсун

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

На основании эмпирических критериев, рассчитанных в ходе выполнения практических исследований по установлению амплитуд устойчивости видов природной флоры Донбасса, были составлены блоковые вопросы программы специализированного экзамена на кафедре ботаники и экологии Донецкого национального университета.

Ключевые слова: ДОНБАСС, СТРАТЕГИИ ВЫЖИВАНИЯ РАСТЕНИЙ, ФИТОИНДИКАЦИЯ

On the basis of empirical criteria calculated in the course of carrying out practical studies to establish the amplitudes of stability of the species of the natural flora of Donbass, block questions of the program of a specialized exam at the Department of Botany and Ecology of Donetsk National University were compiled.

Keywords: DONBASS, PLANT SURVIVAL STRATEGIES, PHYTOINDICATION

Для территории промышленного развитого региона тематика устойчивости растений к факторам техногенного загрязнения и всякого рода антропогенных трансформаций является задачей в научных разработках профильной кафедры [1–3].

Цель работы – представить тематические блоки дополнительной программы кандидатского экзамена на основании экспериментальных достижений в рамках диссертационной работы. Методической основой являются способы оценки экологической пластичности видов [2], апробация которых реализуется на разных этапах изучения растений в промышленном регионе.

1. История изучения вопроса вегетативных стратегий растений-индикаторов в условиях антропогенно трансформированной среды: ученые, идеи, факты. В качестве фактического материала использовали результаты экологической пластичности по созданию шкал индикаторных видов полиметаллического загрязнения, использовали собственные результаты по фитотестированию в лабораторных условиях на монометаллических субстратах.

2. Особенности реализации эколого-популяционных стратегий растений в биотопах техногенных и природных систем. На синтаксономическом уровне наиболее статистически значимые результаты отражаются в установлении соотношения онтогенетических характеристик видов природной и адвентивной флоры донецкого природного региона.

3. Типы вегетативных стратегий растений: L-стратегия по Р. Уиттекеру, стресс-толерантный (S-тип) тип стратегии по Дж. Грайму, пациентный фитоценотип по

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Л.Г. Раменскому; R-стратегия, рудеральный (R-тип) тип стратегии, эксплерентный фитоценотип; К-стратегия, конкурентный (К-тип) тип стратегии, виолентный фитоценотип. Установлено, что большее направление смещения типов стратегий характерно в сторону эксплеренции и рудерализации типичных аборигенных видов Северного Приазовья.

4. Популяционные и морфометрические критерии для характеристики стратегии жизни видов растений в условиях промышленно развитого региона – сформированы по соотношению структур захвата территории для розеточных форм многолетников.

5. Стратегии популяций видов растений в различных комбинациях факторов стресса и нарушения: эволюционное и индикационное значение. Выделены категории на основании пайноморфных признаков микроэволюционного преобразования.

6. Факторы, которые детерминируют вегетативные стратегии растений-индикаторов в условиях антропогенно трансформированной среды. Из перечня приоритетных загрязнителей лидирующее место занимают соединения суперэкоотоксикантов – тяжелых металлов.

7. Особенности розеточных форм фитоиндикаторов в условиях промышленных экотопов донецкого экономического региона: механизмы формирования и значение для проведения экологического мониторинга.

8. Строение листовой пластинки растений-индикаторов Донбасса как показатель вегетативной стратегии видов и состояния природных ландшафтных систем. Пример рассмотрен нами на основании архитектоники убиквистов на нео-ландшафтных структурах по типу отвалов угольных шахт или карьеров добычи полезных ископаемых.

9. Методические тренды изучения вегетативных стратегий растений-индикаторов Донбасса: методология и практика основаны на эмпирическом подборе градаций варьирования отдельных дискретных признаков строения растений.

10. Морфологические тактики в реализации жизненных стратегий сорных видов растений в промышленных и природных экотопах Донбасса – статистические расчеты индивидуальной индикаторной пластичности видов.

Таким образом, по результатам проведенных исследований были составлены вопросы программы (10 организационных аспектов) с указанием конкретных наработок по каждому блоковому вопросу испытательного мероприятия.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Safonov, A. Ecological phytomonitoring in Donbass using geoinformational analysis / A. Safonov, A. Glukhov // BIO Web Conf. 2021. Vol. 31. 00020. 4 p.*
2. *Safonov, A. Ecological scales of indicator plants in an industrial region / A. Safonov // BIO Web Conf. 2022. Vol. 43. 03002. 8 p.*
3. *Сафонов, А. И. Стратегическая потенциализация фитоиндикаторов техногенных загрязнений / А. И. Сафонов // Аграрная Россия. 2009. № 51. С. 58–59.*

**БРИОРАЗНООБРАЗИЕ ВОСТОЧНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ УЗЛОВ
ЦЕНТРАЛЬНОГО ДОНБАССА**

Т.С. Крайняя

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В ходе эксперимента было определено 50 видов мохообразных, относящиеся к 2 отделам (Bryophyta, Marchantiophyta), 3 классам (Bryopsida, Polytrichopsida, Marchantiopsida), 9 порядкам (Dicranales, Funariaceae, Brachytheciaceae, Marchantiales, Grimmiaceae, Pottiales, Orthotrichales, Bryales, Hypnaceae), 22 семействам, 25 родам. Использованы индексы численности и разнообразия указанных таксономических групп мохообразных.

Ключевые слова: ДОНБАСС, БРИОБИОТЫ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ФИТОИНДИКАЦИЯ

During the experiment, 50 species of bryophytes were identified, belonging to 2 departments (Bryophyta, Marchantiophyta), 3 classes (Bryopsida, Polytrichopsida, Marchantiopsida), 9 orders (Dicranales, Funariaceae, Brachytheciaceae, Marchantiales, Grimmiaceae, Pottiales, Orthotrichales, Bryales, Hypnaceae), 22 families, 25 genera. The indices of abundance and diversity of the indicated taxonomic groups of bryophytes were used.

Keywords: DONBASS, BRYOBIONTS, ENVIRONMENTAL MONITORING, PHYTOINDICATION

Бриологические исследования (по мохообразным) являются частью научно-образовательных программ кафедры ботаники и экологии Донецкого национального университета в рамках деятельности студенческого научного общества [1] и тематического направления преподавательского состава [2, 3].

Цель работы – детально исследовать и систематизировать актуальные данные о мохообразных восточных промышленных узлов Центрального Донбасса.

Определение видового состава является одной из важнейших задач при изучении бриофлоры исследуемых территорий. Сбор материала производился в период с сентября 2019 г. по апрель 2022 года. В ходе эксперимента было собрано более 368 пакетов с образцами. В лаборатории кафедры ботаники и экологии Донецкого национального университета было определено 50 видов мохообразных, относящиеся к 2 отделам (Bryophyta, Marchantiophyta), 3 классам (Bryopsida, Polytrichopsida, Marchantiopsida), 9 порядкам (Dicranales, Funariaceae, Brachytheciaceae, Marchantiales, Grimmiaceae, Pottiales, Orthotrichales, Bryales, Hypnaceae), 22 семействам (Ditrichaceae, Hylocomiaceae, Funariaceae, Brachytheciaceae, Pottiaceae, Orthotrichaceae, Bryaceae, Plagiomniaceae, Amblystegiaceae, Trichostomaceae, Pylaisiaceae, Marchantiaceae, Grimmiaceae, Mniaceae, Pylaisiaceae, Leskeaceae, Brachtheciaceae, Hypnaceae, Hylocomiaceae, Entodontaceae, Pottiaceae, Aulacomniaceae) и 25 родам.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Оценка видовой устойчивости и разнообразия бриофитов проведена по соответствующим индексам. Индекс биоразнообразия Шеннона отражает сложность структуры сообществ мохообразных, основываясь на количественной представленности видов, он может изменяться от 0 до 4,5. Среднее арифметическое значение индекса Шеннона составляет 1,600237 бит/экз., что указывает на среднюю сложность структуры сообществ мохообразных на исследуемых участках. Минимальные значения индекса Шеннона наблюдались на мониторинговой точке (МТ) №1 – 1,562793 бит/экз. Максимальные значения индекса определены для МТ №5 – 1,640135 бит/экз. На данной точке наблюдалось высокое видовое богатство, что объясняет преимущественные значения индекса. Основу видового богатства составляют следующие виды: *Amblystegium serpens* (Hedw.) Schimp., *Amblystegium subtile* (Hedw.) Schimp., *Hylocomium splendens*, *Bryum argenteum* Hedw., *Bryum caespiticiu*m Hedw., *Ceratodon purpureus* (Hedw.) Brid, *Orthotrichum pallens* Bruch ex Brid. – ортотрихум бледный, *Platygyrium repens* (Brid.) Schimp., *Funaria hygrometrica* Hedw., *Tortula muralis* Hedw. Индекс Симпсона указывает на доминирование тех или иных видов. Поскольку при возведении в квадрат малых отношений p_i / N получаются очень малые величины, индекс Симпсона возрастает по мере доминирования одного или нескольких видов на учетных площадях. Так, в результате расчетов было установлено, что среднее арифметическое значение индекса доминирования составило 0,0251164, что свидетельствует о равномерности распределения видов без преобладания одного из них. Наиболее высокое значение индекса установлено для МТ №1 (0,029521), несколько ниже величина индекса для МТ №2 (0,029176), низкий показатель индекса отмечен для МТ №3 (0,020073). Вся территория характеризуется крайне низкими значениями индекса Симпсона, но при этом обладают высокими значениями вероятностью межвидовых встреч, что говорит об отсутствии явных доминантов на мониторинговых точках. В целом, исследуемые мониторинговые точки характеризуются равномерным распределением сообществ.

На основании полученных данных можно сделать вывод, что бриофлора учетных площадей обладает менее выраженным доминированием и характеризуется равномерным соотношением видового обилия.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бондарь, Е. Н. Фрагмент бриотеки городских агломераций Донбасса // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". – 2021. Т. 1, № 13. С. 19–23.
2. Safonov, A. I. Phytoindicational monitoring in Donetsk / A. I. Safonov // A science. Scientific journal. 2016. N4. P.58–70.
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.

**ИНТРОДУЦЕНТ *HYLOTELEPHIUM SPECTABILE* H. (BOREAU) OHBA В
ОЗЕЛЕНЕНИИ ГОРОДА ДОНЕЦКА**

А.А. Любчак, А.В. Калинина

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе определены особенности использования *Hylotelephium spectabile* (Boreau) H. Ohba в озеленении Ленинского и Ворошиловского районов г. Донецка, дана оценка зимостойкости. На основании проведенного исследования подтверждена перспективность использования *H. spectabile* для выращивания на данной территории.

Ключевые слова: ИНТРОДУЦЕНТ, ТОЛСТЯНКОВЫЕ, ОЗЕЛЕНЕНИЕ, ДЕКОРАТИВНОСТЬ, Г. ДОНЕЦК

The report defines the features of the use of Hylotelephium spectabile (Boreau) H. Ohba in landscaping the Leninsky and Voroshilovsky districts of Donetsk, assesses winter hardiness. Based on the study, the prospects of using H. spectabile for growing in this area were confirmed.

Key words: INTRODUCENT, CRASSULACEAE DC., LANDSCAPING, DECORATIVENESS, DONETSK

Озеленение городских экосистем являются важнейшим элементом оптимизации среды, улучшает эстетический облик городов и способствует снижению влияния неблагоприятных факторов.

Интерес к различным видам семейства толстянковых (Crassulaceae DC.) возрастает, что связано с ценными декоративными свойствами и высокой экологической пластичностью видов. Представители семейства Crassulaceae хорошо адаптируются в различных условиях, в том числе с выраженной антропогенной нагрузкой.

В связи с глубокой трансформацией растительного покрова Донбасса [3] проведение интродукционных работ по привлечению новых нетребовательных к условиям обитания видов для озеленения урбосистем является актуальным.

Одними из ключевых критериев успешности интродукции являются сохранение, габитуса, зимостойкость.

Hylotelephium spectabile (Boreau) H. Ohba – многолетний культурный вид, интродуцент. Для *H. spectabile* характерна высокая декоративность в течение всего вегетационного периода, продолжительное и обильное цветение в осенний период, простота агротехники, нетребовательность к условиям среды, что делает его пригодным и перспективным в озеленении нашего региона [1].

В ходе исследования определены особенности использования *H. spectabile* в озеленении Ленинского и Ворошиловского районов г. Донецка. Была выполнена оценка зимостойкости с использованием шкалы Главного ботанического сада РАН [2],

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

т.к. одним из лимитирующих абиотических факторов среды на территории Донбасса являются низкие температуры в зимний период.

В озеленении г. Донецка вид *H. spectabile* и его сорта встречаются довольно часто, также на цветниках города можно увидеть родственные виды *Hylotelephium triphellum* (Haw) Holub, *Hylotelephium maximum* (L.) Holub. Проанализировав частоту встречаемости *H. spectabile* в композициях г. Донецка, нами были выявлены следующие закономерности использования видов *H. spectabile* в различных типах цветников: как клумба (65%), реже встречается в лентах (10%), рокариях (8%), миксбордерах (7%), солитер (5%) и робатка (5%), которые представлены на рисунке 1.

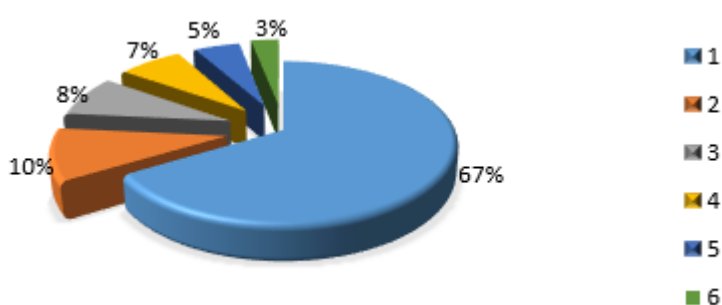


Рис. 1 – Использование *Hylotelephium spectabile* (Boreau) Н. Ohba. в озеленении г. Донецка: 1 – клумба; 2 – лента; 3 – рокарий; 4 – миксбордер; 5 – солитер; 6 – робатка.

Согласно применяемой шкале зимостойкости исследуемые экземпляры *H. spectabile* на всех экспериментальных площадках получают по 1 баллу, что свидетельствует о том, что данный вид растения не обмерзает, является зимостойким.

На основании полученных данных установили, что *H. spectabile* сохраняет характерный габитус, декоративность, является зимостойким в условиях интродукции г. Донецка. Полученные данные позволяют считать изученный вид перспективным для использования в озеленении города.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бялт, В. В. Очитник – *Hylotelephium* Н. Ohba // Флора Восточной Европы / Отв. ред. и ред. тома Н. Н. Цвелёв. – СПб.: Мир и семья; Изд-во СПХФА, 2001. – Т. X. – 670 с.
2. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. – М.: Б. и., 1975 – 136 с.
3. Калинина, А. В. Фитоиндикационный мониторинг на отвалах угольных шахт Г. Макеевки, внедрение данных в образовательную программу / А. В. Калинина, А. И. Сафонов // Донецкие чтения 2017: Матер. Междунар. научн. конф., – Донецк: Донецкий национальный университет, 2017. – С. 80-82.

**ВОЗМОЖНОСТИ ФИТОРЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗА СЧЕТ ВИДОВ РОДА
ПОЛЫНЬ В ЭКОТОПАХ ДОНБАССА**

Д.А. Мельников

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

Для технологии фитооптимизации антропогенно трансформированных экотопов выбраны характеристики разных видов рода Artemisia по архитектонике, проявлению экологической пластичности, общей экологической толерантности в ландшафтах Донбасса. Дан сравнительный межвидовой анализ анатомо-морфологических показателей полыней в процессе естественных сукцессионных преобразований на искусственно измененных территориях.

Ключевые слова: ДОНБАСС, ТЕХНОГЕННЫЕ ЛАНДШАФТЫ, ARTEMISIA, ФИТОИНДИКАЦИЯ, ФИТООПТИМИЗАЦИЯ

For the technology of phyto-optimization of anthropogenically transformed ecotopes, the characteristics of different species of the genus Artemisia in terms of architectonics, manifestation of ecological plasticity, and general ecological tolerance in the landscapes of Donbass were selected. A comparative interspecific analysis of the anatomical and morphological parameters of polynyas in the process of natural succession transformations in artificially modified territories is given.

Keywords: DONBASS, TECHNOGENIC LANDSCAPES, ARTEMISIA, PHYTOINDICATION, PHYTOOPTIMIZATION

Виды рода полынь являются типичными представителями флоры сорно-бытовых полигонов, мест высокой техногенной нагрузки на территории. Фитоиндикационные и фитооптимизационные мероприятия представляют собой интерес ученых-ботаников региона [1, 2], к тому же, важным является и наличие первичной информации о характеристиках видов рода полынь, полученных нами для разных геолокалитетов Донбасса [3].

Цель работы – дать сравнительный межвидовой анализ анатомо-морфологических показателей полыней в процессе естественных сукцессионных преобразований на искусственно измененных территориях. В методической части для технологии фитооптимизации антропогенно трансформированных экотопов выбраны характеристики разных видов рода *Artemisia* по архитектонике, проявлению экологической пластичности, общей экологической толерантности в ландшафтах Донбасса.

К структурному анализу представлены виды рода *Artemisia* L.: 1) *A. abrotanum* L., 2) *A. absinthium* L., 3) *A. annua* L., 4) *A. armeniaca* L., 5) *A. glauca* Pall. ex Willd., 6) *A. hololeuca* M. Bieb. Ex Besser, 7) *A. vulgaris* L. Техническая задача заключалась в сборе материала с экспресс-оценкой витальных образцов, мокрой фиксацией,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

параллельной гербаризацией и геолокальной идентификацией места сбора. К анализу были привлечены только те ценопопуляции видов рода полынь, которые насчитывали в своем составе более 20 особей на одной пробной площадке (30 x 30 м).

Artemisia abrotanum L.: геолокалитеты 47°52'16"N (характеристика по архитектонике (arch) оценена в 5-балльной шкале – 4; по экологической пластичности (ecpl) – 3; по толерантности (tol) – 2); 37°57'26"E, 48°04'01"N – arch – 2, ecpl – 3, tol – 2; 38°37'45"E, 48°15'21"N; 38°27'22"E – arch – 3, ecpl – 3, tol – 3).

Artemisia annua L.: 48°01'03"N; 37°47'39"E – arch – 2, ecpl – 1, tol – 2; 47°49'43"N; 38°02'22"E – arch – 1, ecpl – 3, tol – 1.

Artemisia armeniaca L.: 47°47'23"N; 37°56'34"E – arch – 3, ecpl – 4, tol – 2; 47°53'30"N; 38°38'36"E – arch – 4, ecpl – 3, tol – 4.

Artemisia glauca Pall. ex Willd.: 48°11'41"N; 38°05'12"E – arch – 2, ecpl – 1, tol – 2.

Artemisia hololeuca M. Bieb. Ex Besser: 47°56'18"N; 37°48'06"E – arch – 2, ecpl – 2, tol – 2.

Artemisia absinthium L.: 48°16'16"N; 38°04'00"E – arch – 4, ecpl – 4, tol – 5; 48°14'21"N; 38°32'06"E – arch – 5, ecpl – 3, tol – 4; 48°04'09"N; 37°54'15"E – arch – 3, ecpl – 3, tol – 4; 48°08'13"N; 38°21'28"E – arch – 5, ecpl – 5, tol – 4; 47°58'58"N; 37°55'03"E – arch – 3, ecpl – 4, tol – 3.

Artemisia vulgaris L.: 47°55'07"N; 38°29'04"E – arch – 5, ecpl – 5, tol – 4; 48°01'35"N; 38°28'05"E – arch – 4, ecpl – 4, tol – 5; 48°18'18"N; 38°21'57"E – arch – 4, ecpl – 4, tol – 4; 48°13'02"N; 38°13'49"E – arch – 3, ecpl – 4, tol – 3.

Важно отметить, что в 43-55% случаев проанализированный материал является перспективным для дальнейшего фармакологического анализа, что в определённой степени расширяет сырьевой потенциал донецкого экономического региона в аспекте возможности местного получения фитопрепаратов на основе, например, эфирных масел видов рода полынь.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Калинина, А. В. Фитоиндикационный мониторинг на отвалах угольных шахт г. Макеевки, внедрение данных в образовательную программу / А. В. Калинина // Донецкие чтения 2017: Русский мир как цивилизационная основа научно-образовательного и культурного развития Донбасса: матер. Междунар. науч. конф. (Донецк, 17-20 октября 2017 г.). – Донецк: ДонНУ, 2017. С. 80–82.

2. Сафонов, А. И. Тератогенез растений-индикаторов промышленного Донбасса / А. И. Сафонов // Разнообразие растительного мира. 2019. № 1(1). С. 4–16.

3. Мельников, Д. А. Перспектива структурной диагностики фитосырья рода *Artemisia* в условиях индустриальной среды Донбасса / Д. А. Мельников // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". 2022. Т. 1. № 14. С. 78–81.

**ЭВТРОФИРОВАНИЕ И «ЦВЕТЕНИЕ» ВОДОЕМОВ Г. ДОНЕЦКА.
СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ДОМИНИРУЮЩИХ КОМПЛЕКСОВ
ФИТОПЛАНКТОНА**

Р.А. Мигробян

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе установлен видовой состав фитопланктона прудов г. Донецка. Также были проанализированы процессы эвтрофирования и «цветения» водоемов. Прослежена сезонная изменчивость доминирующих комплексов водорослей г. Донецка.

Ключевые слова: ВОДОРОСЛИ, АЛЬГОЦЕНОЗ, СЕЗОННОСТЬ, ДОНЕЦК, ГИДРОБИОЛОГИЯ

The report established the species composition of phytoplankton in the ponds of Donetsk. The processes of eutrophication and «blooming» of water bodies were also analyzed. The seasonal variability of the dominant complexes of algae in the city of Donetsk was traced.

Keywords: ALGAE, ALGOCENOSIS, SEASONALITY, DONETSK, HYDROBIOLOGY

Изучение эвтрофирования и «цветения» водоемов является одной из самых актуальных задач гидробиологии. Во время несбалансированного эвтрофирования, а впоследствии и «цветения» повышается мутность воды, уменьшается содержание кислорода, происходят массовые заморы рыб, создаются благоприятные условия для развития патогенной микрофлоры, затруднено рекреационное использование водоемов [1].

Эвтрофирование водоемов – процесс, представляющий собой повышение содержания биогенных элементов, которое способствует росту биологической продуктивности водных систем; может быть результатом естественного старения водного объекта, а также антропогенных факторов, действующих на него.

Основными химическими соединениями в виде нитратов и фосфатов, вызывающими эвтрофирование водоемов, являются фосфор (P), азот (N), кремний (Si). В процессе попадания в водоемы бытовых сточных вод, вод с ферм различного направления, а также возделываемых полей происходит загрязнение воды. Вследствие высокого содержания в водных объектах нитратов, человек может заразиться инфекциями, которые могут привести к гибели. Высокое содержание солей азотной кислоты (нитраты) представляет угрозу для обитателей водоемов, а также окружающих животных. «Цветение» фитопланктона является следствием несбалансированного эвтрофирования, которое приводит к бурному развитию водорослей.

Синезеленые водоросли трех родов (*Aphanizomenon* (Morren ex Bornet & Flahault), *Anabaena* (Bory de Saint-Vincent ex Bornet & Flahault), *Microcystis* (Kützinger)) наиболее часто в результате бурного развития служат продуцентами токсических веществ,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

которые являются результатом гибели растений и животных, обитающих в воде, а также окружающих организмов.

Для разработки эффективных путей предотвращения несбалансированного эвтрофирования и «цветения» водоемов, необходимы знания о механизмах развития и факторах, способствующих этому явлению [2, 3].

Цель работы – определение видового состава фитопланктона водоемов г. Донецка в связи с сезонной изменчивостью.

Поставленные задачи:

- исследовать видовой состав фитопланктона водоемов г. Донецка;
- определить доминирующую группу фитопланктона в связи с сезонной изменчивостью;
- выявить закономерность сезонной изменчивости альгоценоза прудов г. Донецка.

Материалом работы послужили отобранные в период зимы-весны 2021-2022 гг. пробы фитопланктона прудов Сахалин (Буденовский район), Кирша (Ленинский район), “Молодежный 1” (Калининский район), Первый городской (Ворошиловский район), Второй городской (Ворошиловский район), Третий городской (Ворошиловский район). В ходе лабораторных исследований при помощи методов фиксации, хранения и микроскопирования был идентифицирован 181 вид планктона. Выявленный видовой состав принадлежит к 8 отделам (*Cyanophyta*, *Chlorophyta*, *Charophyta*, *Xanthophyta*, *Chrysophyta*, *Bacillariophyta*, *Dinophyta*, *Euglenophyta*), 11 классам, 16 порядкам, 35 семействам, 75 родам.

Доминирующим по количеству идентифицированных видов являлся отдел *Bacillariophyta*, который был представлен 113 видами, из них наиболее часто встречались: *Achnanthes microcephala* (Kütz.) Grun., *Cymbella turgida* (Greg.) Cl., *Cyclotella stelligera* Cl. et Grun., *Diatoma vulgare* Bory., *Navicula mutica* Kütz., *Pinnularia viridis* (Nitzsch.) Ehr., *Nitzschia linearis* W. Sm., *Surirella ovata* Kütz.

Второе место по видовому богатству занимал отдел *Chlorophyta*, который насчитывал 47 видов. Чаще всех встречались следующие представители: *Chlamydomonas monadina* (Ehr.) Stein, *Pandorina morum* (Müll.) Bory., *Volvox aureus* Ehr., *Oocystis borgei* Snow., *Coelastrum microporum* Näg., *Scenedesmus arcuatus* Lemmerm., *Ulothrix zonata* (Weber & Mohr) Kütz.

На третьем месте располагался отдел *Cyanophyta*, из которого было идентифицировано 7 видов. Наиболее часто встречались: *Gloeocapsa turgida* (Kütz.) Hollerb. emend., *Microcystis aeruginosa* Kütz. emend. Elenk., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs.

Наименьшее количество видов было характерно для отдела *Xanthophyta*, который включал в себя 1 вид – *Heterothrix tribonematoides* Pasch.

Сезонная изменчивость водорослей. В альгоценозе прудов г. Донецк значительно выражена сезонность, от которой зависит динамика развития фитопланктона.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Необходимо отметить, что максимальный всплеск роста и развития водорослей в целом происходит непосредственно после таяния льда и повышения проникновения солнечных лучей вглубь водоема.

Весной, в период таяния ледостава и недостаточной интенсивности солнечных лучей в водах преобладают диатомеи, затем они пожираются фитофагами и на их смену приходят зеленые или синезеленые водоросли, по истощению запасов биогенных элементов.

Развитие водорослей, прежде всего, связано с температурным режимом, поэтому, в случае жаркого летнего периода, когда вода значительно прогревается, численность представителей будет намного больше.

Таким образом, был установлен комплекс доминирующих видов фитопланктона прудов г. Донецка. Данные сведения имеют важное значение для решения экологических и общепрологических проблем, связанных с несбалансированным эвтрофированием, а впоследствии и «цветением» водных экосистем города. Полученные данные помогут разработать методы борьбы с подобными негативными явлениями.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Макуха, А. О.* Фитопланктон как индикатор экологических условий в прудах г. Донецка / А. О. Макуха, Э.И. Мирненко // Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов: сб.докл. XII Междунар. конф. - ДОННТУ, ДонНУ. – Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2018. – С. 189-192.
2. *Мирненко, Э. И.* Особенности «цветения» *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs. в альгофлоре Нижнекальмиусского водохранилища / Э. И. Мирненко // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности: Материалы IV Международной научной конференции (Донецк, 31 октября 2019 г.). – Том 2: Химико-биологические науки / под общей редакцией проф. С.В. Беспаловой. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2019. – С. 253-255.
3. *Мирненко, Э. И.* Особенности «цветения» водоемов в городе Донецке / Э. И. Мирненко. – Germany : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 93 с.

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ПЫЛЬЦЫ РАСТЕНИЙ ТЕХНОГЕННЫХ
ЭКОТОПОВ Г. ДОНЕЦКА**

Н.С. Мирненко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе представлены данные о первичной базе пыльцы некоторых видов растений, произрастающих в зоне техногенного влияния г. Донецка. Установлены типы отклонений и факторы, влияющие на появление пыльцевых аномалий.

Ключевые слова: ПАЛИНОИНДИКАЦИЯ, ПЫЛЬЦЕВЫЕ АНОМАЛИИ, ДОНЕЦК

The paper presents data on the primary pollen base of some plant species growing in the zone of technogenic influence of the city of Donetsk. The types of deviations and factors influencing the appearance of pollen anomalies have been established.

Keywords: PALYNOINDICATION, POLLEN ANOMALIES, DONETSK

Антропогенное воздействие на окружающую среду является глобальной проблемой, приводящей к полной перестройке (упрощению) растительных сообществ и деградации биогеоценозов без возможности самовосстановления. На современном этапе установлено, что пыльца растений является индикатором радиоактивного загрязнения, вулканической активности, увеличенной инсоляции, загрязнения тяжелыми металлами и т.д.

В результате воздействия экологических, климатических, географических условий, а также техногенного и антропогенного влияния, происходят необратимые изменения в онтогенезе пыльцевого зерна, изменяется периодичность выхода пыльцы и количество пыльцы в пыльцевых мешках, что является предопределёнными биологическими особенностями растений. Такие изменения наблюдаются в городах и населенных пунктах.

Природные и антропогенные факторы, приводящие к загрязнению окружающей среды, отражаются на строении пыльцевых зерен, что обусловлено их тератологической изменчивостью (отклонением от нормального состояния).

Цель исследования – сформировать базу аномальных форм пыльцы растений техногенных площадок г. Донецка.

Материалы и методы исследований включали в себя, определение объектов с прямым антропогенным воздействием, сбор пыльцевого материала, формирование календаря пыления, приготовление временных (со слабым окрашиванием фуксином и фиксацией в 76% спирте) и постоянных препаратов (фиксирование в жидком растворе канадского бальзама и ксилола).

В ходе палинологических исследований были проанализированы пыльцевые зерна древесных и травянистых растений: *Diplotaxis muralis* (L.) DC., *Artemisia absinthium* L., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Potentilla* L., *Tanacetum vulgare* L., *Tilia cordata*

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Mill., *Populus nigra* L., *Salix alba* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Betula pendula* Roth., *Fraxinus excelsior* L., *Acer negundo* L. Полученные данные были сопоставлены с имеющейся базой данных нормальных пыльцевых зерен Московского государственного университета [1].

В оптимальном состоянии пыльцевые зерна, собранные на промышленных площадках и селитебных зонах г. Донецка, имеют нормальные формы стандартных геометрических фигур, содержат ровные апертуры среднего размера, бороздчатые или сетчатые скульптуры. Также иногда встречаются особые поры, покрытые клейким секретом (pollenkit). Среди рассмотренных образцов часто встречался полиморфизм, при котором сохранялись стандартные пропорции пыльцевого зерна.

В исследуемых образцах были выявлены аномалии, рассчитанные по пропорции (количество аномальных клеток к общему количеству) и установлены следующие отклонения – это гипертрофия, неоднородность размеров, стерильность, изменения форм и количества апертур, расхождения слоев экзины и интины.

Таким образом, установленный полиморфизм пыльцевых зерен, является параметром, не приводящим к уменьшению репродуктивной способности, и не имеющим строгой привязки к точке отбора. Структурная разнокачественность пыльцевых зерен (аномалии, тераты) формируются вследствие воздействия факторов стресса и экологического дисбаланса (тяжелых металлов, газообразных загрязнителей и др.), поступающих в природные среды – почву или воздух – под влиянием антропогенных факторов. Поэтому, такой показатель как стерильность пыльцевого зерна у изученных видов можно рекомендовать как информативный для проведения мониторинга состояния воздушной среды в городских условиях. Показатель, характеризующий анатомо-морфологическое строение пыльцевого зерна, можно использовать в условиях г. Донецка как дополняющий другие признаки, при выявлении значительного загрязнения окружающей среды. В дальнейшем база пыльцы растений техногенных экотопов требует постоянного пополнения.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Информационная система идентификации растительных объектов на основе карпологических, палинологических и анатомических данных. [Прочитано 03 мая 2022]. Доступно по: <http://botany-collection.bio.msu.ru>.

2. Мирненко, Н. С. Мониторинг экотопов г. Донецка по палинологическим данным *Populus nigra* L. / Н. С. Мирненко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – 2021. – № 3–4. – С. 24-30.

3. Сафонов, А. И. Эколого-палинологическая ситуация в Донбассе (2014-2020 гг.) / А.И. Сафонов // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. 2021. – № 1-2. – С. 32-38.

**ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ В АЛЬГОФЛОРЕ СТАРОБЕШЕВСКОГО
ВОДОХРАНИЛИЩА**

Э.И. Мирненко

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В работе представлены данные о систематической структуре и экологической приуроченности динофитовых водорослей. Установлено, что в Старобешевском водохранилище наибольшее биоразнообразие динофитовых водорослей наблюдается в весенний период. Идентифицированные виды относятся к группе планктонных водорослей, индефферентные к температурному и галобному режиму.

Ключевые слова: ДИНОФИТОВЫЕ ВОДОРΟΣЛИ, АЛЬГОФЛОРА, СТАРОБЕШЕВСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ ДОНБАСС

The paper presents data on the systematic structure and ecological confinement of dinophyte algae. It has been established that in the Starobeshevsky reservoir the greatest biodiversity of dinophyte algae is observed in the spring. The identified species belong to the group of planktonic algae, indifferent to the temperature and halo regime.

Key words: DINOPHYTE ALGAE, ALGOFLOA, STAROBESHEVSKOE RESERVOIR DONBASS

Материалом для исследования послужили пробы, отобранные в водохранилище расположенное на р. Кальмиус (Старобешевское водохранилище является водоёмом охладителем Старобешевской ТЭС). Фитопланктон Старобешевского водохранилища представлен отделами: *Cyanophyta*, *Euglenophyta*, *Ochrophyta*, *Cryptophyta*, *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, с доминированием диатомовых водорослей (60% от общего видового состава). Субдоминантами выступают зеленые и сине-зелёные водоросли.

По литературным данным в континентальных водоемах Донбасса установлено обитание следующих видов динофитовых водорослей: *Amphidinium elenkinii* A.K. Skvortsov, *Gymnodinium* F., *G. helveticum* Penard, *G. lantzschii* Utermohl, *G. mitratum* J. Schiller, *G. palustre* A.J. Schill., *G. paradoxum* A.J. Schill., *Katodinium vorticella* (F. Stein) Loeb., *W. coronata* (Wołosz.) R.H.Thomps., *W. neglecta* (A.J. Schill.) R.H. Thomps, *W. ordinata* (Skuja) R.H. Thomps. *W. pascheri* (Süchl.) Stosch *Gonyaulax minima* Matzen. *Ceratium carolinianum* (Bailey) Jörg., *C. cornutum* (Ehrenb.) Clap. et J. Lachm., *C. hirundinella* (O.F. Müll.) Bergh – f. *hirundinella* – f. *piburgense* (Zederb.) H. Bachm. – f. *robustum* (Amberg) H. Bachm. – f. *silesiacum* Schröd., *Sphaerodinium cinctum* (Ehrenb.) Wołosz. *Glenodiniopsis steinii* (Lemmerm.) Wołosz. *Glenodinium berghii* Lemmerm. *G. helicozoster* W.K. Harris., *G. lemmermanii* O.Zacharias, *G. pulvisculus* (Ehrenb.) F. Stein. *Peridiniopsis berolinense* (Lemmerm.) Bourr., *P. dinobryonis* (Wołosz.) Bourr. *P. edax* (A.J. Schill.) Bourr., *P. elpatiewskyi* (Ostenf.) Bourr., *P. kulczynskii* (Wołosz.) Bourr., *P. oculatum*

(F. Stein) Bourr., *P. penardii* (Lemmerm.) Bourr., *P. polonicum* (Wołosz.) Bourr., *Peridinium rhomboides* Krachmalny.

Оригинальными исследованиями было определено, что в Старобешевском водохранилище обитают преимущественно: *Ceratium hirundinella* (O.F. Müll.) Bergh., *Glenodiniopsis steinii* (Lemmerm.) Wołosz. *Glenodinium berghii* Lemmerm. *Peridinium rhomboides* Krachmalny. Также для Старобешевского водохранилища был обнаружен новый вид динофитовых *Amphidinium lacustre* F. Stein.



Рисунок – Динофитовые водоросли в альгофлоре Старобешевского водохранилища 1 – *Ceratium sp.*; 2 – *Glenodinium sp.*

Систематическая структура идентифицированных динофитовых включала, 1 класс, 3 порядка, 3 семейства, 3 рода, 7 видов, 5 внутривидовых таксонов. Наиболее высокое биоразнообразие динофитовых наблюдается в весенний период с марта по апрель, при пониженной температуре воды. В летний и осенний период (в следствии повышенной температуры в водохранилище) наблюдается «выдавливание» динофитовых адаптированными синезелеными и зелеными водорослями.

Анализ экологической приуроченности показал, что динофитовые водоросли в Старобешевском водохранилище относятся к группе планктонных водорослей, индифферентные к температурному и галобному режиму. Идентифицированные виды являются космополитами и хорошо адаптируются в континентальных водоемах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Киселев, И. Л. Определитель пресноводных водорослей СССР; Пиррофитовые водоросли. Вып. 6. – М.: Сов. наука, 1954. – 212 с.

2. Мирненко, Э. И. Минерализация водных экосистем как фактор трансформации комплексов фитопланктона прудов г. Донецка / Э. И. Мирненко // Проблемы экологии и охраны природы техногенного региона. – № 3-4. – 2021. С. 30-35.

3. Сафонов, А. И. Функциональная значимость меристем растений-индикаторов в биодиагностике природных сред / А. И. Сафонов // Биодиагностика состояния природных и природно-техногенных систем. Материалы XIX Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Киров 2021. – С. 10-13.

ВЕСЕННЕЦВЕТУЩИЕ КУСТАРНИКИ В ОЗЕЛЕНЕНИИ Г. ДОНЕЦКА

А.Э. Тельных, О.А. Гридько

ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет»

В докладе проанализировано разнообразие весеннецветущих кустарниковых пород, используемых в озеленении г. Донецка. Обобщены биологические и декоративные качества растений.

Ключевые слова: ВЕСЕННЕЦВЕТУЩИЕ КУСТАРНИКИ, ЦВЕТЕНИЕ, ВИДОВОЙ СОСТАВ

The report analyzes the diversity of spring-flowering shrub species used in landscaping in Donetsk. The biological and decorative qualities of plants are generalized.

Keywords: SPRING FLOWERING SHRUBS, FLOWERING, SPECIES COMPOSITION

Весеннецветущие кустарники – отличный способ наполнить просыпающийся после зимы сад яркими красками и головокружительными ароматами. Эти растения ценятся не только за красоту, но и потому, что расцветают первыми. Выделение наиболее перспективных декоративных кустарников для внедрения в практику зеленого строительства является одной из основных задач интродукционной работы с растениями. Весенний период является наиболее востребованным для зелёного оформления территорий парков, садов населенных пунктов. В садово-парковом дизайне определяющую роль играют красивоцветущие кустарники, которые в комбинации с многолетними цветочными культурами позволяют создавать красочные и устойчивые посадки, декоративные с весны до осени, а некоторые и круглый год.

Цель работы – определить видовой состав весеннецветущих кустарников в условиях рекреационной зоны кондитерской фабрики «ДОНКО» г. Донецка и оценить биологические и декоративные качества растений.

Систематический анализ выявил, что видовой состав кустарниковых пород составляют 15 видов и сортов отдела Magnoliophyta, относящиеся к 5 семействам. Самое богатое видовое разнообразие весеннецветущих кустарников отмечено у семейства Барбарисовых (*Berberidaceae* Juss.) – 1 вид и 4 сорта (*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt., *Berberis thunbergii* DC. 'Red Pillar', *B. thunbergii* DC. 'Green Ornament', *B. thunbergii* DC. 'Atropurpurea', *B. thunbergii* DC. 'Erecta'). У семейства Маслиновых (*Oleaceae* Hoffmanns. et Link) отмечено 2 вида и 2 сорта (*Syringa vulgaris* L., *S. vulgaris* L. 'Aucubaefolia', *S. meyeri* C.K. Schneid, *Forsythia × intermedia* Zab. F.). У семейства Розовые (*Rosaceae* Juss.) – 3 сорта (*Spiraea × vanhouttei* (Briot) Zabel, *S. × cinerea* Zabel, *Chaenomrles × superba* (Frahm) Rehder f.). У семейства Жимолостные (*Caprifoliaceae* Juss.) – 1 вид и 1 сорт (*Sambucus racemose* L., *Viburnum opulus* L. 'Boule de Neige'). У семейства Пионовых (*Paeoniaceae* Raf.) один вид – *Paeonia arborea* Donn.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Основное цветение весеннецветущих пород происходит до распускания листьев или в период активного роста молодых побегов. К ранневесенним цветущим породам, основное цветение которых происходит в марте-апреле, относятся 2 сорта (*Forsythia*×*intermedia*, *S.*×*cinerea*). Все остальные виды и сорта относятся к цветущим породам, основное цветение которых происходит в апреле – мае [1].

По длительности цветения композиции парковых насаждений представлены непродолжительно цветущими – до двух недель (*Mahonia aquifolium*, *Berberis thunbergii* 'Red Pillar', *B. thunbergii* 'Green Ornament', *B. thunbergii* 'Atropurpurea', *B. thunbergii* 'Erecta', *Spiraea*×*vanhouttei*, *S.*×*cinerea*, *Paeonia arborea*, *Forsythia*×*intermedia*, *Syringa vulgaris*, *S. vulgaris* 'Aucubaefolia', *S. meyeri*) и средней продолжительности цветения – до одного месяца (*Chaenomeles*×*superba*).

Цветки вносят сезонные изменения в облик растений. Поэтому при выборе видового и сортового разнообразия важное значение имеет не только окраска, но и размеры цветков, соцветий, их аромат. По величине отдельных цветков и соцветий древесные растения распределены на группы, где в группу с мелкими соцветиями (до 10 см) отнесены *Berberis thunbergii* 'Red Pillar', *B. thunbergii* 'Green Ornament', *B. thunbergii* 'Atropurpurea', *B. thunbergii* 'Erecta', *Spiraea*×*vanhouttei*, *S.*×*cinerea*; с крупными соцветиями (10 – 20 см) отнесены *Mahonia aquifolium*, *Viburnum opulus* 'Boule de Neige', *Sambucus racemose*; с весьма крупными соцветиями (20 – 30 см и более) – *Syringa vulgaris*, *S. vulgaris* 'Aucubaefolia', *S. meyeri*. Кустарники *Chaenomeles*×*superba* и *Forsythia*×*intermedia* относятся к группе с небольшими цветками (2 – 5 см), а *Paeonia arborea* – с весьма крупными цветками (более 10 см) [2].

При подборе ассортимента кустарниковых пород важное значение имеет окраска цветков и/или соцветий, размеры, аромат. По окраске цветков и соцветий изученный ассортимент распределен на такие группы: кустарники с желтой (*Mahonia aquifolium*, *Forsythia*×*intermedia*), розовой (виды и сорта рода *Spiraea*), красной (*Chaenomeles*×*superba*), фиолетовой (*Syringa vulgaris*, *S. vulgaris* 'Aucubaefolia', *S. meyeri*) окраской венчиков.

В период генеративного развития насаждения парка вступают в конце марта – начале апреле. Всю весну и начало лета здесь сменяются ароматы и краски. Сливочно-желтое цветение *Forsythia intermedia* f. дает начало максимальной привлекательности участка, затем огненно-красное цветение *Chaenomeles*×*superba* f. не оставляет равнодушными посетителей парка. Цветение сортов *Berberis thunbergii*, видов и сортов *Spiraea*, видов и сортов *Syringa*, *Paeonia arborea*, *Viburnum opulus* 'Boule de Neige' направлено на создание атмосферы торжества созидательных сил природы [3].

Таким образом, нами установлен таксономический состав весеннецветущих кустарниковых пород, количество представленных видов на объекте озеленения. Регулярный мониторинг на основе базы данных о состоянии флоры города актуален и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

позволяет разработать мероприятия по сохранению насаждений и дальнейшей оптимизации городской среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Поляков, А. К.* Интродукция древесных растений в условиях техногенной среды. Донецк : Ноулидж, 2009. – 268 с.
2. *Гридько, О. А.* Разнообразие и состояние древесных насаждений ландшафтно-рекреационной зоны Ленинского района г. Донецка / О. А. Гридько, А. З. Глухов, Л. В. Хархота // Промышленная ботаника. 2020. Вып. 20, № 3. – С. 20–25.
3. *Тельных, А. Э.* Декоративные кустарники в системе насаждений общего пользования г. Донецка / А. Э. Тельных // Вестник студенческого научного общества ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет». – Донецк: ДонНУ, 2020. – Вып. 12, том 1: Естественные науки. – С. 139 – 143.

ПЕРЕРАБОТКА ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ В БИОТОПЛИВО

П.П. Громов, В.В. Ошовский

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проанализирована возможность переработки твердых коммунальных отходов с оценкой перспектив использования продуктов их газификации. Установлены теплотехнические характеристики и компонентный состав биогаза, получаемого на основании методов современных технологий биоконверсии.

Ключевые слова: БИОГАЗ, КОММУНАЛЬНЫЕ ОТХОДЫ, БИОКОНВЕРСИЯ, АНАЭРОБНОЕ СБАРЖИВАНИЕ

In the report analyzes the possibility of recycling solid municipal waste with the evaluation of the prospects of using the products of their gasification. Thermal characteristics and component composition of biogas obtained on the basis of methods of modern bioconversion technologies are established.

Keywords: BIOGAS, MUNICIPAL WASTE, BIOCONVERSION, ANAEROBIC DIGESTION

Биоконверсия - это превращение органических материалов, таких как растительные или животные отходы, в полезные источники энергии с помощью биологических процессов или агентов, таких как определенные микроорганизмы.

Среди методов биоконверсии отходов перспективным является метод анаэробного сбраживания, который представляет собой способ разложения органических веществ на элементарные соединения под воздействием микроорганизмов в условиях отсутствия кислорода.

Механизм биоконверсии характеризуется разложением сложных органических полимеров (белки, клетчатка, жиры и др.) с помощью разнообразных видов анаэробных бактерий до более простых соединений (низших спиртов, летучих жирных кислот, водорода и окиси углерода, уксусной и муравьиной кислот, метилового спирта). Далее метанообразующие бактерии превращают органические кислоты в метан, углекислый газ и воду. Углекислый газ получаемый в процессах биоэнергетики не влияет на баланс углерода в окружающей среде.

Преимущество данного метода в том, что бактерии, перерабатывающие отходы, образуются естественным путем. Для интенсификации процесса при газификации можно подогреть смесь для более быстрого размножения анаэробных бактерий. Процесс можно проводить как в домашних условиях так и в промышленных масштабах. Учитывая специфику процесса биоконверсии, была разработана схема получения биогаза представленная на рис. 1

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Рисунок 1. Схема получения энергии из отходов

Основная фаза биоконверсии происходит в реакторе, где в результате жизнедеятельности анаэробных бактерий образуется биогаз. Реактор должен быть герметичен, иметь запас коррозионной стойкости и оборудован теплоизоляцией. Сбор газа осуществляется в газохранилище, откуда он поступает на очистку от отравляющих атмосферных веществ и осушку от влаги.

Затем готовый к использованию газ можно использовать в системах отопления, приготовлении пищи, либо преобразовать его в электричество с помощью газовых двигателей.

Стоит отметить, что при очистке биогаза от углекислого газа и других компонентов, можно получить биометан CH_4 , у которого теплотворная способность близка к природному газу, а это значит, что использование биометана в промышленных и бытовых энергетических устройствах не сильно отличается от использования природного газа.

Выводы: в ходе проведенной работы был детально изучен и проработан процесс биоконверсии, а также разработана схема получения энергии из отходов. Получаемое в ходе переработки биотопливо способно перекрыть часть бытовых и промышленных нужд. Переработка отходов позволит уменьшить загрязнение атмосферы и улучшить состояние окружающей среды в целом.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Варехов, А.Г. Использование возобновляемого энергетического сырья и развитие биотопливных технологий / Варехов А.Г. // Журнал «Технико – технологические проблемы сервиса». – 2014. – 47 с.
2. Дьяков, А. Ф. Малая энергетика России. Проблемы и перспективы. / Дьяков А. Ф. – М.: НТФ «Энергопресс», 2009. – 128 с.
3. Кравченко, Р.В. Состояние и тенденции развития рынка биотоплива / Кравченко Р.В. // Журнал «Лесной вестник». – 2013. – 188 с.

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ СОКРАЩЕНИЯ ВРЕДНЫХ
ВЫБРОСОВ В АГЛОМЕРАЦИОННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Д.В. Шедловский, Я.Ю. Асламова, И.М. Мищенко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе приведено обоснование технологических методов профилактики и минимизации вредных выбросов агломерационного цеха Енакиевского металлургического завода.

Ключевые слова: АГЛОМЕРАЦИЯ, ЗАЩИТА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ; ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ

The report provides a brief rationale for technological methods for the prevention and minimization of harmful emissions from the sintering shop of Enakievo Metallurgical Plant.

Keywords: AGGLOMERATION, ENVIRONMENTAL PROTECTION; EMISSIONS

Агломерационное производство ДНР нуждается в экологизации. Реалии таковы, что для агломерационного цеха Енакиевского металлургического завода (ЕМЗ) характерны специфические особенности технологических процессов, которые создают нежелательные предпосылки для образования больших масс пылегазовых выбросов [1]. Совершенствование технологических процессов в агломерации позволит достигнуть две важнейшие цели, имеющие влияние на количество вредных выбросов в окружающую среду:

– сокращение потребления твёрдого топлива на процесс спекания агломерационной шихты и ограничение условий образования и распространения пылегазовых выбросов агломерации;

– создание в доменном производстве благоприятных технологических условий (путем улучшения качества агломерата) для внедрения коксоберегающих процессов выплавки чугуна.

Создание нормальной экологической обстановки в агломерации ДНР неразрывно связано с использованием инновационных проектов. Без них невозможно рассчитывать на существенное улучшение экономических и экологических показателей, как в агломерации, так и в доменном производстве. Речь идет о реконструкции агломерационного цеха ЕМЗ с учетом мировых технологических достижений.

Существенные резервы снижения пылегазовых выбросов присущи практически всем основным технологическим операциям агломерации. На основе мирового промышленного опыта сформулированы направления их ресурсо-экологического совершенствования [2]:

1. Подготовка шихтовых материалов к агломерации путем использования усовершенствованного оборудования для усреднения, окомкования, известкования шихты, а также рациональной загрузки шихты на агломерационную машину.

2. Спекание шихты в высоких слоях.

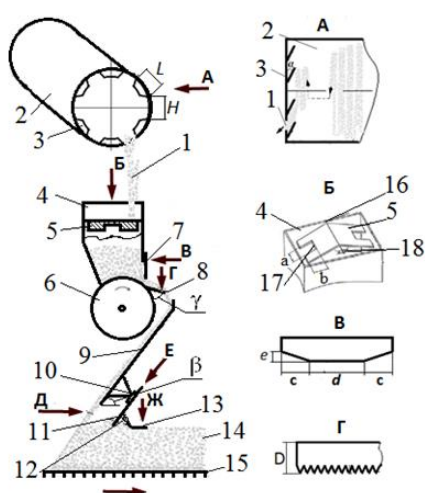
ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

3. Оптимальный внешний нагрев спекаемого слоя в процессе зажигания шихты.
4. Использование тепла воздуха, нагретого при охлаждении агломерата, в качестве вторичных энергетических ресурсов.
5. Рециркуляция агломерационных газов.
6. Охлаждение и эффективная обработка аглоспека.

В работе [2] подчеркнуто, что снижение выбросов может быть достигнуто только комбинацией этих методов, и прежде всего стабильной работой агломерационных машин. Последнее требование особенно актуально для условий ЕМЗ. При стабильной работе агломерационной машины снижаются пылегазовые выбросы. Пуск агломерационной машины после остановки сопровождается превышением допустимого уровня выбросов твердых частиц, что обусловлено подсушкой шихты и неупорядоченным расширением зоны горения твёрдого топлива в слое. Плановая эксплуатация оборудования, регулярные поставки аглоруды и концентратов должны гарантировать, что аглопех будет работать непрерывно и без существенных сбоев в производстве агломерата. Это одна из самых важных интегрированных мер по снижению выбросов агломерационного цеха ЕМЗ.

В настоящее время для сложившихся сложных условий работы агломерационного цеха ЕМЗ рациональными мероприятиями по экологизации производства и улучшению технико-экономических показателей его работы являются спекание шихт высокой основности, совершенствование оборудования для загрузки шихты на агломерационную машину, благодаря чему на паллете формируется слой высокоосновной шихты высотой 350-380 мм с рациональными параметрами [3].

Для реализации этих задач сотрудниками и студентами кафедры руднотермических процессов и малоотходных технологий ДОННТУ совместно со специалистами ЕМЗ разработана конструкция загрузочного комплекса шихты на паллеты агломерационной машины (рис. 1).

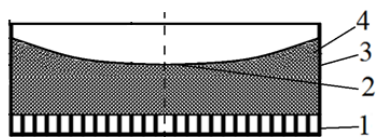


- 1 – поток шихты; 2 – барабан-окомкователь;
- 3 – направляющие элементы; 4 – загрузочная воронка; 5 – плиты распределителя шихты;
- 6 – барабанный питатель; 7 – шиберная заслонка;
- 8 – зубчатый стабилизатор потока шихты;
- 9 – первая ступень загрузочного лотка;
- 10 – консоль; 11 – вторая ступень загрузочного лотка;
- 12 – подвижная тяга, 13 – секционная гладилка; 14 – слой шихты; 15 – паллета;
- 16 – поворотная ось; 17 – вырезы в плитах распределителя; 18 – ограничитель движения

Рисунок 1 – Загрузочный комплекс шихты на паллеты агломерационной машины

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Оснащение агломерационных машин ЕМЗ этим комплексом обеспечивает формирование на агломашине 1 слоя шихты с вогнутопараболической формой поверхности 2 с высотой 4, увеличивающейся к бортам 3 (рис. 2). Основную высоту слоя 350-380 мм обеспечивает шихта осевой зоны. В прибортовых зонах паллеты высота слоя увеличивается за счет загрузки дополнительных порций шихты.



- 1 – паллета агломашины (вид спереди);
2 – поверхность слоя; 3 – борт паллеты;
4 – прибортовая зона слоя

Рисунок 2 – Рациональная форма слоя высокоосновной шихты на агломашине

Благодаря такой технологии загрузки обеспечивается повышение высоты слоя, рациональное и стабильное распределение гранулометрического состава, горючего углерода и основности в объеме шихты, а также увеличение насыпной плотности шихты верхней и средней части слоя до 1790-1800 кг/м³. Совокупность этих параметров гарантирует выравнивание скорости спекания шихты по ширине агломерационной машины. Это способствует достижению заданных показателей по объемам производства и качеству агломерата при спекании высокоосновных шихт, а также сокращению расхода твёрдого топлива на процесс спекания. При этом важно подчеркнуть, что именно расход и свойства подготовленного агломерационного топлива является важнейшим фактором, влияющим на выбросы вредных веществ [2].

Таким образом, прогнозируется, что внедрение предлагаемых технологических мероприятий по совершенствованию операции загрузки высокоосновной шихты на агломерационную машину позволит повысить экологическую безопасность агломерационного цеха ЕМЗ за счет сокращения потребления коксика на 10-15%, снижения выбросов пыли и вредных газообразных соединений на 12-15%.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Шедловский, Д.В.* Перспективы снижения социально-экологической напряженности в зоне расположения агломерационного производства / Д.В. Шедловский, Я.Ю. Асламова // *Металлургия XXI столетия глазами молодых* [Электронный ресурс]: материалы VII Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, 24-26 мая 2021 года, г. Донецк. – Донецк: ДОННТУ, 2021.– С. 312-315.

2. *Фролов, Ю.А.* Состояние и перспективы развития технологии производства агломерата. Часть 11. Технологические методы защиты окружающей среды от вредных выбросов агломерационных фабрик / Ю.А. Фролов, Л.И. Каплун, И.М. Мищенко, Я.Ю. Асламова // *Бюллетень «Черная металлургия»*. – 2018. - № 2. – С. 17-31.

3. *Мищенко, И.М.* Обоснование рациональных параметров слоя высокоофлюсованной шихты, формируемого на паллетах агломерационной машины / И.М. Мищенко, Я.Ю. Асламова, А.В. Кузин и др. // *Вестник ДонНТУ*. – 2020. – № 1 – С. 35-44.

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОПУТНОГО НЕФТЯНОГО ГАЗА НА
НЕФТЯНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ РОССИИ**

Н.С.Бондаренко, И.В.Дзюбенко, С.А. Сёмченко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрены существующие виды и способы утилизации попутного нефтяного газа (ПНГ), который образовывается в процессе добычи и подготовки нефти на нефтяных и нефтегазовых месторождениях России. Также проанализированы какие способы лучше и эффективнее применять в разных условиях добычи нефти.

Ключевые слова: ПОПУТНЫЙ НЕФТЯНОЙ ГАЗ, ГАЗОВАЯ ШАПКА, НЕФТЯНАЯ ОТОРОЧКА, УТИЛИЗАЦИЯ, САЙКЛИНГ-ПРОЦЕСС.

The report considers the existing types and methods of utilization of associated petroleum gas (APG), which is formed during the production and treatment of oil at oil and oil and gas fields in Russia. We also analyzed which methods are better and more efficient to use in different oil production conditions.

Keywords: OIL GAS, GAS CAP, OIL RIM, UTILIZATION, CYCLING PROCESS.

Попутный нефтяной газ (ПНГ) – это смесь различных газообразных углеводородов, растворенных в нефти, выделяющихся в процессе её добычи и подготовки. Несмотря на то, что ПНГ является побочным продуктом нефтедобычи, на сегодняшний день — это важный и ценный сырьевой ресурс нефтегазовой промышленности.

По геологическим характеристикам различают попутные нефтяные газы (ПНГ) газовых шапок и газы, растворённые в нефти. То есть попутный нефтяной газ представляет собой смесь газов и парообразных углеводородных и не углеводородных компонентов, выделяющихся из нефтяных скважин и из пластовой нефти при её сепарации. Расположение газовой шапки, нефтяной оторочки и воды представлены на рисунке 1.

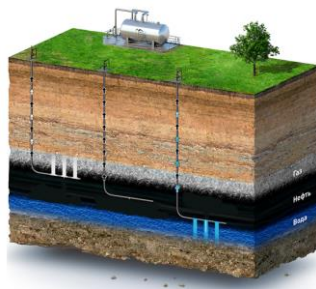


Рисунок 1. – Расположение нефтяного пласта между пластовой водой и газовой шапкой

Развитие направления утилизации ПНГ и увеличение процента полезности его использования (максимального извлечения целевых компонентов) на нефтяных месторождениях особо актуально не только в России, но и во всем мире. Полезное использование ПНГ — это не только решение экономических вопросов, но и решение экологических проблем, в частности, сохранение экосистемы.

Широко известно, что экологические штрафы на сжигание ПНГ значительно ниже затрат на его утилизацию, в связи с этим снижение затрат на утилизацию ПНГ становится все более актуальной и важной задачей для нефтедобычи с каждым днем, особенно в условиях финансовой нестабильности и стремительного роста общей стоимости обустройство нефтяных и нефтегазовых месторождений.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

В чем ценность ПНГ? Необходимо подробно рассмотреть средний компонентный состав ПНГ. Компонентный состав (% масс.) ПНГ представлен на рисунке 2.



Рисунок 2. – Компонентный состав попутного нефтяного газа

Как видно на рисунке 2, в отличие от природного газа ПНГ содержит в своем составе кроме метана и этана большую долю пропанов, бутанов и более тяжелых углеводородов. За счет наличия данных компонентов ПНГ имеет высокую теплотворную способность, но его использование в энергогенерации затрудняется нестабильностью состава и наличием большого количества примесей, что требует дополнительных затрат на очистку.

Кратко рассмотрим самые распространённые способы утилизации попутного нефтяного газа в России:

1. Сжигание – самый простой способ утилизации попутного газ. Для реализации всего лишь необходимо построить на нефтяном месторождении факел, с помощью которого постоянно сжигать.

2. Обратная закачка в нефтяной пласт (сайклинг-процесс) – после многоступенчатой сепарации нефти (обычно 2, 3 ступени), отделения ПНГ от нефтяной жидкости, весь газ консолидировано собирается и с помощью компрессорных мощностей сжимается и закачивается обратно в нефтяной пласт для утилизации газа и увеличения нефтеотдачи пласта.

3. Предварительная подготовка (осушка) и закачка в единую газотранспортную сеть России. Данный способ применяется при относительно небольших объемах добычи ПНГ и наличии рядом газового промысла и сопутствующей инфраструктуры. Прежде чем подать ПНГ в магистральный газопровод для продажи дальнейшим потребителям его необходимо подготовить для удовлетворения требований отраслевых стандартов России. Это подразумевает под собой осушку от влаги и углеводородной жидкости для исключения ее появления в магистральном газопроводе, также очистку от нежелательных примесей сероводорода, парафинов и др.

4. Электрогенерация либо в качестве топлива для нужд на месторождении. ПНГ может использоваться в качестве топлива для выработки электроэнергии непосредственно на месторождениях или поблизости от них. Также топливом для оборудования в которых получается тепло за счет сжигания газа: котельное оборудование, печи огневого подогрева и др. подогреватели и котлы.

5. Неглубокая переработка. С помощью дополнительных установок небольших мобильных либо полноценных больших, зависит от объемов добычи ПНГ, можно разделить на метан, этан и пропан-бутан. Метан закачивается в ГТС, этан и пропан-бутан разливается по цистернам и автомобильным либо ж/д транспортом отправляется потребителям.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

6. Глубокая переработка. При данном способе необходимо поставлять ПНГ на газоперерабатывающий или нефтеперерабатывающий завод, которых не всегда имеется вблизи нефтяного месторождения. На ГПЗ или НПЗ газ разделяется на метан (сухой отбензиненный газ) и широкую фракцию легких углеводородов. Сухой газ поставляется в магистральную газотранспортную сеть. А ШФЛУ, в отличие от неглубокой переработки, направляется на дальнейшие переделы для получения широкой линейки нефтехимических продуктов (этилен, полиэтилен и др.).

Сравнение и анализ представлен ниже.

Способы	Преимущества	Недостатки
Сжигание	Низкие капитальные вложения (строительство факельной установки и подводящих трубопроводов, которые и так необходимо строить по требованиям промбезопасности).	1. Экологический ущерб. Выбросы в атмосферу вредных веществ. Зона загрязнения в радиусе до 80-100 км от факела. 2. Экономический ущерб. Ущерб в размере штрафов от сжигания. С каждым годом размер штрафов увеличивается. 3. Упущенная выгода от сжигания ценных продуктов и возможности их продажи.
Закачка в пласт	1. Относительно других способов утилизации ПНГ низкие капитальные вложения (система сбора, дополнительные мощности для сжигания, нагнетательные газовые скважины). 2. Возможные рост нефтеотдачи за счет создания давления в нефтяном пласте, соответственно, увеличения срока эксплуатации месторождения. 3. Отсутствие выбросов CO ₂ в атмосферу, можно сказать, отсутствие экологического ущерба.	Упущенная выгода от потери ценных продуктов и возможности их продажи.
Подготовка и закачка в ГТС	1. Капитальные вложения невысокие (на организацию сбора и строительства сети локальных газопроводов до врезки в ГТС) если есть рядом инфраструктура, но выше, чем закачка в пласт. 2. Отсутствие выбросов CO ₂ в атмосферу, можно сказать, отсутствие экологического ущерба. 3. Дополнительная выручка от продажи газа.	1. Должна быть инфраструктура для осушки и подготовки газа, т.е. рядом должен быть газовое месторождение с газовым промыслом, если нет, нерационально на нефтяном месторождении строить установку для подготовки ПНГ – высокие капитальные вложения. 2. Ценные компоненты этан и пропан-бутаны не извлекаются – упущенная выгода.
Электрогенерация	1. Снижен экологический ущерб. 2. Доход от собственной электроэнергии. 3. Снижены потери товарного газа на собственные нужды месторождения.	1. Имеется доля экологического ущерба при генерации электроэнергии (выбросы CO ₂). 2. Достаточно высокие капитальные затраты по сравнению с предыдущими способами. 3. За счет постоянно меняющегося состава ПНГ при проектировании необходимо подбирать оборудование, позволяющее работать в таком диапазоне.
Неглубокая переработка	1. Капитальные вложения ниже, чем на электрогенерацию.	1. Реализация данного способа рациональна при добыче

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

	2. Монетизация при реализации сухого отбензиненного газа и ШФЛУ как топлива. 3. Отсутствует экологический ущерб.	определенных объемов ПНГ на долгий отрезок времени. 2. При получении больших объемов товарной продукции проблемы с логистикой (погодные условия, отдаленность месторождений, отсутствие ж/д транспорта и др.).
Глубокая переработка	1. Капитальные вложения ниже, чем на неглубокую переработку и электрогенерацию. 2. Отсутствует экологический ущерб. 3. Максимальное извлечение всех ценных компонентов в ПНГ. 4. Максимальных экономический эффект из всех представленных способов утилизации ПНГ (монетизация метана (сухой отбензиненный газ) как топливного газа, монетизация ШФЛУ как сырья для нефтехимии с дальнейшим производством конечных изделий из полимеров и синтетического каучука.	1. При получении больших объемов товарной продукции проблемы с логистикой (погодные условия, отдаленность месторождений, отсутствие ж/д транспорта и др.). 2. Доставка промежуточных продуктов до ГПЗ или НПЗ.

Более привлекательным применением видится осушка ПНГ или переработка с извлечением компонентов С3+ (до 39 % масс.), которые можно в итоге получить в виде широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ) – этан, пропан и бутаны, деэтанализованный или стабильного конденсата.

Потери нефтяного попутного газа формируются, в основном, за счет мелких, средних, удаленных от трубопроводных систем мест переработки, месторождений. Организация сбора ПНГ на таких месторождения, при действующих технологических схемах, является капиталоемким мероприятием, со значительными эксплуатационными затратами, которые в настоящее время не окупаются из-за сложившихся цен на попутный нефтяной газ. Поэтому надо сказать, что в настоящее время все затраты на промысловую подготовку попутного газа, строительство сооружений внешнего транспорта, компрессорных станций трубопроводов практически входят в себестоимость нефти.

Сравнение и анализ выполнен из данных, представленных в открытых источниках за последние 10 лет. Рассмотрены малые и средние нефтяные месторождения Ханты-Мансийского автономного округа и Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области РФ.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Берлин М. А.* Переработка нефтяных и природных газов / М. А. Берлин – М. : Химия, 2012. – 473 с.
2. *Бекиров Т. М.* Технология переработки газа и конденсата / Т. М. Бекиров, Г. А. Ланчаков – М. : Недра, 1999. – 585 с.
3. *Гриценко А.И.* Сбор и промысловая подготовка газа на северных месторождениях России / А. И. Гриценко, В. А. Истомин – М. : Недра, 1999.–370 с.

**УТИЛИЗАЦИЯ ОТХОДОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЛИНИЙ
ВОДОПОДГОТОВКИ И ВОДООЧИСТКИ**

В.А. Иванова, Т.И. Зубцова

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В статье проанализированы возможные пути утилизации осадков, образующихся в процессе водоподготовки и водоочистки на станциях подготовки питьевой воды и биологической очистки бытовых стоков.

Ключевые слова: ВОДА, ВОДОПОДГОТОВКА, ВОДООЧИСТКА

The article analyzes the possible ways of disposal of sludge generated in the process of water treatment and water treatment at drinking water treatment stations and stations for biological treatment of domestic wastewater.

Keywords: WATER, WATER TREATMENT, WATER PURIFICATION

На сегодняшний день проблема накопления отходов производства становится глобальной для всего человечества. Одним из эффективных ее решений является вовлечение в хозяйственный оборот накапливающихся отходов производства и потребление их в качестве вторичного сырья. При этом одновременно решаются такие важные задачи как ресурсосбережение и охрана окружающей среды.

Уровень использования отходов производства за последние годы неуклонно растет, но здесь следует отметить, что вывоз отходов для захоронения на полигонах также считается использованием. В апреле 2021 года «Гринпис» опубликовал доклад «Экономика разомкнутого цикла», где говорится о том, что Россия переживает мусорный кризис [1]. При сохранении нынешней ситуация с отходами уже к 2024 году в трети регионов России закончится место на свалках. Такая же ситуация с утилизацией отходов наблюдается и в Донецкой Народной Республике.

Согласно действующей терминологии, под утилизацией отходов подразумевается, в том числе, и извлечение полезных компонентов для их повторного применения. Этот процесс называется рекуперацией.

В сложившихся рыночных условиях основное внимание в вопросах организации сбора и утилизации в качестве вторичного сырья уделяется отходам с высоким уровнем ликвидности. Речь идет о ломе и отходах черных и цветных металлов, на которые, по оценкам экспертов, приходится основная часть рынка отходов.

Регулярным источником отходов в современном городском водном хозяйстве являются станции подготовки питьевой воды и станции биологической очистки бытовых стоков. При работе этих сооружений образуются осадки, утилизацию которых необходимо планировать и своевременно реализовывать. В результате обработки природной воды коагулянтами (сульфат и/или оксихлорид алюминия) образуется так называемый водопроводный осадок [2]. Химический состав этих осадков определяется качеством воды водоисточника и использованной дозой коагулянта. В нем могут быть обнаружены выпавшие в осадок растворимые соединения и минеральные фракции, соосажденные в процессе выпадения осадка взвеси.

Нами был проанализирован химический состав осадка, образующийся при обработке воды алюмокалиевыми квасцами (таблица 1).

Такой водопроводный осадок является потенциальным «сырьем» для производства органических удобрений.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Таблица 1 – Результаты анализа состава водопроводного осадка

№	Наименование показателя	Величина	Метод определения
1.	Общая щелочность, ммоль/дм ³	4,1	Потенциометрический
2.	Общий азот, %	0,9	Метод Кьельдаля
3.	Фосфор (P ₂ O ₅), %	1,2	Фотометрический
4.	Алюминий (Al(OH) ₃), %	12,5	Титриметрический

Сотрудниками ГУ «НИИ «Реактивэлектрон» (г. Донецк) разработан метод получения жидких хелатных микроудобрений, адаптированных к почвенно-климатическим условиям Донбасса и позволяющих увеличить урожайность пшеницы и ячменя в реальных условиях агропредприятий Донбасса до 8-15%, зернобобовых культур до 25-30%, овощных культур до 20-25% [3]. Экологически безопасная технология получения монохелатов и комплексных хелатных соединений для повышения качества и урожайности сельскохозяйственных культур позволяет использовать отходы линий водоподготовки и водоочистки.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Через 30 лет мы утонем в мусоре: главное из доклада «Гринпис» [Электронный ресурс]. – Доступ: <https://trends.rbc.ru/trends/green/6086905c9a794780b23dd3ae>
2. Иванова, В. А. Очистка воды для приготовления косметических препаратов / Иванова В. А., Зубцова Т. И., Степанова Е. С. // «Инновационные перспективы Донбасса» [Электронный ресурс]: Материалы 8-ой Междунар. научно-практической конференции, г. Донецк, 24-26 мая 2022г. / ДОННТУ.- Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2022.
3. Удодов, И. А. Перспективы утилизации техногенных отходов предприятий Донбасса с целью производства микроудобрений для сельского хозяйства / И.А. Удодов, Д.В. Сыщиков, Л.И. Рублёва, В.О. Громенко // «Инновационные перспективы Донбасса» [Электронный ресурс]: Материалы 5-ой Междунар. научно-практической конференции, г. Донецк, 21-24 мая 2019г. / ДОННТУ.- Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2022. – С.20-24.

ВОДООЧИСТКА И ВОДОПОДГОТОВКА – В ЧЕМ РАЗНИЦА?

В.А. Моисееenkova, Е.И. Волкова

ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе проанализированы основные этапы водоподготовки и водоочистки природной воды. Очищенная вода предназначалась для использования в технологической схеме приготовления косметических препаратов.

Ключевые слова: ВОДА, ВОДОПОДГОТОВКА, ВОДООЧИСТКА

The paper analyzes the main stages of water treatment and purification of natural water. Purified water was intended for use in the technological scheme for the preparation of cosmetic preparations.

Keywords: WATER, WATER TREATMENT, WATER PURIFICATION

В XXI веке проблема нехватки пресной воды, ее качественные изменения и отклонения от санитарно-гигиенических норм вызывают все большие опасения. Для удаления из природной воды биозагрязнителей и химических соединений, попадающих в нее с промышленными стоками, смывами из почвы, с канализационными стоками необходимо использование в системе водоснабжения оборудования систем водоподготовки как промышленного масштаба, так и бытового уровня. Это позволяет снизить возможные последствия использования недоброкачественной воды и для здоровья человека, и для использования в различных технологических процессах.

Водоподготовка и водоочистка – термины, определяющие набор тех особых качеств, которыми должна обладать вода, подготовленная к дальнейшему использованию.

Водоподготовка направлена на приведение характеристик воды, поступающей из природного источника, в соответствие с определёнными качествами, устанавливаемыми отраслью: химической, фармацевтической, медицинской, пищевой, косметической. Поэтому, главной целью водоочистки является обеспечение набора физико-биохимических показателей воды, соответствующих определенному технологическому процессу или эксплуатационным требованиям конкретного оборудования.

В зависимости от состава воды, поступающей из какого-либо источника – скважины, колодца, водопровода – необходим выбор одного несколько методов очистки для обеспечения требуемого качества воды. Это могут быть индивидуально используемые или поэтапно сгруппированные такие методы как:

- отстаивание, флотация, коагуляция;
- осветление, фильтрование;
- дозированное реагентное воздействие;
- очищение в угольных сорбционных картриджах;
- использование мембранных установок нанофильтрации, обратного осмоса;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- умягчение;
- электрокоагуляция, электрофлотация;
- УФ-обеззараживание, озонирование.

Водоподготовка в производстве косметических средств и фармацевтических препаратов имеет свою специфику. Достаточно жесткие требования к физико-химическим показателям качества воды, предназначенной для использования, например, в составе косметических средств или являющейся основой для жидких лекарственных препаратов, изложены в [1, 2]. Правильно выбранный метод очистки должен дать ожидаемые результаты по составу очищенной воды.

При подготовке воды для производства косметических средств и для фармацевтической отрасли требуется глубокая очистка, включающая, кроме обессоливания и обезжелезивания, полную стерилизацию.

На кафедре общей, физической и органической химии ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк) был проведен начальный этап водоочистки, заключающийся в обработке водопроводной воды коагулянтom – алюмокалиевыми квасцами, и проведен анализ состава очищенной воды [3].

Для дальнейшего использования очищенной воды, например, в технологической линии производства уходовых косметических средств, необходимо учесть ее оптимальный химический состав. Вода в косметических средствах выполняет функцию растворителя активных веществ и непосредственного участника всех обменных процессов в организме. Важным аспектом в косметологии является необходимость насыщения кожи ценными микроэлементами, одним из источников которых является именно вода в составе косметического средства.

Были проведены эксперименты по определению показателей минерального состава питьевой водопроводной воды и воды, прошедшей очистку алюмокалиевыми квасцами. К таким показателям относятся: общая жесткость, общая щелочность, содержание калия, натрия, кальция, магния и сухого остатка. Анализ проводили титриметрическими, гравиметрическими, потенциометрическими и пламенно-фотометрическими методами. Как показали результаты исследований, минеральный состав воды до и после очистки алюмокалиевыми квасцами практически не меняется. Исключение составляет содержание калия, которое увеличилось с 6 мг/ дм³ до 20 мг/ дм³, но, следует подчеркнуть, что и это количество калия в воде остается в пределах нормативных показателей, установленных в соответствующих стандартах и СанПиН 2.1.4.10749-01.

Полученные данные свидетельствуют о том, что очищенная алюмокалиевыми квасцами водопроводная вода сохраняет свой минеральный состав, столь необходимый для полноценного питания кожи при использовании косметических препаратов.

Анализируемые показатели физиологической полноценности минерального состава питьевой воды приведены в таблице 1. Для сравнения представлены результаты

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

анализа водопроводной воды и этой же воды, прошедшей очистку алюмокалиевыми квасцами.

Таблица 1 – Результаты анализа питьевой водопроводной воды и воды, прошедшей очистку алюмокалиевыми квасцами.

№	Наименование показателя	Единица измерения	Норма	Результат анализа очищенной воды		Метод определения
				до очистки	после очистки	
1.	Общая жесткость	ммоль/дм ³	1,5-7,0	5,8	5,4	Комплексонометрический
2.	Общая щелочность	ммоль/дм ³	0,5-6,5	3,4	3,2	Потенциометрический
3.	Калий	мг/ дм ³	2-20	6	22	Пламеннофотометрический
4.	Кальций	мг/ дм ³	25-75	77	67	Титриметрический
5.	Магний	мг/ дм ³	10-50	23	24	Титриметрический
6.	Натрий	мг/ дм ³	20-200	98	102	Пламеннофотометрический
7.	Сухой остаток	мг/ дм ³	200-500	346	358	Гравиметрический

Водоочистка для фармацевтических предприятий и технологических линий производства косметических препаратов — это сложная и ответственная сфера деятельности, которая требует соответствующей квалификации технологов на всех этапах: от расчетов и проектирования до производства, монтажа и установки оборудования. Поэтому уже на этапе выбора методов водоподготовки и водоочистки требуется высокий профессионализм и качественная теоретическая подготовка специалистов, осуществляющих данный технологический цикл.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

4. *ГОСТ Р 52501-2005 (ИСО 3696:1987) Вода для лабораторного анализа*
5. *ГОСТ 31679-2012 Продукция косметическая жидкая, Технические условия*
6. *Моисеевкова, В. А. Вода как основной компонент косметических средств / Моисеевкова В. А., Волкова Е. И., Буяновская М. В. // Инновационные перспективы Донбасса» [Электронный ресурс]: Материалы 8-ой Международной научно-практической конференции, г. Донецк, 24-26 мая 2022г. / ДОННТУ.- Донецк: ГОУ ВПО «ДОННТУ», 2022.*

РОЛЬ ХИМИИ В СОЗДАНИИ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Д.А. Кухарчук, Н.Ю. Бойкив

ГБПОУ «Донецкий техникум химических технологий и фармации»

В докладе рассмотрена роль химии в создании фармакологических препаратов. Приведены примеры лекарственных препаратов, синтезированных химическим путем. Сделан акцент на роль химии в производстве анальгетиков.

Ключевые слова: **ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ, СИНТЕЗ, ХИМИЯ, АНАЛЬГЕТИКИ**

The report examines the role of chemistry in the creation of pharmacological drugs. Examples of drugs synthesized by chemical means are given. Emphasis is placed on the role of chemistry in the production of analgesics.

Keywords: **MEDICINAL PREPARATIONS, SYNTHESIS, CHEMISTRY, ANALGESICS**

Химия – это наука о составе веществ и их превращении. С ее помощью человечество научилось получать различные вещества, в том числе лекарственные. Еще не зная названия науки, люди эмпирическим путем научились выплавлять медь и бронзу, обжигать глиняные изделия, получать стекло еще за 4000 лет до нашей эры.

Химия относится к фундаментальным областям науки. Она изучает вещества, их состав и строение, превращение веществ, условия осуществления этих преобразований, средства практического использования веществ и химических реакций. Без химических реакций сегодня невозможно представить научную картину мира, ведь окружающий мир – это мир неорганических и органических веществ, которые постоянно взаимодействуют и принимают участие в различных типах преобразований.

Как только появилась письменность, появилась возможность передавать из поколения в поколения знания, в том числе – рецепты препаратов, использующихся в качестве медицинских. Фармакология-наука о действии лекарственных веществ на организм. Ее представители занимаются изучением лекарств, влияния, которое они вызывают в организме, поиском и исследованием новых средств, и доведением последних до практической медицины.

Цель данного исследования – рассмотреть роль химии в создании лекарственных препаратов. Объект исследования – лекарственные препараты. Предмет исследования – роль химических исследований в их создании.

Планируя получить новый препарат, химик и фармаколог руководствуются уже известными данными о связи структуры вещества с его биологическим действием. Синтез веществ допускает получение практически бесконечного количества различных производных основной структуры.

Применение лекарственных веществ с известным механизмом действия дает возможность познавать тайны жизнедеятельности живого организма, причины и пути развития патологических процессов, основные звенья патогенеза заболевания и механизмы выздоровления.

Одним из важных путей направленного синтеза веществ заключается в воспроизведении биогенных аминов, которые образуются в живых организмах. Так,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

например, были синтезированы адреналин, норадреналин, гамма-аминомасляная кислота, гормоны, простагландины и другие физиологически активные вещества [1].

Работа в лаборатории завершается составлением временной инструкции для клинических исследований препарата. Все материалы направляются в Государственный фармакологический комитет. Только ему предоставлено право разрешения на проведение исследований новых лекарств в клинике.

Рассмотрим некоторые примеры использования химии для производства лекарственных средств.

В медицине широко применяют снотворные средства, которые влияют на передачу нарушения в головном мозге. Несмотря на то, что значительная часть снотворных препаратов создана на основе лекарственного растительного сырья, без использования химии сегодня они не производятся.

Важно учитывать при производстве снотворных препаратов, что по механизму воздействия на центральную нервную систему их относят к наркотическим веществам. Небольшие дозы снотворных средств действуют успокаивающе, средние - вызывают сон, большие - наркотическое действие.

Сегодня важное значение принадлежит антисептикам и витаминам, создание которых в виде химических препаратов стало возможным только благодаря развитию науки химии.

Также следует отметить, что химия помогает не только терапевтам, но и хирургам. Им она дает все больше новых вспомогательных средств, например уменьшающих трудоемкость операций: клеи для склеивания ран, различные искусственные органы из пластмасс и тому подобное [3].

Синтезированный на основе того или иного подхода препарат, полученный из растительного или животного сырья, попадает в руки фармаколога, который оценивает его действие на различные функции организма, на работу различных органов и систем. Постепенно проявляется главный фактор, который может представлять практический интерес. Изучение механизма его воздействия путем последовательной экспериментальной проверки логических построений, является задачей фармаколога.

Параллельно исследуются нежелательные и токсические явления, которые возникают в организме животных при введении препарата. Когда ценность нового средства определена, его лечебное действие исследуют на экспериментальных моделях того заболевания, при котором планируется использование препарата.

Особенно хочу остановиться на производстве анальгетиков. Ведь, по результатам исследований, около 70 % населения Европы и Америки страдает от головной боли. Чаще всего это мигрень, которая поражает около 12% взрослого населения. ВОЗ ставит мигрень на 19 место среди всех известных человечеству заболеваний. Диагностируют ее, к сожалению, лишь в 48% случаев, когда у пациентов есть признаки мигрени, поскольку она часто маскируется под головную боль напряжения или другие виды боли головы [2].

По происхождению боль принято подразделять на висцеральную (источником болевых импульсов, как правило, является какой-то внутренний орган), и соматический (очагом патологической импульсации являются кости, мышцы, суставы, связки). Как

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

правило, даже интенсивная соматическая боль не приводит к болевому шоку (за исключением травм), висцеральная - наоборот, сразу сопровождается вегетативными расстройствами.

Болевого центра в головном мозге нет. В восприятии боли участвуют таламус, гипоталамус, ретикулярная формация, лимбическая система, затылочная и лобная участки коры. Важным компонентом системы, противодействующей болевым ощущениям, является опиоидная система, в состав которой входят опиоидные рецепторы и эндогенные опиоидные вещества [4].

Учитывая, что боль - это симптом какого-то патологического состояния, врач должен установить диагноз и назначить лечение, оптимальным вариантом которого является устранение причины боли, например, захвата инородного тела или опухоли, которые сдавливают нерв, и вправление вывиха. В частности, для снятия боли при язве двенадцатиперстной кишки используют антисептические препараты, при стенокардии - нитроглицерин, при печеночной и почечной коликах - спазмолитики. Если причина и патогенетическая терапия невозможна или же неперспективна, применяют симптоматическое лечение боли с помощью анальгетиков, которые имеют способность уменьшать или устранять болевые ощущения. Все эти препараты производятся химическим путем и являются незаменимыми.

При синтезировании любого препарата следует учитывать, что он может приносить не только пользу, но и иметь негативные последствия. Кроме того, трудно предсказать длительные последствия после применения медикаментов, особенно тех, которые появились недавно. Получить больше объективных данных в интересах как пациентов, так и медиков.

Таким образом, следует отметить, что сегодня при открытии, разработке, синтезе медицинских препаратов любого действия важнейшую роль играет химия. Поэтому каждый фармацевт, провизор обязан быть химически грамотным, понимать не только механизм действия препаратов, но и знать химический состав лекарственных средств, рекомендуемых пациентам.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Бадакшан Р.М., Мещерякова С.А., Шумадалова А.В. Химия и медицина. Возникновение медицинской химии / Р.М. Бадакшан, С.А. Мещерякова, А.В. Шумадалова. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/himiya-i-meditcina-vozniknovenie-meditainskoy-himii/viewer>
2. Вавренюк Л.А. Химия и медицина / Л.А. Вавренюк. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://yrok.pf/library/himiya_i_meditcina_153034.html
3. Джавадян С.В. Химия и медицина / С.В. Джавадян. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2013/06/29/khimiya-i-meditcina>
4. Розен Б.Я., Шарипова Ф.С. Химия - союзник медицины / Б.Я. Розен, Ф.С. Шарипова. - Издательство Науки Казахской ССР, 1984. - 46 с.

**ЭКОЛОГИЧНЫЙ ПОДХОД К УСТРОЙСТВУ ГАЗОНОВ НА ТЕРРИТОРИИ
ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА**

А.П. Белехова, Г.Е. Эсман

МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска»

В докладе выявлена зависимость более разнообразного видового состава трав на газонах в условиях менее продолжительного периода усиленного воздействия на травянистую растительность. Рекомендовано к устройству и уходу за газонами применять более экологичный подход.

Ключевые слова: ГАЗОНЫ, ЭКОЛОГИЧНЫЙ ПОДХОД, БИОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ

The report revealed the dependence of a more diverse species composition of grasses on lawns under conditions of a shorter period of increased impact on herbaceous vegetation. It is recommended to apply a more environmentally approach to the device and lawn care.

Keywords: LAWNS, ENVIRONMENTALLY APPROACH, BIODIVERSITY

Влияние антропогенных факторов в условиях городской среды приводит к существенной деформации природных экосистем, происходит уничтожение естественной растительности, замена её искусственной средой, происходит подавление местных видов и интродукция чужеродных. Существующие меры по устройству и содержанию за зелёными насаждениями в городе Челябинске не приводят к снижению отрицательного антропогенного на них воздействия. В связи с чем, особую актуальность приобретает изучение газонов как одних из самых распространённых зелёных насаждений в городах с целью определения их экологического состояния. Предметом исследования стали газоны на Северо-Западе города Челябинска. Цель исследования – выявление мер по улучшению экологического состояния газонов в городе Челябинске.

Газоны в городах выполняют важную санитарно-гигиеническую функцию: регулируют микроклимат, очищают и снижают температуру воздуха, обладают газопоглощающей и шумозадерживающей способностью. Но если газон рассматривать как часть экосистемы, то его значение, например, в сохранении биоразнообразия, оказывается намного больше.

Главная угроза биологическому разнообразию состоит в нарушении мест обитания, в том числе их разрушении, а также загрязнении и фрагментации, а если к этому ещё добавляется внедрение инвазивных видов, то это может привести не только к сокращению площади естественных экосистем, но и их полному исчезновению.

В период с мая по сентябрь 2021 г. мы анализировали газоны на Северо-Западе города Челябинска (в жилой зоне). Мы обнаружили недостаточность озеленения в микрорайонах (менее 25% площади микрорайона), островной характер и

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

неравномерность распространения природных комплексов (парков, скверов, рощ, участков леса) и озеленённых территорий.

Мы исследовали несколько участков газонов, находящихся примерно в одинаковой степени эксплуатационной и рекреационной нагрузки и имеющие одинаковое функциональное использование. Газоны на всех исследованных нами участках можно разделить на три группы: партерные газоны (например, в микрорайоне «Ньютон», около ТРК «Космос»), обыкновенные газоны в новых микрорайонах (например, «Парковый-2», «Тополиная аллея») и обыкновенные газоны в старых микрорайонах (например, вдоль улиц Чичерина, 250 лет Челябинска, Молодогвардейцев).

Исследованные нами партерные газоны созданы из злаковых трав, характеризуются наименьшим видовым разнообразием трав и подвержены усиленному уходу (полив, частое скашивание, уборка мусора, опавших листьев).

Обыкновенные газоны отличаются по степени ухоженности, по своему внешнему состоянию и времени создания. Обыкновенные газоны, созданные в разное время, имеют следующие принципиальные отличия. Травяной покров обыкновенных газонов в старых микрорайонах, которым более 30 лет, характеризуется однотипным строением и низким структурным разнообразием. Часто встречаются участки с одним-двумя видами трав. Такие газоны выглядят неудовлетворительно, замусорены, чаще подвержены вытаптыванию, использованию в качестве стоянки автомобилей. Травы здесь растут прямо на детских и игровых площадках, которые не оформлены в виде газонов. Некоторые участки газонов вообще могут не иметь травяного покрова.

Травяной покров обыкновенных газонов в новых микрорайонах более разнообразен. Например, в микрорайоне «Парковый-2» нами были сфотографированы более 40 различных видов трав, которые представлены не единичными представителями, а распространены повсеместно. Такое разнообразие видов нами было зафиксировано до первого скашивания, после скашивания (особенно повторного) не все виды смогли развиваться. Меньшее вытаптывание таких газонов и не использование в качестве стоянки автомобилей связано с более продуманной планировкой микрорайонов. Газоны здесь расположены в границах бордюров, дорожек, площадок.

С одной стороны, газоны находятся в плохом состоянии из-за низкого ухода за ними, предусмотренные законодательством мероприятия не выполняются (например, землевание, подкормка, полив). А с другой стороны, именно регулярное скашивание приводит к плохому состоянию газонов. Скашивание травы оказывает сильнейшее воздействие на растительность газонного биогеоценоза. В результате скашивания гибнет существующее в травянистой растительности природное сообщество. Помимо кошения отрицательно влияет на состояние газона сбор опавшей листвы, которая является естественной подкормкой и удобрением для почвы.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Таким образом, в целом экологическое состояние газонов Северо-Запада города Челябинска можно охарактеризовать как неудовлетворительное. Необходимо изменить подход к созданию и уходу за ними.

При этом нами отмечено, что в новых микрорайонах в условиях менее продолжительного периода усиленного воздействия на травянистую растительность (скашивание, сбор опавшей листвы) видовой состав трав на газонах более разнообразен и широко представлен.

На наш взгляд, повышенному уходу должны подвергаться только партерные, спортивные и в исключительных случаях обыкновенные газоны, когда обоснованно их содержание низкотравными. К остальным газонам должен применяться более экологичный подход. При экологичном подходе на газонах должны поддерживаться благоприятные условия для сохранения и восстановления биологического разнообразия. Газоны должны превратиться из островов в замкнутую целостную систему «зелёных коридоров», состоящую из устойчивого биоценоза растений, насекомых и птиц.

Мероприятия по уходу за газонами должны быть минимальные, природоподобные [1], например, неполное (мозаичное) редкое выкашивание только в конце лета или осенью, формирование зелёных насаждений местных (аборигенных) видов, проектирование газонов в единую целостную систему в сообществе с древесными и кустарниковыми насаждениями, ограничение сбора опавшей листвы.

По результатам проведённого анализа, мы пришли к выводу о том, что газоны являются важным компонентом городской среды и выполняют целый ряд важнейших функций, в том числе экосистемную, так как играют роль в сохранении биоразнообразия. Изменение подхода к созданию и уходу за газонами позволит сохранить и восстановить биологическое разнообразие на урбанизированной территории.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Волкова, Л.Б., Соболев, Н.А. Роль озелененных территорий в сохранении городских популяций насекомых, занесенных в Красную книгу г. Москвы // Сборник материалов XX Международного научно-практического форума «Проблемы озеленения крупных городов». – М.: Издательство «Перо», 2018. – 156 с. – С. 98-101.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОДОПРОВОДНОЙ И БУТИЛИРОВАННОЙ ВОДЫ

И.М.Федоров, Л.Д.Эсман

МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска»

В работе был проведен сравнительный анализ качества бутилированной и водопроводной воды по параметру жесткости. Действительно ли бутилированная вода безопаснее?

Ключевые слова: ЖЕСТКОСТЬ ВОДЫ, БУТИЛИРОВАННАЯ ВОДА, ВОДОПРОВОДНАЯ ВОДА

In the work, a comparative analysis of water quality was carried out in terms of the hardness parameter. Is bottled water really safer?

Keywords: HARDNESS OF WATER, BOTTLED WATER, TAP WATER

Еще сравнительно недавно люди не использовали в таком большом количестве бутилированную воду. На данный момент потребление ее растет, сейчас никого не удивить наличием бутилированной воды на торговых полках магазинов, ресторанов, интернет-магазинов. С чем же это связано?

Экологические проблемы, в том числе загрязнение источников водоснабжения приводят к тому, что использовать воду из под крана в пищу становится неприятно, но порой и опасно. По этой причине большинство людей выбирают бутилированную воду, которую считают безопасной.

Вода, которая проходит очистку, фильтрацию, не имеет привкуса в отличие от водопроводной воды, а так же сохраняет набор полезных микроэлементов.

Согласно исследованиям компании NeoAnalytics в 2020 году спрос на бутилированную воду по сравнению с 2019г. вырос на 5% [1].

Абсолютно чистая вода в природе не встречается. Соприкасаясь с другими макро- и микроэлементами, она обогащается различными минералами, в частности, солями кальция и магния. Именно их содержанием обусловлено такое свойство, как жесткость: чем больше в воде солей кальция и магния, тем она жестче.

Высокая жесткость ухудшает органолептические свойства питьевой воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая отрицательное действие на органы пищеварения. Соли кальция и магния, соединяясь с животными белками, которые мы получаем из еды, оседают на стенках пищевода, желудка, кишечника, осложняют их перистальтику (сокращение), вызывают дисбактериоз, нарушают работу ферментов и в конечном итоге отравляют организм. Постоянное употребление воды с повышенной жесткостью приводит к снижению моторики желудка и накоплению солей в организме.

Был проведен анализ бутилированной воды по параметру жесткости с помощью прибора экологического контроля SOEKS ECOVISOR F4. Прибор предназначен в том

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

числе для определения качества воды. Анализ производится на основе измерения проводимости переменного высокочастотного тока.

Прибор производит измерение совокупного числа твердых частиц, растворённых в воде на 1 миллион частиц воды.

При проведении исследования показателя жесткости бутилированной воды, получили данные, представленные в таблице 1.

Таблица 1. Показатели жесткости воды исследуемой бутилированной воды

№	Наименование	1 показа тель, мг/л	2 показа тель, мг/л	3 показа тель, мг/л	Среднее значение, мг/л	Класс жесткости воды
1	BonAqua	211	213	211	211,67	средней жесткости
2	Спорттик (для детей)	91	93	92	92	мягкая
3	Святой источник	81	83	81	81,67	мягкая
4	Aqua Minerale с магнием	189	161	162	170,67	мягкая
5	Черноголовка	204	209	209	207,33	средней жесткости
6	Архыз	197	138	151	162	мягкая
7	Фруто няня (детская)	277	259	272	269,33	средней жесткости
8	Люкс вода	130	129	130	129,67	мягкая

Исследования были проведены на базе Детского Экологического центра г.Челябинска.

Также были проведены измерения жесткости водопроводной воды г.Челябинска (таблица 2).

Таблица 2. Показатели жесткости водопроводной воды г.Челябинска и области

№ п/п	Адрес забора водопроводной воды в г.Челябинск и области	1 показа тель, мг/л	2 показа тель, мг/л	3 показа тель, мг/л	Среднее значение, мг/л	Класс жесткости воды
1	2	3	4	5	6	7
1	Университетская набережная, 22 (Калининский район)	110	121	125	119	мягкая
2	Елькина, 84 (Советский район)	85	127	145	119	мягкая
3	Ключевая, 14 (пос. Новосинеглазово)	179	178	183	180	мягкая

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Продолжение табл.2

1	2	3	4	5	6	7
4	Кольцевая, 21 (Ленинский район)	183	197	147	176	мягкая
5	Полевая, 40 пос.Фатеевка	181	187	147	172	мягкая
6	Комсомольский проспект 69 (Курчатовский район)	264	288	279	277	средней жесткости
7	ТРЦ Алмаз на Копейском шоссе	288	291	289	289	средней жесткости
8	Островского, 2 (Калининский район)	137	140	142	140	мягкая

Из проведенного исследования мы получили:

1.Большинство марок соответствует статусу -мягкая вода, а значит пригодна для потребления.

2.Те марки, у которых показал «Средней жесткости вода» - также можно употреблять, но в небольших количествах.

3.Поразил тот факт, что марка «Фруто Няня», предназначенная для детей, показала самые высокие результаты исследования среди остальных испытуемых марок. А следовательно, такую воду не желательно потреблять детям. И тот факт, что мы порой считаем, что для детей это полезно и вода прошла другие проверки по параметрам и ее допустили в употребление воды детям, не соответствует действительности. Рекомендуем обращать внимание на отзывы и исследования воды.

4.Челябинск и Челябинскую область в целом многие люди в России ассоциируют с «малопригодными» условиями для жизнедеятельности человека. Однако, по проведенным результатам мы видим, что водопроводная вода соответствует показателям для употребления в пищу людьми. Показатели в основном со статусом «мягкая».

5.Некоторые показатели бутилированной воды выше показателей водопроводной воды. Поэтому по данному значению они не являются приоритетными.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Магазин исследований: marketing.rbc.ru/articles/12664 «Анализ российского рынка питьевой и минеральной воды: итоги 2020 г., прогноз до 2024 г.» информационное агентство РБК : www.rbc.ru

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ПРОБЛЕМЫ ЧИСТОЙ ВОДЫ

Е.А.Казакова, Г.Е. Эсман
МАОУ «Лицей № 97» г. Челябинска

Проблема экологии и чистота питьевой воды является одной из глобальных проблем современности. Особенность ее заключается в том, что эта проблема касается абсолютно каждого жителя планеты. Экологические проблемы в первую очередь затронули обширный Уральский регион, поскольку в его разных уголках на протяжении последних 50 лет активно работали и работают десятки крупных заводов, производя самую разную продукцию, в том числе новейшее вооружение.

Ключевые слова: ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ, САНПИН, ВОДООЧИСТКА, ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОДЫ, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ВОДЫ

The problem of ecology and the purity of drinking water is one of the global problems of our time. Its peculiarity lies in the fact that this problem concerns absolutely every inhabitant of the planet. Environmental problems primarily affected the vast Ural region, since dozens of large factories have been actively operating in its various corners over the past 50 years, producing a variety of products, including the latest weapons.

Keywords: SOURCES OF DRINKING WATER POLLUTION, SANPIN, WATER TREATMENT, ORGANOLEPTIC PROPERTIES, CHEMICAL COMPOSITION OF WATER

В своей работе я решила исследовать качество водопроводной воды. Мной были взяты пробы из 7 районах г. Челябинска. Забор проб осуществлялся в феврале этого года.

Пробы были собраны в 7 бутылок. Анализ воды на цвет, прозрачность и запах был проведен в течение суток после отбора проб в лаборатории МАОУ «Лицей №97» г. Челябинска. Я определила, что посторонних запахов ни в одной из исследуемых вод не обнаружено, вода прозрачна во всех пробах, вода во всех пробах бесцветная, мутность отсутствует, что соответствует нормам и вода во всех пробах безвкусная.

Анализ химического состава воды проводили на аналогичных пробах, взятых из 7 районах г. Челябинска в двух лабораториях - лаборатории Детского экологического центра г. Челябинска и лаборатория Уральского Центра Анализа и очистки воды (в соответствии с методиками измерения).

В лаборатории детского экологического центра я измерила жесткость воды специальным прибором **SOEKS ECOVISOR**. Воду из бутылок я перелила в стакан, в данный стакан помещала прибор для измерения жесткости, нажимала измерить и определяла результат. По окончании измерений сделала следующие выводы:

Согласно показателем, указанным в диаграмме, мы определили, что вода в районах города жесткая, но в пределах нормы. Наиболее повышенная жесткость в воде, взятой из Металлургического и Ленинского района г. Челябинска.

Результаты исследования органолептических показателей водопроводной воды из разных районов г. Челябинска показали, что водопроводная вода пригодна для питья и соответствует ГОСТу.

Кислотность воды обычно характеризуют значением водородного показателя (рН), который для водопроводной воды имеет значения от 6 до 9. Значение водородного показателя (рН) в исследуемых образцах воды соответствуют ПДК во всех районах г. Челябинска.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



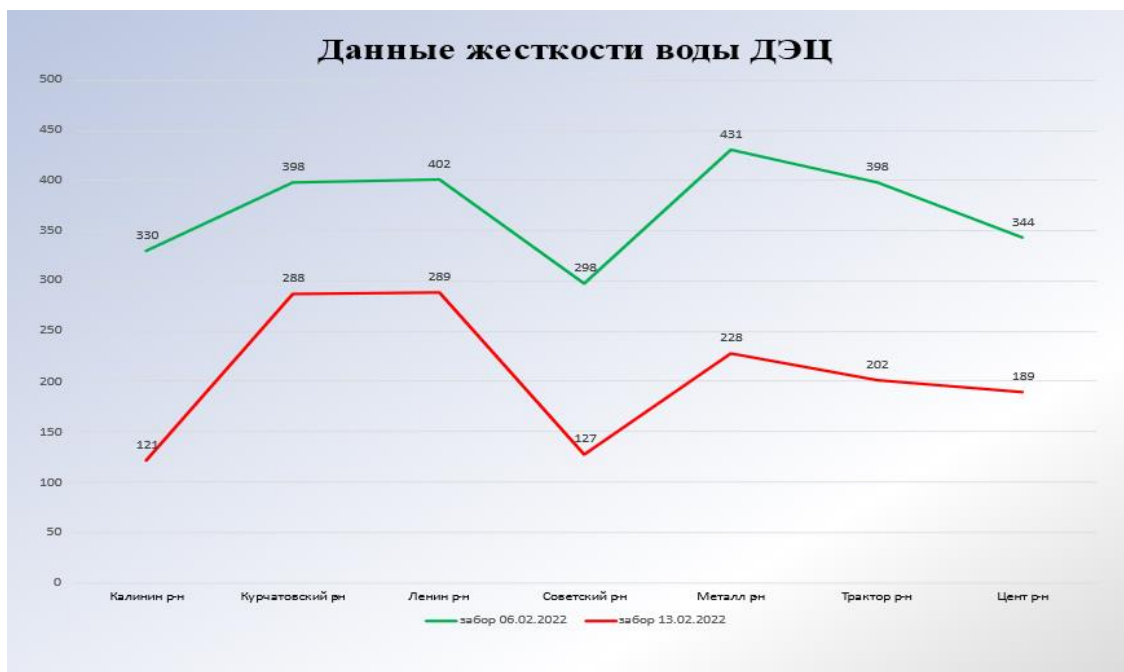
Выводы органолептических свойств воды

Параметры исследования воды	Забор воды в Курчатовском р-не	Забор воды в Калининском районе	Забор воды в Металлургическом районе	Забор воды в Траторозаводском районе	Забор воды в Ленинском районе	Забор воды в Центральном районе
запах	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха	без запаха
цветность	бесцветная	бесцветная	бесцветная	бесцветная	бесцветная	бесцветная
мутность	нет осадка	нет осадка	нет осадка	нет осадка	нет осадка	нет осадка
прозрачность	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная	прозрачная
вкус	без вкуса	без вкуса	без вкуса	без вкуса	без вкуса	без вкуса

Выводы химических свойств воды:

Район	Пробы воды из Курчатовского района	Пробы воды из Калининского района	Пробы воды из Металлургического района	Пробы воды из Тракторозаводского района	Пробы воды из Ленинского района	Пробы воды из Центрального района	Пробы воды из Советского района
Жесткость воды мг-экв	4,8	4,87	6,1	5,5	5,81	4,98	4,82
Состав воды в районах г. Челябинска	Мягкая	Мягкая	Средней жесткости	мягкая	мягкая	мягкая	мягкая

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ



Результаты химического анализа водопроводной воды показали, что питьевая вода пригодна для использования, т.к. ПДК не превышает нормы.

Водопроводная вода имеет хорошие химические и микробиологические показатели качества, значит вода источника водоснабжения города Челябинска пригодна к применению.

В 2022 начинается реконструкция очистных сооружений. Работы планируют завершить за два года. В рамках проекта в течение двух лет планируется провести реконструкцию сооружений механической очистки воды и сооружений обработки осадков. Мы надеемся, что реализация проекта позволит устранить неприятный запах и улучшить состояние воздуха в Челябинске, а также значительно повысить качество очистки сточных вод.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Андреева М.А. Биологические типы озер Южного Урала. [//redbook.ru/newprints-579.html](http://redbook.ru/newprints-579.html).
2. Воронцов А.И., Харитонов Н.З. «Охрана природы», М., Высшая школа, 1997 с.68-91.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

ФЛОРА ГОРОДА МАГНИТОГОРСКА

Е.Е. Михайлова, М.Е. Михайлова, О.В. Кочеткова
МАУ ДО «Дворец творчества детей и молодёжи» г. Магнитогорска

В докладе представлен список и анализ видового состава сосудистых растений города Магнитогорска, описанных в течение 6 лет с 2016 по 2022 год.

Ключевые слова: ФЛОРА, СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ, РУДЕРАЛЬНЫЕ РАСТЕНИЯ, АБОРИГЕННЫЕ РАСТЕНИЯ, СИНАНТРОПНЫЕ РАСТЕНИЯ, АНТРОПОГЕННОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ.

The report presents a list and analysis of the species composition of vascular plants of the city of Magnitogorsk described during 6 years from 2016 to 2022.

Keywords: FLORA, VASCULAR PLANTS, RUDERAL PLANTS, NATIVE PLANTS, SYNANTHROPIC PLANTS, ANTHROPOGENIC IMPACT.

Именно во флоре городов, на урбанизированных территориях происходят быстрые и, чаще всего, необратимые изменения растительного покрова. Городская флора является прямым отражением воздействия человека на природную среду, при этом темпы роста городов приводят к деградации естественную флору, при этом образуется качественно новая экосистема.

В городской среде формируются фитоценозы со своеобразным видовым составом, который складывается из аборигенной флоры в сочетании с привнесенными человеком растениями. Изучение городской флоры помогает установить основные направления ее изменений и создать основу для исследования, которое позволит наметить пути улучшения экологии городской среды, а сам процесс изменений сделать более контролируемым.

Изучение флоры городов – относительно молодое направление исследований во флористике. Однако в последние несколько десятилетий оно привлекает к себе все большее внимание специалистов, интересующихся изучением процессов, происходящих в городских экосистемах, так как флора наиболее уязвима в городской среде.

Несмотря на то, что, существуют списки видового состава Челябинской области, флора города Магнитогорска остается слабо изученной.

Флора любого региона – это постоянно изменяющаяся система, но флора городов в отличие от естественной растительности более динамична и непостоянна, здесь бывают свои волны наступления и отступления видов, выполненные флористические исследования отражают ее состояние только в данный момент времени. Непостоянство городской флоры особенно заметно в тех случаях, когда есть возможность сравнить флористические списки, составленные с интервалом в несколько десятков лет. Найти похожие списки нам не удалось, только количество видов на 1973г., следовательно, потребность во флористических исследованиях особенно остро ощущается в настоящее время.

Цель работы - определение видового состава сосудистых растений г. Магнитогорска.

Задачи: определить маршруты исследования; составить список растений, определить принадлежность к семействам; сделать анализ по полученным данным и выводы.

Для изучения флоры города Магнитогорска нами был использован метод: маршрутное флористическое обследование. Все встреченные нами растения на

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

маршруте записывались во флористический конспект, фотографировались, вносились в iNaturalist (на г. Магнитной).

Исследование проходило в центре города (жилые кварталы) и на окраине: г. Магнитная и водоем Песчанка.

Последовательность описания видового состава флоры города Магнитогорска:

- 1. Описание водных растений водоема Песчанка в 2016г.
- 2. Флора центра города, его жилых районов и скверов. 2017-2019г.
- 3. Флора горы Магнитной 2020-2021г.

Определение видов растений проводилось на месте исследования (виды уже знакомые нам) и в камеральных условиях с помощью специальной литературы - атласов-определителей, online-определителей.

Материал по описанию водных растений водоема Песчанка был собран летом в первой половине августа 2016 год, во время детской экологической экскурсии на северную окраину города.

В итоге: на водоеме Песчанка нами была изучена популяция кувшинок, территория их распространения примерно 25-30 квадратных метров, на поверхности воды водоема Песчанка.

Стоит отметить, что обнаруженное нами, также, растение кубышка желтая находится в приложении к Красной книге Челябинской области. И в основном оно произрастает с восточной стороны водоема Песчанка.

Встреченные нами цветущие водные и частично погруженные в воду растения во время экскурсии были нами определены и занесены в таблицу: 8 видов, 7 родов, 6 семейств.

Исследование флоры центра города проводилось с июня 2019г. по сентябрь 2020г.

Во время экскурсий по городу название деревьев, кустарников и травянистых растений записывали в дневник наблюдения, указывая место произрастания. Если вид растения определить не могли, то фотографировали и определяли позже на занятии.

В процессе исследований нами был составлен список древесно-кустарниковой флоры г. Магнитогорска, насчитывающий 48 видов, объединяемых в 37 родов и 18 семейств. Видовой состав представлен двумя отделами: покрытосеменные и голосеменные, по количеству видов и встречаемости лидируют покрытосеменные растения.

Из хвойных у нас в городе произрастают представители двух семейств-семейство сосновые и семейство кипарисовые. Лиственных деревьев в городе Магнитогорске 37 видов из 16 семейств. Самое многочисленное семейство розовые — 11 видов, в основном представлен кустарниками.

Травянистые растения представлены 53 видами, 46 родов из 19 семейств. Большинство растений представлено классом двудольных (47 видов), намного меньше классом однодольных (6 видов). Но по площади покрытия газонов и придомовых участков однодольные растения преобладают.

Наиболее разнообразны семейства травянистых растений: сложноцветные — 17 видов из 13 родов, бобовые — 6 видов из 4 родов, мятликовые — 6 видов.

Большая часть являются сорными растениями-рудералами. В итоге всего нами было встречено в центре города и определено 101 вид сосудистых растений.

Гора Магнитная. Материал для исследования был собран в течение двух летних полевых практик в августе 2020года: 1 августа и 13 августа по маршрутам, выбранных по результатам анализа карты горы Магнитной г. Магнитогорска.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Первый маршрут проходил через первое ущелье горы Магнитной (то место, где раньше располагался парк санатория, санаторий на данное время разрушен) по вершинам Березовая и Дальней. Второй маршрут проходил по восточному склону вершины Узянка (западный склон скрыт). Все встреченные нами растения на маршруте записывались во флористический конспект, фотографировались, вносились в iNaturalist.

В результате проведенной работы был получен список, включающий 92 вида сосудистых растений, относящихся к 81 роду, 35 семействам. Растения представлены двумя отделами: покрытосеменные (90 видов) и голосеменные (2 вида). Данный список с указанием семейств, жизненных форм, а также категорий видов (значение) приведен в Приложении Таблица 5.

Таксономический анализ полученного списка позволил установить, что к ведущим семействам можно отнести Asteraceae – 15 родов, 19 видов, а также Rosaceae – 8 родов, 10 видов, Fabaceae – 7 родов, 8 видов, Apiaceae – 5 родов, 5 видов. Большинство покрытосеменных растений представлено классом двудольных (85 видов), намного меньше классом однодольных – 7 видов. Но по площади покрытия у подножия и на склоне гор однодольные растения преобладают.

Среди встреченных нами растений есть космополиты: ноней темная, горец птичий, паслен сладко-горький; эндемики: гвоздика иглолистная (скальный горностепной эндемик); реликты: горноколючник колючий, клаусия солнцепечная (степной реликт), лук красноватый, мордовник обыкновенный.

На исследуемой территории обнаружено 2 вида растений, которые включены в приложение № 2 Красной книги Челябинской области. К ним относятся: клаусия солнцепечная, кизильник цельнокрайний.

Нами был создан проект «Флора Магнитогорска» на платформе iNaturalist (на 10.04.2021- 565 наблюдений.), но на территории горы Магнитной правда пока только наши наблюдения (<https://www.inaturalist.org/projects/flora-magnitogorska>). На 15.03.2022 года в проекте имеют исследовательский статус (определены до вида) 122 растения, объединяемых в 108 родов и 45 семейств.

Анализируя полученные данные наших исследований и проекта «Флора Магнитогорска» на платформе iNaturalist, мы можем констатировать следующее: начиная с 2016 года по 2021 год все отмеченные растения города Магнитогорска представлены 191 видами, 153 родов из 56 семейств.

Сосудистые растения представлены двумя отделами: голосеменные и покрытосеменные. По количеству видов преобладает отдел покрытосеменных: 54 семейства, 146 родов, 180 видов, к отделу голосеменных относятся растения из 2 семейств, принадлежащих 2 родам и 11 видам. Большинство покрытосеменных растений представлено классом двудольных (162 вида), намного меньше классом однодольных (18 видов). Но по площади покрытия газонов и придомовых участков в центре города и склонов горы Магнитной однодольные растения преобладают.

Наиболее разнообразны семейства сложноцветные — 37 видов, шиповниковые — 19 видов, мятликовые — 12 видов. 28 семейств представлены одним видом.

Из 191 вида преобладают поликарпические травы - 98 видов, 35 видов — монокарпических травянистых растений, а также 24 вида кустарников, 2 полукустарника и 32 вида имеют жизненную форму дерева по И.Г. Серебрякову.

Большая часть встреченных нами растений в центре города являются сорными растениями-рудералами.

Из списка видового состава мы выделили инвазивные виды растений руководствуясь Чёрной книги флоры Средней России – 12 видов.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

На исследуемой территории обнаружен 1 вид из Красной книги Челябинской области - кувшинка четырехгранная и 3 вида растений, которые включены в Приложение № 2 Красной книги Челябинской области: клаусия солнцепечная, кизильник цельнокрайний, кубышка желтая.

ВИДОВОЙ СОСТАВ РАСТЕНИЙ ГОРЫ БОЛЬШОЙ БАШАРТ

А.С. Найдёнова, С.А. Медведева, О.В. Кочеткова, А. Кильдиярова
МАУ ДО «Дворец творчества детей и молодёжи» г. Магнитогорска

В докладе представлен список и анализ видового состава сосудистых растений горы Большой Башарт Башкирского государственного заповедника описанных во время полевой практики в 2022.г.

Ключевые слова: ФЛОРА, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, СОСУДИСТЫЕ РАСТЕНИЯ, КРАСНАЯ КНИГА, БАШКИРСКИЙ ЗАПОВЕДНИК.

The report presents a list and analysis of the species composition of vascular plants of the Bolshoy Bashart Mountain of the Bashkir State Reserve described during field practice in 2022.

Keywords: FLORA, BIODIVERSITY, VASCULAR PLANTS, RED BOOK, BASHKIR NATURE RESERVE.

Охрана биологического разнообразия – это важнейшая задача построения общества устойчивого развития. Важнейшее условие организации охраны биоразнообразия – его инвентаризация. Конечно, сама по себе инвентаризация не способна защитить биоразнообразие от нерационального использования.

Основная задача инвентаризации флоры - составление полных систематических списков всех групп растений. Результаты инвентаризации могут послужить базой для долгосрочного мониторинга, а также для сравнительных оценок разнообразия заповедных территорий – поэтому данная работа так актуальна на сегодняшний день.

Данная работа велась по заданию научного сотрудника Башкирского природного государственного заповедника Айгуль Кильдияровой.

Цель работы: изучение видового состава растений горы Большой Башарт Башкирского природного государственного заповедника.

Задачи: определение видового состава флоры горы Большой Башарт; составление таблицы видового состава, с указанием жизненных форм, фенофаз, обилия видов; анализ полученных данных и выводы.

Материал для исследования был собран в течение полевой практики с 24.06.2021г. по 01.07 2021 г. в Башкирском природном государственном заповеднике. По заданию научного сотрудника заповедника.

Погодные условия во время проведения исследования: безоблачно, температура воздуха 25-27°C, ветер северо-западный 5-7 м/с.

Для изучения растительности горы Большой Башарт нами были использованы следующие научные методы:

1. Описание растений по площадкам 10x10 м. (по стандартной методике).
2. Определение и описание растений по определителям.
3. Оформление результатов исследования, составление таблиц, на основе полученных данных.

Всего нами было заложено 4 площадки 10x10 м. Стороны площадки отмеряли шагами (длина стороны 10 м.).

Так как место исследования находилось на границе с заповедником, то нам было разрешено отбирать растения в гербарий те виды, которые нам были неизвестны для дальнейшего их определения. При этом во флористическом конспекте мы им давали определенный номер, который после проведения определения заменяли на видовое название.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

После выполнения общей характеристики травяного покрова фитоценоза переходили к выявлению флористического состава площадки и характеристике каждого вида растения. Составление списка видов начинали с одного угла площадки, записывая сначала все растения, попадающие в поле зрения. Далее, медленно передвигаясь по сторонам квадрата, список дополняли новыми видами и только после этого пересекали площадку по диагонали. Внимательно просматривать все растения, поскольку с высоты человеческого роста удастся разглядеть далеко не все. Многие из них, более мелкие, хорошо скрыты под листьями и стеблями крупных трав и обнаружить их возможно лишь при раздвигании травостоя руками и осмотре самых скрытых уголков (особенно это относится к площадке № 4).

На каждой площадке были выделены преобладающие виды растений, определены их видовые названия, фенофаза, значение.

Определение видов растений проводилось на месте исследования (виды уже знакомые нам) и в камеральных условиях с помощью специальной литературы - атласов-определителей, onlain-определителей.

Результаты исследований были изложены нами во флористическом конспекте. В нем мы отметили все растения 4-х площадок. Конспект мы представили в виде таблиц, в общей таблице указали название растений (русское и латынь), семейство, значение (лекарственные, пищевые, кормовые и др. бралось из определителей) и жизненная форма (по И.Г. Серебрякову) во таблицах по площадкам – фенофазу встречаемых растений на период исследования (по В.В. Алехину), степень обилия (определялась по шкале Друде). В конспект вошло 36 видов сосудистых растений. В гербарную сетку было заложено несколько растений, вид которых было трудно определить на месте. Гербаризация растений производилась по общепринятой методике, описанной в пособии А.К. Скворцова.

Площадки № 1 Западный склон горы Башарт, подъем на гору. Представлена 15 видами сосудистых растений из 9 семейств. Общая картина площадки: преобладает зелено-желтый цвет от мятлика и овсеца, а также розовые пятна цветущих гвоздики травянки и смолевки клейкой, белые пятна зонтиков жабрецы. Преобладают семейства: сложноцветные, гвоздиковые и мятликовые. Преобладающие виды (многочисленны по шкале Друде): овсец пустынный и мятлик узколистый. Общая площадь покрытия 70%.

Площадка № 2 Западный склон горы Башарт представлена 22 видами из 13 семейств. По видовому составу площадки 1 и 2 существенно отличаются несмотря на то, что расстояние между ними не больше 30 метров. Доминируют очиток гибридный и раkitник русский. Общая картина площадки пестрая, с голубыми пятнами вероники колосистой, розовыми гвоздики травянки, желтыми - дроком желтый и красными - кровохлебка. Преобладают семейства: сложноцветные и мятликовые. Преобладающий вид (многочисленны по шкале Друде): очиток гибридный. Общая площадь покрытия 80%.

Площадка № 3 Вершина горы Башарт представлена 13 видами из 9 семейств, более разнообразны: шиповниковые и сложноцветные. На фоне выступающих скал белеют цветы гвоздики иглолистной (средняя по численности по шкале Друде), редкие пятна вероники, а также желтые пятна живучника гибридного и подмаренника настоящего. Общая площадь покрытия 50%.

Площадка №4 Восточный склон горы Башарт представлен 16 видами из 9 семейств, наиболее разнообразные семейства: сложноцветные и шиповниковые. Преобладает зеленый цвет от купены душистой, которая и доминирует на этой площадке. Редки розовые пятна смолевки клейкой и гвоздики травянки.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Преобладающие виды (многочисленны по шкале Друде): ракитник русский и купена душистая. Общая площадь покрытия 90%.

В результате проведённой работы был получен список, включающий 36 видов сосудистых растений, относящихся к 33 родам, 16 семействам. Растения представлены одним отделом - покрытосеменные.

Таксономический анализ полученного списка позволил установить, что к ведущим семействам можно отнести сложноцветные – 5 родов, 5 видов, а также шиповниковые - 4 рода, 4 вида и мятликовые - 5 родов, 5 видов. Проведённый анализ позволяет говорить о значительной таксономической мозаичности флоры горы Башарт, которая выражается в преобладании семейств, представленных 1-2 видами - 13 семейств.

Большинство покрытосеменных растений представлено классом двудольных (28 видов), намного меньше классом однодольных – 6 видов. Но по площади покрытия на подъеме и на склоне горы однодольные растения преобладают.

В основном все растения находятся в фазе цветения и лишь некоторые из них отцветают (василек сибирский, астра альпийская, ракитник русский, купена душистая), у некоторых уже созрели семена (прострел раскрытый, мятлик узколистный, ковыль опушеннолистный), а есть и те виды растений, которые еще только зацветают (пижма тысячелистная, очиток гибридный и пурпурный, лук красноватый).

В исследуемой местности разнообразно представлены лекарственные растения – 22 вида, кормовые – 7 видов, охраняемые растения (занесенные в какую-либо из Красных книг) – 9 видов.

Особенно отлична от зональных степей (как южных, так и северных) по своему составу группа разнотравья. Широко распространены лугостепные виды: лабазник обыкновенный, прострел раскрытый, земляника зеленая. Характерно присутствие горностепного и скального эндемика Южного Урала – гвоздики иглолистной.

В составе разнотравья – как горные мезофильные и ксерофильные виды (астра альпийская, горец альпийский, полынь холодная, очиток гибридный), так и луговые, лесолуговые и некоторые лесные виды (кроваха лекарственная, василистник желтый).

На исследуемой территории обнаружено 1 вид растения, который включен в Красную книгу Республики Башкортостан – ковыль опушеннолистный.

В список видового состава горы Б. Башарт вошло 36 видов растений, объединяемых в 33 рода, 16 семейств. Самыми многочисленными семействами являются сложноцветные, шиповниковые, мятликовые.

Наблюдаемое в настоящее время уменьшение биологического разнообразия является в значительной степени результатом деятельности человека и представляет серьезную угрозу для развития человечества.

Под биологическим разнообразием понимается разнообразие всех форм жизни - растений, животных, микроорганизмов, составляющих их генов, и экологических систем, в которые они включены как отдельные компоненты. Биологическое разнообразие не статично и постоянно меняется. В настоящее время биоразнообразие сокращается по причине деградации сред обитания, уменьшения численности отдельных популяций и вымирания видов.

При наличии списков прошлых лет возможен анализ биоразнообразия. При анализе списков видового состава устанавливается факт изменений тех или иных показателей их масштаб и скорость. Эти данные служат основой для составления экологического прогноза.

Поэтому так важно исследовать периодически флору.

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБА УТИЛИЗАЦИИ
ГОРЕЛЫХ ПОРОД ШАХТНЫХ ТЕРРИКОНОВ ДОНБАССА ЧЕРЕЗ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ИНДИВИДУАЛЬНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ НА ПРИМЕРЕ
ТЕРРИКОНА ШАХТЫ «ГЛУБОКАЯ»**

К.А. Савранский, М.В. Левчук
МБОУ «ЛИЦЕЙ №2 «ПРЕСТИЖ» ГОРОДА МАКЕЕВКИ»

В данной работе дано решение вопроса утилизации горелой породы шахтных терриконов Донбасса на примере террикона шахты «Глубокая».

Ключевые слова: ПОРОДА, ТЕРРИКОНЫ, ДОНБАСС, БЕТОН, ДОБАВКИ, МОРОЗОСТОЙКОСТЬ, ВОДОПРОНИЦАЕМОСТЬ, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ.

In this paper, a solution is given to the issue of utilization of the burnt rock of the Donbass mine waste heaps on the example of the mine «Glubokaya».

Keywords: ROCK, LANDFILLS, DONBASS, CONCRETE, ADDITIVES, FROST RESISTANCE, WATER PERMEABILITY, ENVIRONMENTAL PROBLEMS.

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 продолжает оставаться основным строительным материалом как в гражданском, так и промышленном строительстве на протяжении 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 горелой 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.

Цель работы. Определение способа утилизации горелой породы терриконов Донбасса на примере террикона шахты «Глубокая» и изучение возможности получения бетона марки М100 при замене природных материалов (щебень, песок) на заполнитель или структурный наполнитель из горелой породы, а также с добавками солей электролитов.

Задачи работы.

1. Определить возможность утилизации горелой породы террикона шахты «Глубокая» через получение бетона марки М100.
2. Исследовать влияние структурообразования бетона на его свойства с точки зрения причинно-следственных связей.
3. Определить влияние вводимых добавок на порообразование в бетоне.
4. Экспериментально исследовать прочность, морозостойкость, водопроницаемость бетонных образцов с заполнителем или структурным наполнителем из горелой породы террикона шахты «Глубокая» без добавок, с добавками CaCl_2 , NaNO_3 , пропитанных растворами CaCl_2 , NaNO_3 после твердения.
5. Определить возможность использования заполнителя или структурного наполнителя из горелой породы террикона шахты «Глубокая» и добавок CaCl_2 , NaNO_3 ,

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

пропитки растворами CaCl_2 , NaNO_3 после твердения для индивидуального строительства.

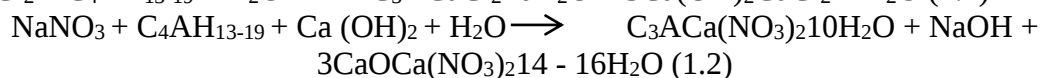
6. Определение экологического и экономического эффекта использования заполнителя или структурного наполнителя из горелой породы террикона шахты «Глубокая» для индивидуального строительства.

Практическая значимость работы заключается в получении способа утилизации горелой породы террикона шахты «Глубокая» и решения локальной экологической проблем, связанной с терриконом. Данный способ утилизации горелой породы терриконов подходит для любого террикона Донбасса, порода которого подходит по химическому составу к изученному.

Для проверки влияния на структуру бетона были выбраны:

- заполнитель из дробленого лома горелой породы террикона шахты "Глубокая";
- структурный наполнитель из мелкозернистого лома горелой породы террикона шахты "Глубокая";
- добавки CaCl_2 , NaNO_3 как самые доступные и недорогостоящие.

Одна группа образцов получена введением добавок на этапе затворения бетонной смеси. Другая группа образцов пропитывалась солевым раствором после твердения. Процесс взаимодействия растворов солей с составляющими цементного камня происходит согласно уравнениям (1.1, 1.2)



В методе стандартных образцов используются образцы кубической формы. Стандартный образец по ГОСТ 10180-2012 «Бетоны». Методы определения прочности по контрольным образцам» должен иметь геометрические параметры 100x100 мм и более, но возможно использование образцов с меньшими размерами, если они предусмотрены в действующих нормативных или технических документах. Для проведения был выбран размер образца 50x50 мм.

Затвор смеси проводился при ручном перемешивании. Порядок затворения бетонной смеси:

- залить почти всю норму воды в ёмкость для перемешивания;
- засыпать половину нормы горелой породы (для контрольной группы щебень);
- засыпать весь цемент. В часть образцов засыпался цемент, предварительно смешанный с добавкой;
- засыпать весь песок;
- засыпать оставшуюся половину горелой породы (щебня);
- при необходимости доливалась вода.

При использовании горелой породы террикона шахты «Глубокая» в индивидуальном строительстве будет достигнут следующий экологический и экономический эффект:

1. При разборе 50-80% террикона количество вредного загрязнения окружающей среды снизится и появится возможность рекультивации земли площадью до 24000 м².

2. Не будут использоваться природные материалы гравий или песок в количестве от 204500 до 327200 м³.

3. Террикон можно будет озеленить или использовать землю по рекультивацию.

4. Потребитель получает дешевое, но качественное сырье для индивидуального строительства.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

5. Террикон находится в черте города, что значительно снизит расходы на транспортировку горелой породы и еще удешевит сырье в сравнении с природным щебнем, песком.

ВЫВОДЫ

1. Определена эффективность способа утилизации горелой породы террикона шахты «Глубокая» через использование в качестве заполнителя и структурного наполнителя для получения бетона марки М100, наиболее востребованной в индивидуальном строительстве.

2. Использование горелой породы террикона шахты «Глубокая» позволит сэкономить от 204500 до 327200 м³ природного материала - щебень, песок, а также решает вопрос экологического загрязнения окружающей среды.

3. При разборе 50-80% террикона количество вредного загрязнения окружающей среды снизится на 25-40% и появится возможность рекультивации земли площадью до 24000 м².

4. В образцах со структурным заполнителем из ГП прочность по полученным результатам больше на 17% для соотношения "песок 90%+ГП 10%", на 18% для соотношения "песок 80%+ГП 20%", на 25% для соотношения "песок 70%+ГП 30%". Данные для соотношения "песок 70%+ГП 30%" соответствуют марке бетона М200.

5. Определено, что структура бетона зависит от процесса гидратации цемента, его скорости и количества образования пор при этом. Введение заполнителя и структурного наполнителя из горелой породы отвалов угледобывающей промышленности и добавок NaNO₃ и CaCl₂ уменьшает пористость, что доказано уменьшением водопоглощения.

6. Прочность бетона с заполнителем или структурного наполнителя из горелой породы терриконов и пропитанных растворами NaNO₃ и CaCl₂, с введенными добавками этих веществ, выше, чем прочность заявленной марки бетона. У контрольного стандартного образца прочность соответствует заявленной марке бетона.

7. Для индивидуального строительства можно использовать бетон с заполнителем или структурным наполнителем из горелой породы отвалов угледобывающей промышленности, добавки NaNO₃ и CaCl₂ для повышения морозостойкости, уменьшения водопоглощения бетона. Более эффективно эти добавки работают в виде пропиточного состава.

8. Количество циклов заморозки/оттаивания проведено недостаточно, чтобы сделать однозначный вывод по морозостойкости. После 25 циклов образцы, пропитанные растворами NaNO₃ и CaCl₂ и с добавками NaNO₃ и CaCl₂, а также образцы со структурным наполнителем из ПО соответствуют марке бетона по морозостойкости f25.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Баженов, Ю.М. Технология бетона: учебник / Ю.М. Баженов. – М.: АСВ, 2003. – 500 с.

2. Чайка Л.В., Шейх А.А. УДК 622.17:52-334.2. Влияние содержания прогоревшей породной массы на физико-механические свойства цементно-породных образцов. Сборник тезисов докладов Международной конференции 27 декабря 2018, Макеевка, 2019. - 64с.

3. ГОСТ 24211-2003 Добавки для бетонов и строительных растворов. Общие технические условия. – М.: Стандартинформ, 2014.

ВИДОВОЙ СОСТАВ МОХООБРАЗНЫХ БАШКИРСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Э.Р. Серажетдинова, О.В. Кочеткова, В.А. Яныбаева
МАУ ДО «Дворец творчества детей и молодёжи» г. Магнитогорска

В докладе представлен список видов бриофитов встреченных во время полевой практики в 2022.г в Башкирском заповеднике в окрестности деревни Саргая.

Ключевые слова: **БРИОФИТЫ, МОХООБРАЗНЫЕ, БИОРАЗНООБРАЗИЕ, БАШКИРСКИЙ ЗАПОВЕДНИК.**

The report presents a list of bryophyte species encountered during field practice in 2022 in the Bashkir Nature Reserve in the vicinity of the village of Sargaya.

Keywords: **BRYOPHYTES, MOSSES, BIODIVERSITY, BASHKIR NATURE RESERVE.**

Мохообразные в России входят в состав всех типов растительности и вносят существенный вклад в формирование биологического разнообразия природных экосистем.

Мхи играют важную роль в напочвенном покрове моховых типов лесов, на болотах, в моховых типах тундр. Бриофиты, несомненно, представляют интерес с точки зрения геоботанических исследований, систематики. Знания о них необходимы в экологических исследованиях, в связи с решением проблем охраны природы и рационального природопользования. Тем не менее, выявление состава и их экологических характеристик мохообразных, в целом, намного отстает от степени изученности флоры высших сосудистых растений.

Особенно актуально выявление состава бриофлор заповедных территорий, где необходимо знание представителей флоры, в том числе редких видов.

Бардунов Л.В. (ботаник (бриолог) подчеркивает, что именно одной из первоочередных задач охраны видов мохообразных, должна стать их инвентаризация на заповедных территориях.

Цель работы – исследовать флору мхов Башкирского природного государственного заповедника окрестности центральной усадьбы (д. Саргая).

Задачи работы:

1. Проанализировать литературные источники по исследуемой теме;
2. Провести полевые исследования и камеральную обработку собранного материала;
3. Выявить и проанализировать таксономический состав мхов;

Полученные данные будут направлены в научный фонд Башкирского заповедника для использования дальнейшем мониторинге мохообразных и в музее Природы Башкирского заповедника.

Работы проводились по традиционным методикам флористических исследований, преимущественно маршрутным методом, с учетом особенностей изучения бриофлоры. На маршруте мы внимательно рассматривали все субстраты, на которых могут расти мохообразные: почву, стволы и обнаженные корни деревьев, валежник, каменистые субстраты.

Материал для исследования был собран в течение полевой практики с 24.06.2021г. по 01.07 2021 г. в Башкирском заповеднике в окрестностях деревни Саргая по заданию ведущего научного сотрудника заповедника Василии Ахатовны Яныбаевой.

Было проложено два маршрута: 1. Побережье реки Узян. 2. Ущелье в смешанном лесу.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Погодные условия во время проведения исследования: 28.07.2021 безоблачно, температура воздуха 25-27°C, ветер северо-западный 5-7 м/с, 30.07.2021 - малооблачно, температура воздуха 23-25°C, ветер западный 6-8 м/с.

В условиях средней полосы России мохообразные можно собирать с ранней весны до поздней осени. При сборе образцов мха у нас были с собой бумажные конверты для образцов (конверты были сделаны из газет), блокнот для записей, карандаш, нож и лупа.

Первый маршрут (28.07.2021) проходил по берегу р. Узян. Второй маршрут (30.07.2021) проходил через смешенный лес по ущелью.

При обнаружении нами на маршруте мхов, мы проводили отбор проб и складывали в бумажные конверты, которые подписывались и нумеровались. Во флористический конспект записывали сведения об образце: тип местообитания, субстрат, с которого был произведен отбор проб.

Мелкие эпифитные или напочвенные бриофиты собирали вместе с субстратом, срезая полосу коры или пластинку почвы ножом. Крупные мхи собирали пучками.

При сборе мы всегда помнили о том, что никогда не следует собирать дерновинку полностью, если поблизости нет других. Иначе можно нанести вред популяции редкого вида в районе.

Конечно, при сборе мохообразных лучше выбирать растения со спорофитами, так как их потом будет легче определить, но собранные нами мхи во время проведения наших исследований были без спорофитов.

По возвращению с экспедиций, конверты с образцами были разложены в один слой на плоскую поверхность для просушки, затем ежедневно переворачивали для подсыхания.

По заданию научных сотрудников Башкирского заповедника, была собрана коллекция бриофитов и для музея Природы Башкирского заповедника.

Для определения нам понадобилось следующее оборудование: микроскоп (Микромед с-13), пинцет, предметные и покровные стекла, вода, емкости для воды.

Сначала мы осматривали всю дернинуку мха, отмечали цвет растения, характер ветвления, наличие ризоидного войлока и парафилий – листовидных или нитевидных образований на стебле. Затем осторожно отделяли одно растение от дернинки и размачивали его в воде. При этом отмечая густоту ветвления, характер расположения листьев на стебле. Выбранный образец изучали во влажном и в сухом состоянии. Из размоченного растения на предметном столике микроскопа на предметном стекле готовили временный препарат и внимательно рассматривали его (увеличение на 80 и на 200) и обращали внимание на положение листьев и их форму, на край листа.

Образец сравнивали с цветными изображениями мохообразных в определителе. Найдя похожее изображение, читали характеристику соответствующего семейства, рода и вида. Характеристики таксонов читали именно в этом порядке, поскольку многие особенности, свойственные роду (и виду) в той же степени, что и всем представителям семейства, приведены только в описании семейства, а в описаниях рода (и вида) уже не отмечены. Также мы учитывали, что цвет и размеры частей растения до некоторой степени варьируют в зависимости от окружающих условий.

В ходе данного исследования было выявлено, что на исследуемой территории, а именно на побережье реки Узян и в ущелье соснового леса у деревни Саргая, произрастает 7 видов мхов:

1. Дикранум метловидный (*Dicranum scoparium*). Собран с основания ствола.
2. Лескея многоплодная (*Leskea polycarpa*). Собран с основания ствола дерева.
3. Плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*). Собран с почвы в лесу.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

4. *Брахитециум неровный* (*Brachythecium salebrosum*) Собран с камней у реки.
5. Саниония крючковатая (*Drepanocladus uncinatus*). Собран с гнилого пня.
6. Платигириум ползучий (*Platygyrium repens*). Собран с гнилого пня.
7. Пилезия многоцветковая (*Pylaisia polyantha*) Собран с основания ствола лиственного дерева.

У реки Узян было собрано 15 образцов - 5 видов. У реки сообщества бриофитов имели небольшие размеры. В ущелье смешанного сосново-березового леса собрано 12 образцов, 4 вида. Два вида были встречены на обоих маршрутах (дикранум метловидный, плевроциум Шребера).

Все обнаруженные виды мхов относятся к классу Bryopsida (Листостебельные мхи) подклассу Bryopsidae (Зеленые мхи). Таксономический список включает 7 видов, относящихся к 7 родам и 7 семействам. По видовому разнообразию преобладает порядок Гипновые (6 видов из 7).

Всего было собрано 27 образцов. По числу собранных образцов на исследуемой территории наиболее часто встречаются такие виды как: дикранум метловидный (*Dicranum scoparium*) (собрано 9 образцов) и плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*) (собрано 7 образцов). Из встреченных видов все являются обычными, не один из них не включен в Красную книгу Республики Башкортостан.

Бриофиты занимают местообитание в зависимости от реакции видов на действие факторов окружающей среды – влага, свет, температура, химический и механический состав почвы. Виды мхов собранные в Башкирском заповеднике в окрестностях деревни Саргая можно разделить на три экологические группы: эпифиты (*Leskea Polycarpa*, *Sanionia uncinata*, *Pylaisia polyantha*), эпигеиды (*Dicranum Scoparium*, *Pleurozium schreberi*) и два вида, встреченные на разных субстратах считаются полиморфными видами - *Brachythecium Salebrosum*, *Platygyrium repens*.

Ведущим экологическим фактором для мхов является увлажненность местообитания. В результате анализа экологических типов мхов по отношению к увлажнению сделаны следующие выводы: из 7 определенных нами видов 6 мезофиты и 1 вид ксеромезофит. Так как на территории районов исследования преобладают места со средними условиями увлажнения.

Большинство видов мхов имеют форму плоских ковриков – 4 вида, а также грубые коврики – 1 вид, сплетение – 1 вид и высокие подушковидные дерновинки – 1 вид.

Основным материалом послужил гербарий, собранный во время полевой практики в Башкирском заповеднике, наблюдения, записанные во флористический конспект.

Образцы мхов были собраны с двух точек заповедника. В Башкирском заповеднике одним из основных природных биокomпонентов является бриофлора, являющаяся одной из основ поддержания устойчивости горнолесных растительных сообществ.

На побережье реки Узян и в горном ущелье со смешанным сосново-березовым лесом произрастает 7 видов мхов: Дикранум метловидный (*Dicranum scoparium*); Лескея многоплодная (*Leskea polycarpa*); Плевроциум Шребера (*Pleurozium schreberi*); Брахитециум неровный (*Brachythecium salebrosum*); Саниония крючковатая (*Drepanocladus uncinatus*); Платигириум ползучий (*Platygyrium repens*); Пилезия многоцветковая (*Pylaisia polyantha*), относящихся к 7 родам, 7 семействам.

Из встреченных видов все являются обычными, не один из них не включен в Красную книгу Республики Башкортостан.

ФЛОКУЛЯНТЫ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В ПРОЦЕССАХ ВОДОПОДГОТОВКИ

М.С. Усатова, Е.А. Трошина

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрен процесс флокуляции, дана характеристика флокулянтов, применяемых в процессах водоподготовки, а также приведены области использования данного метода очистки воды

Ключевые слова: ФЛОКУЛЯЦИЯ, РЕАГЕНТНАЯ ОБРАБОТКА, ВОДОПОДГОТОВКА

The report considers the process of flocculation, gives a description of the flocculants used in water treatment, and as well as the areas of use of this method of water purification

Key words: FLOCCULATION, REAGENT TREATMENT, WATER TREATMENT

Состояние водных ресурсов с каждым годом ухудшается, что связано с увеличением антропогенной нагрузки на окружающую среду. Стоки, природные осадки и промышленная деятельность делают воду непригодной не только для питья, но и для бытовых целей. В этих условиях становится необходимостью совершенствование методов очистки воды.

В процессах водоподготовки для интенсификации процессов осветления широко применяют высокомолекулярные органические флокулянты, что обусловлено их малым расходом, высокой эффективностью и отсутствием коррозионного влияния на трубопроводы.

Флокулянты – специальные вещества полимерного состава, природного или искусственного происхождения, которые в результате физико-химических процессов способствуют связыванию мелкодисперсных частиц в хлопьевидный осадок. Образовавшиеся хлопья легко удаляются в отстойниках, осветлителях или фильтрах, после чего осветленная вода может быть использована как для бытовых, так и технических нужд [1].

Современные технологии водоподготовки требуют применение все более эффективных флокулянтов, поэтому проводятся многочисленные исследования по разработке новых реагентов, основанных на различных полимерных материалах естественного или искусственного происхождения.

Природные флокулянты не нашли широкого применения для процессов водоподготовки и очистки промышленных сточных вод из-за ограниченности сырьевой базы и сравнительно низкой молекулярной массы. Применяемые синтетические флокулянты различают по химическому составу, молекулярной массе, количеству ионогенных групп (основности), состоянию в воде, заряду макроиона, товарной форме, санитарно-гигиеническим характеристикам и разделяют на органические низкомолекулярные полиэлектролиты со 100 %-ым содержанием ионогенных групп, которые называют еще органическими коагулянтами, и высокомолекулярные флокулянты с разным процентным содержанием ионогенных групп. Молекулярная

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

масса флокулянтов определяется степенью полимеризации исходных непредельных мономеров, т.е. количеством элементарных звеньев в макромолекуле. Степень полимеризации флокулянтов, производимых различными фирмами, составляет 250-200000, а молекулярная масса колеблется в широких пределах – от десятков тысяч до миллионов [2].

В целом, флокулянты характеризуются низкой токсичностью и опасностью. При этом токсичность снижается с повышением молекулярной массы полимера. С увеличением заряда повышается биологическая активность полиэлектролита, причем катионные реагенты оказывают более выраженное действие на организм, чем анионные. Потенциальная опасность полиэлектролита определяется содержанием в товарном продукте мономеров и примесей.

Подразделяются флокулянты в основном на два вида: анионные и катионные. Существуют и неионогенные вещества, но их применение ограничено.

Анионо-активные флокулянты в процессах водоподготовки применяются давно, обладают хорошими флокулирующими свойствами. Однако их применение связано с обязательным предварительным коагулированием, что увеличивает расход реагентов. Основой для изготовления анионных флокулянтов служат сополимеры акриламида. Это может быть акриловая кислота со стабилизирующими добавками, например, продукция компании ЭнвироХЕМИ: Envifloc 1100, Envifloc 5110, Envifloc 5100, а также К 110С, К 120С, К 550С, А 230.

Катионные флокулянты в виду слабоотрицательного заряда мелкодисперсных и коллоидных частиц находят самостоятельное применение. В случае применения этих флокулянтов происходит нейтрализация отрицательного заряда дисперсных частиц и связывание загрязнений в длинные молекулярные цепочки. Примером таких флокулянтов могут быть Envifloc 5215, Envifloc 5700, ВПК 402, Каустамин 15.

В отличие от флокулянтов-полиэлектролитов неионогенные флокулянты не имеют определенного заряда. Их действие связано с протеканием процессов адсорбции, в частности, с образованием водородных мостиков, которыми реагенты связывают в макрохлопья загрязнения в воде. Эти флокулянты хорошо очищают воду, например, от нефтяных загрязнений. К таким реагентам относятся флокулянты BESFLOC, FLOQUATTM (FL), Суперфлок.

Очистка вод с применением флокулянтов эффективна при больших объемах очищаемой воды и ее значительном загрязнении. Применение их в таких случаях позволяет исключить перенос загрязняющих частиц на следующую стадию очистки; значительно ускорить этап осаждения загрязнений; значительно уменьшить расходы, связанные с длительностью процесса очистки и удалением осадка; отказаться от дополнительных капитальных затрат для увеличения производительности очистных сооружений; увеличить время службы механических фильтров на следующих этапах очистки [3].

Выбор конкретной марки реагента и его количества будет зависеть от природы и состава загрязнений в забираемой воде, объемами водоснабжения и требованиями к очищенной воде.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Флокулянты, а также коагулянты находят применения в различных технологических процессах, связанных с обработкой природных и сточных вод. Областями применения коагулянтов и флокулянтов являются:

- процессы подготовки воды для питьевого водоснабжения или технических целей;
- коммунальное хозяйство – для физико-химической очистки коммунальных и промышленных сточных вод;
- подготовка воды в химической промышленности на стадии очистки при производстве фосфорной кислоты, магнезия, гидрофосфата кальция, диоксида титана и др., электролизе солей;
- обеззараживание оборотных вод в горно-обогатительной промышленности при обработке хвостов флотации, а также обработки сбрасываемых сточных вод для предотвращения загрязнения окружающей среды и обеспечения замкнутого цикла оборота воды;
- очистка воды при добыче нефти при полимерном заводнении, регулировании реологических свойств, стабильности и водоотдачи буровых жидкостей на водной основе, подавления набухания глин, укрепление стенок скважин, а также при снижении гидравлических сопротивлений в трубопроводах;
- в целлюлозно-бумажной промышленности для удержания волокон и наполнителей в бумажной массе, улучшение дренажа, улучшение проклейки;
- в сельском хозяйстве для удержания влаги в почве, улучшения структуры почвы, снижения образования тумана при искусственном орошении, а также предотвращения образования корки на поверхности почвы.

Таким образом, применение флокулянтов позволяет значительно увеличить эффективность процессов водоподготовки, в том числе, очистки воды для питьевого водоснабжения. При обработке воды флокулянтами сокращается общее время процесса водоподготовки, поскольку в результате образования крупных флокулов увеличивается скорость выпадения осадка, возрастает эффективность осветления в отстойных сооружениях, снижается нагрузка на фильтры, что приводит к продлению срока их эксплуатации. Одновременно улучшаются органолептические показатели качества воды, не меняется величина pH, в целом сокращается расход реагентов. Широкий рынок реагентов позволяет выбрать флокулянт, удовлетворяющий требованиям различных потребителей.

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. Обзор синтетических флокулянтов для очистки природных и сточных вод [<https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/arkhiv/22627-iii.html>] / Режим доступа: <https://watermagazine.ru/nauchnye-stati2/arkhiv/22627-iii.html> - 1.09.2007 - Заглав. с экрана.
3. 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.

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЗОЛЫ ОТ СЖИГАНИЯ УГЛЯ В
ПРОИЗВОДСТВЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

А.А. Сырых, С.В. Горбатко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрена возможность применения в качестве наполнителя в теплоизоляционных бетонах золы уноса тепловых электростанций.

Ключевые слова: ЗОЛА, ТЕПЛОВАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ, БЕТОН, ПРОЧНОСТЬ, ПОРИСТОСТЬ.

The paper considers the possibility of using fly ash from thermal power plants as a filler in heat-insulating concrete.

Key words: ASH, THERMAL POWER PLANT, CONCRETE, STRENGTH, POROSITY.

Одно из первых мест по объему образования среди промышленных отходов занимают золы от сжигания твердых видов топлива (антрацитов и каменных углей). Огромное количество золы скопилось в отвалах, занимающих ценные земельные угодья. Содержание золошлаковых отвалов требует значительных затрат. В то же время золы и шлаки тепловых электростанций являются материалами, прошедшими высокотемпературную обработку и получившими специфические свойства, предопределяющие возможность их эффективного использования в производстве различных строительных материалов [1, 2].

Зола ТЭС — это остаток от сжигания твердого топлива, она является продуктом высокотемпературной (до 1200-1700 °С) обработки минеральной части углей (рис.1).



Рисунок 1. – Зола уноса ТЭС

Зола уноса (в дальнейшем – зола ТЭС) удаляется из топки с дымовыми газами и улавливается при их очистке в циклонах и электрофильтрах, имеет размер частиц золы менее 0,3 мм. Свыше 80 % минеральной части углей переходит в золу, остальное – шлак. Поэтому наибольший практический интерес для переработки в строительные материалы представляет зола ТЭС.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Зерна угольной золы имеют высокую пористость (47—52 %) и отличаются слоистой структурой.

Нами была рассмотрена возможность применения золы, образующейся на тепловой электростанции в качестве наполнителя в теплоизоляционных бетонах.

Были проведены лабораторные исследования гранулометрического состава исследуемого материала, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Фракционный состав золы уноса

Фракция, мм	<0,1	<0,5	<1,0	<3,0	>3,0
Содержание, масс. %	21,0	24,0	17,0	25,0	13,0

Химический состав золы, следующий: SiO_2 – 60,0; Al_2O_3 – 30,0; Fe_2O_3 – 5,0; $\text{CaO} + \text{MgO}$ – 2,0. Плотность – 1,18 г/см³.

Были проведены лабораторные испытания параметров полученных образцов теплоизоляционных бетонов, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. - Результаты испытаний образцов бетонов

Содержание золы в образце, % масс.	Прочность на сжатие, МПа	Открытая пористость, %	Плотность, г/см ³
10	34,8±1,7	37	1,34
20	33,2±1,6	45	1,32
30	28,6±1,4	49	1,24

Полученные данные говорят о возможности применения золы топлива в качестве наполнителя в теплоизоляционных бетонах.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Делицын Л.М. Золоотвалы твердотопливных тепловых электростанций как угроза экологической безопасности / Л.М. Делицын, Н.Н. Ежова, А.С. Власов, С.В.Сударева // Экология промышленного производства, 2012. – 15-26 с.

2. Данилович И. Ю. Использование топливных шлаков и зол для производства строительных материалов / И. Ю. Данилович, Н. А. Сканави. – Москва : Высш. шк., 1988. – 230 с.

ОТХОДЫ ПЛАСТМАСС – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ВИД ТОПЛИВА ДЛЯ ДОМЕННОЙ ПЕЧИ

И.Р. Туммалия, В.В. Кочура

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрен вопрос возможности применения доменной печи для утилизации отходов пластмасс.

Ключевые слова: ДОМЕННАЯ ПЕЧЬ, ОТХОДЫ ПЛАСТМАСС, КОКС, ПРИРОДНЫЙ ГАЗ, РЕЦИКЛИНГ

The paper considers the possibility of using a blast furnace for the disposal of waste plastics.

Key words: BLAST FURNACE, WASTE PLASTICS, COKE, NATURAL GAS, RECYCLING

Проблема утилизации и обезвреживания отходов пластмасс является одной из наиболее значимых мировых проблем в области охраны окружающей среды. Существующая в большинстве крупных городов система обращения с твердыми отходами в основном базируется на полигонном захоронении. Однако ресурс существующих полигонов близок к исчерпанию, что требует срочного радикального пересмотра сложившейся схемы обращения с твердыми отходами.

Сегодня в промышленном производстве в мире используется более 150 видов пластмасс, изделия из которых со временем переходят в отходы. Наиболее перспективными способами их утилизации в настоящее время признаются:

- рециклинг при производстве синтетических материалов;
- переработка в установках термического фракционирования;
- использование в доменном производстве в качестве источника тепла и восстановителя.

Вдувание отходов пластмасс как дополнительного топлива в доменную печь имеет ряд преимуществ. Во-первых, позволяет переработать значительное количество отходов пластика. Во-вторых, имеет высокую (более 80 %) эффективность использования энергии по сравнению с другими способами переработки. И, в-третьих, это является наиболее экологичным способом переработки отходов (не образуются диоксины и фураны).

В настоящее время утилизация отходов пластмасс в доменных печах используется во многих странах, а именно в Германии, Японии, Корее, Австрии [1, 2].

Технологии предварительной подготовки отходов пластмасс заключается в том, что собранные отходы классифицируются, дробятся, разделяются на гранулы до 8 мм, и затем вдуваются в доменную печь через воздушные фурмы.

Предварительную обработку кусковых пластмассовых отходов проводят с применением дробилок и мельниц тонкого помола. В случае пленочных пластмассовых

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

отходов применяют их самоспекание. Пленочные отходы разрезаются на части и перемешиваются в специальной емкости. За счет трения выделяется много тепла, и отходы плавятся. Затем проводят быстрое охлаждение водяными струями, и спеченные пластмассовые отходы затвердевают в гранулы до 6 мм.

При вдувании гранулированных отходов в фурменную зону доменной печи пластик сразу разлагается на восстановительные газы (CO , H_2), которые принимают участие в процессах восстановления в доменной печи, что позволяет заменить природный газ и частично кокс.

Изменение состава газа в фурменной зоне доменной печи при вдувании отходов пластмасс (ОП) показано на рис. 1.

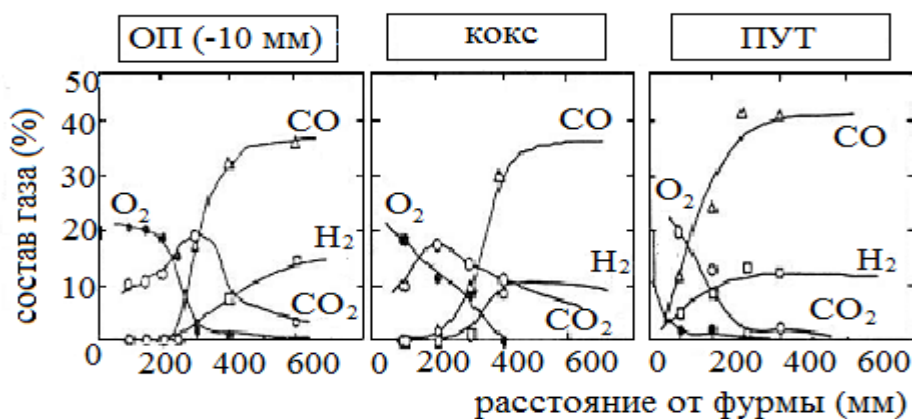


Рисунок 1 – Состав газа в фурменной зоне доменной печи

На рис.1 представлены промышленные данные по изменению состава фурменного газа по длине зоны циркуляции при сгорании кокса, пылеугольного топлива (ПУТ) и отходов пластмасс, полученные при зондировании горна доменной печи. При сжигании кокса концентрация кислорода уменьшается постепенно и появляется явно выраженный максимум концентрации CO_2 , что характеризует процесс горения в фурменной зоне. При вдувании ПУТ кислород быстро расходуется по периметру фурм. При вдувании пластика изменение состава фурменного газа идентично сжиганию кокса.

Для анализа влияния отходов пластмасс на технологические показатели доменной плавки были выполнены расчеты по методу профессора А.Н. Рамма [3].

В качестве базового режима выбран один из периодов работы доменной печи полезным объемом 1033 м^3 ООО «Донецкий металлургический завод». В базовом периоде доменная печь выплавляла передельный чугун из окатышей и агломерата с вдуванием природного газа (ПГ) в количестве $95 \text{ м}^3/\text{т}$ чугуна. Были приняты следующие технологические параметры работы печи: содержания кислорода в дутье - 22,9 %; температура дутья - 1022°C ; влажность дутья - $9 \text{ г}/\text{м}^3$; основность шлака (CaO/SiO_2) - 1,25; расход агломерата - $857 \text{ кг}/\text{т}$, расход окатышей - $865 \text{ кг}/\text{т}$ чугуна.

В соответствии с промышленным опытом работы доменных печей с вдуванием отходов пластмасс в расчетах варьировались расходы ОП от 0 до $100 \text{ кг}/\text{т}$ чугуна.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Варианты расчетов представлены в табл.2.

Таблица 2 – Расчеты показателей работы доменной печи при вдувании ОП

Показатели	База	Варианты расчетов					
		1	2	3	4	5	6
Производительность печи, %	100	103,2	103,2	103	102,6	102	101,4
Расход кокса, кг/т чугуна	534	644	614	585	557	531	506
Расход ПГ, м ³ /т чугуна	95	99	0	0	0	0	0
Расход ОП, кг/т чугуна	0	0	20	40	60	80	100
Расход дутья, м ³ /т чугуна	1565	1568	1552	1540	1533	1525	1522
Выход фурменного газа, м ³ /т чугуна	2168	1973	1982	1995	2012	2032	2055
Колошниковый газ:							
выход газа, м ³ /т чугуна	2282	2238	2223	2213	2207	2205	2207
температура, °С	232	179	187	195	202	210	218
содержание СО ₂ , %	15,80	15,91	16,22	16,44	16,57	16,64	16,63
содержание СО, %	24,93	28,47	27,60	26,83	26,16	25,57	25,06
содержание Н ₂ , %	6,77	1,38	2,11	2,84	3,55	4,26	4,95
Выход шлака, кг/т чугуна	485	503	428	493	488	484	480
Степень прямого восстановления, %	34,8	54,7	51,1	47,8	44,7	41,7	39,0
Теоретическая температура горения, °С	1974	2302	2249	2197	2145	2095	2045
Степень использования СО (η_{CO}), %	37,4	33,8	35	36	36,8	37,5	38
Степень использования Н ₂ (η_{H_2}), %	34,8	31,4	32,5	33,5	34,2	34,9	35,3

Из табл. 2 следует, что при выводе 95 м³/т ПГ из состава дутья расход кокса составил 644 кг/т чугуна (повысился на 110 кг). При увеличении расхода отходов пластмасс до 100 кг/т чугуна расход кокса плавно снижается до 506 кг/т чугуна (на 28 кг/т чугуна). Производительность доменной печи снижается незначительно. Степень использования газов СО и Н₂ при вдувании ОП повышается.

Таким образом, отходы пластмасс могут быть одним из альтернативных видов топлива в доменной плавке. Вдувание отходов пластмасс в доменную печь в количестве до 100 кг/т чугуна позволяет вывести из состава дутья 95 м³/т природного газа, снизить расход кокса на 28 кг/т чугуна. При суточной производительности доменной печи 2000 т чугуна утилизация отходов пластмасс в ней может достигать 200 т/сутки.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Murai, R.* Flow Behavior of Plastic Particles in the Lower Part of Blast Furnace / R. Murai, M. Asanuma, M. Sato et al. // ISIJ International. – 2015. – Vol. 55. – No. 3. – pp. 528-535.
2. *Ishii, J.* Development of a Binder Manufacturing Process for Molded Coal Utilizing Used Plastics / J. Ishii, M. Asanuma, R. Murai, I. Sumi // ISIJ International. – 2019. – Vol. 59. – No. 4. – pp. 665-671.
3. *Рамм, А.Н.* Современный доменный процесс. – М.: Металлургия, 1980. – 304 с.

**О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ШЛАМА В ПРОИЗВОДСТВЕ
СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ**

Д.С. Кутелёва, С.В. Горбатко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрен вопрос возможности применения металлургического шлама в качестве частичной замены извести при производстве силикатного кирпича.

Ключевые слова: ШЛАМ, СИЛИКАТНЫЙ КИРПИЧ, ПРОЧНОСТЬ, ПОРИСТОСТЬ.

The paper considers the possibility of using metallurgical sludge as a partial replacement for lime in the production of silicate bricks.

Key words: SLUDGE, SILICATE BRICK, STRENGTH, POROSITY.

Промышленность строительных материалов относится к числу наиболее материалоемких, поэтому применение промышленных отходов является одним из основных направлений снижения материалоемкости этого многотоннажного производства. Природные ископаемые и органические отходы по техническим свойствам близки к природному сырью, а во многих случаях отходы имеют и ряд преимуществ (предварительная термическая обработка, повышенная дисперсность и др.). Снижение объемов разрабатываемого природного сырья и утилизация отходов имеют существенное экономико-экологическое значение. В ряде случаев применение сырья из отвалов промышленных предприятий практически полностью может удовлетворить потребности отрасли в природных ресурсах.

К наименее утилизируемым относятся пыли и шламы систем очистки аспирационных и других технологических пылегазовыбросов и представляющие мелкофракционные остатки сырья и продуктов его переработки.

Основными показателями, определяющими выбор направления утилизации отходов, являются их химический состав и влажность. С учетом физико-химического состава металлургических шламов (рис.1) они являются ценным сырьем для строительной отрасли.



Рисунок 1. – Образец шлама

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Нами была рассмотрена возможность применения шлама, образующегося на металлургическом предприятии в качестве частичной замены известкового вяжущего в технологии получения силикатного кирпича.

Были проведены лабораторные исследования гранулометрического состава исследуемого материала, результаты которого представлены в таблице 1.

Таблица 1. – Гранулометрический состав исследуемого шлама

Фракционный состав, %						
<0,05	<0,1	<0,2	<0,315	<1,6	<2,5	>2,5
0,83	4,25	20,35	9,45	32,71	12,07	20,34

Химический анализ показал следующие результаты (%): FeO – 60,40; Fe₂O₃(общ) - 54,20; CaO - 13,20; MgO - 2,40; Al₂O₃ - 1,80; (п.п.п.) - 0,70.

Были проведены лабораторные испытания параметров полученных образцов, результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2. - Результаты испытаний образцов

Содержание шлама в образце, % масс.	Прочность на сжатие, МПа	Морозостойкость	Открытая пористость, %
2	24,4±1,2	31	21
4	21,2±1,0	30	23
6	18,4±0,9	25	22

По полученным данным можно сказать, что возможна частичная замена известкового вяжущего шламом в силикатном кирпиче без значительного изменения свойств материала. Но нужны еще дополнительные испытания с целью выявления всех возможных факторов влияния добавки шлама на свойства образцов.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Добровольский И.П., Рымарев П.Н. Перспективная технология переработки шламов конверторного производства стали и замасленной окалины // Вестник Челябинского государственного университета. 2010. № 8 (189). Экология. Природопользование. Вып. 4. С. 40 – 45.

2. Вторичные материальные ресурсы черной металлургии / В.Г. Барышников, А.М. Горелов, Г.И. Папков и др. В 2-х т. Т. 2. – М.: Экономика, 1986. 344 с.

**ДЕКОРАТИВНЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ИЗМЕЛЬЧЕННОГО
СТЕКЛЯННОГО БОЯ**

А.В. Вержаковский, С.В. Горбатко

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В работе рассмотрен вопрос возможности применения измельченного стеклянного боя различных цветов для изготовления стеклянных смальт.

Ключевые слова: СМАЛЬТА, СТЕКОЛЬНЫЙ БОЙ, ИЗМЕЛЬЧЕНИЕ, ПРЕССОВАНИЕ, ОБЖИГ.

The paper considers the possibility of using crushed glass cullet of various colors for the manufacture of glass smalts.

Key words: SMALT, CULLET, GRINDING, PRESSING, FIRING.

В последнее время большое внимание уделяется утилизации несортированного стеклобоя. На сегодняшний день заводы-изготовители стекла используют бой или брак стекла, который образуется непосредственно во время производства. Это стекло имеет стабильный химический состав и применяется в процессе плавки сырьевой шихты. Если бой стекла не отсортирован, то его химический состав может быть различным. К тому же в таком стекле возможно наличие посторонних примесей, которые, не допускаются при изготовлении стекла определенного качества и состава. Поэтому стекольные заводы используют его неохотно — есть опасность ухудшения однородности стекломассы и качества продукции. По этим причинам некоторые виды стеклобоя не находят применения и скапливаются в больших количествах на свалках и полигонах. Стекло не поддается разрушающему воздействию природных факторов, на него не действует большинство органических, минеральных кислот, грибков и бактерий. Поэтому стекло способно сохранять первоначальную структуру многие десятки лет. В городских отходах стеклобой составляет около 20% от общего количества.

Одним из способов утилизации этого материала является его использование в качестве основного компонента смальт (рис. 1). Основными сырьевыми материалами для изготовления смальт могут служить цветные тарные стёкла синих, оливковых, изумрудных, тёмно-зеленых и различных коричневых оттенков.

Смальта является декоративным и художественным материалом при строительстве монументальных сооружений, при отделке перегородок и стен в жилых и промышленных зданиях. Использование вторичных сырьевых материалов позволит существенно снизить себестоимость и повысить конкурентоспособность продукции.

В таблице 1 приведен химический состав распространенного тарного стекла.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

Исходное сырье (стеклянные бутылки) измельчали в шаровой мельнице с керамическими мелющими телами. Размол вели в течение 4 часов, далее просеивали через сито 1 мм.



Рисунок 1. - Смальты

Рисунок 1. Химический состав цветного тарного стекла

Цвет тары	Массовое содержание, масс. %								
	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	K ₂ O	SO ₃	TiO ₂
Зелёная	70,5	3,3	10,0	2,0	13,2	0,2	0,3	0,3	0,4
Коричневая	71,7	1,9	8,0	4,0	13,0	0,3	0,7	0,2	–
Синяя	67,5	5,2	4,7	2,2	17,2	0,9	2,0	0,3	–

Полученный материал увлажняли водным раствором поливинилацетата и жидкого стекла, далее прессовали в виде кубиков размером 15×15×15 мм на лабораторном прессе. Изготовленные образцы сушили сушильном шкафу в течение 1,5 ч при температуре 80°C. После полного высыхания образцы обжигали в муфельной печи при температуре 850 °C.

Смальта является относительно дорогим облицовочным и декоративным материалом при изготовлении которого используется дорогостоящее сырье. Так же технология изготовления смальты достаточно энергоёмкий процесс. Замена сырьевых материалов на измельченную стеклотару, позволяет снизить затраты на изготовление.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Лазько Е.А., Минько Н.И., Бессмертный В.С., Лазько А.А. Современные тенденции сбора и переработки стекольного боя // Вестник БГТУ им. В.Г. Шухова. 2011. № 2. С. 109–112.
2. Болотин В.Н., Минько Н.И. Стеклобой. Вторая жизнь // Стекло мира. 1997. №4. С. 57–62.

**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ШАХТНЫХ ВОД, СБРАСЫВАЕМЫХ
РАБОТАЮЩИМИ И ЛИКВИДИРУЕМЫМИ ПРЕДПРИЯТИЯМИ УГОЛЬНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

Н.Н. Белоус¹, Е.А. Трошина²

¹Государственный комитет по экологической политике и природным ресурсам при
Главе Донецкой Народной Республики

²ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе проведен анализ качественных характеристик состава шахтных вод работающих и ликвидируемых угольных предприятий. Применение метода аэрации позволит снизить концентрацию таких загрязняющих веществ, как железо и марганец в сбрасываемых шахтных водах.

Ключевые слова: ШАХТНАЯ ВОДА, ПОВЕРХНОСТНЫЙ ВОДООТЛИВНЫЙ КОМПЛЕКС, МЕТОД АЭРАЦИИ

The report analyzes the qualitative characteristics of the composition of mine waters of operating and liquidated coal enterprises. The use of the aeration method will reduce the concentration of pollutants such as iron and manganese in the discharged mine waters.

Keywords: MINE WATER, SURFACE DRAINAGE COMPLEX, AERATION METHOD

Шахтные воды – это подземные (поверхностные) воды, поступающие в горные выработки и подвергающиеся физико-химическому изменению. 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.

Ежегодно в водные объекты Донецкой Народной Республики сбрасывается порядка 144 300 тыс. м³ шахтных вод.

Для оценки влияния шахтных вод на водные объекты были исследованы шахтные воды угольных предприятий, осуществляющих добычу угольной продукции, а также предприятий, работающих только в режиме водоотлива и на которых построены новые поверхностные водоотливные комплексы.

Шахтные воды угольных предприятий ГУП ДНР «Макеевуголь» и ГУП ДНР «Торезантрацит», производящих добычу угля, в среднем имеют превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ по таким показателям, как сухой остаток - в 1,5 раза, сульфаты - в 1,25 раза, а по таким показателям, как хлориды и железо, находятся в пределах нормативов.

Предприятия угольной промышленности оказывают воздействие на окружающую среду как в процессе их эксплуатации, так и при их ликвидации. Закрытие угольных предприятий - это не только физическая ликвидация шахтных объектов, но и обеспечение гидробезопасности и соседних шахт, и прилегающих территорий, на которых расположены объекты промышленного, социально-бытового и рекреационного назначения. Для обеспечения техногенной безопасности ликвидируемых угольных предприятиях Донецкой Народной Республики шахты им. В.И. Ленина, шахт «Ольховатская», «Красный Октябрь» и «Красный Профинтерн» построены поверхностные водоотливные комплексы, работа которых основана на откачке шахтных вод насосами, установленными в горных выработках на различных горизонтах, при этом весь приток воды выводится напрямую на поверхность. Однако, после проведенного анализа качества сбрасываемых шахтных вод, были отмечены

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

превышения предельно допустимых концентраций по таким показателям как сухой остаток, сульфаты, железо и марганец. Ниже, в таблице 1 представлены превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ на вышеуказанных угольных предприятиях.

Таблица 1 - Превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в шахтных водах (при работе водоотливных комплексов)

Наименование угольных предприятий	Показатели	Превышения предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ, разы
Ликвидируемая шахта «Ольховатская»	Сухой остаток	2,3
	Сульфаты	2,0
	Марганец	5,0
	Железо	-
Ликвидируемая шахта им. В.И. Ленина	Сухой остаток	3,2
	Сульфаты	2,9
	Марганец	-
	Железо	1,33
Ликвидируемая шахта «Красный Октябрь»	Сухой остаток	2,28
	Сульфаты	2,66
	Марганец	-
	Железо	1,33
Ликвидируемая шахта «Красный Профинтерн»	Сухой остаток	2,8
	Сульфаты	2,58
	Марганец	-
	Железо	2,7
Ликвидируемая шахта «Советская»	Сухой остаток	1,9
	Сульфаты	2,0
	Марганец	-
	Железо	5,3

Как следует из приведенных данных (табл. 1), наибольшее превышение предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ наблюдается по сухому остатку и сульфатам в сбрасываемых шахтных водах ликвидируемой шахты им. В.И. Ленина; по железу - в шахтных водах ликвидируемой шахты «Советская»; по марганцу - в сбрасываемых шахтных водах ликвидируемой шахты «Ольховатская».

Проведенный анализ показателей качества шахтных вод показал, что в шахтных водах при работе новых поверхностных водоотливных комплексов концентрации загрязняющих веществ существенно отличаются от концентраций загрязняющих веществ в шахтных водах работающих угольных предприятия. При работе водоотливных комплексов ликвидируемых шахт превышение ПДК по сухому остатку составляло в среднем в 2,5 раза, а в случае работающих шахт – 1,5 раза. Аналогичные величины для сульфатов в шахтных водах составили 2,4 и 1,25 раз соответственно. Существенным отличием для вод работающих и ликвидируемых шахт является содержание железа: если в первом случае железо в шахтных водах отсутствует, во втором случае среднее отклонение от величин ПДК составило 2,1 раз. Соединения железа при поступлении в поверхностные водоемы с шахтными водами значительно ухудшают органолептические показатели качества вод, а в больших количествах железо, как и любое другое химическое вещество, способно вызвать в организме

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

человека нарушения и даже патологии. Поэтому актуален вопрос об очистке сбрасываемых шахтных вод от растворимых форм железа и марганца.

Очистка шахтных вод практически на всех действующих и ликвидируемых предприятиях угольной промышленности производится только от механических примесей, иногда осуществляется обеззараживание (от бактериальных загрязнений), однако данные методы не снижают концентрации железа и марганца.

Для снижения концентраций железа и марганца необходимо применение дополнительных методов очистки перед сбросами шахтных вод в водные объекты. В настоящее время известны многие методы, позволяющие снизить содержание тяжелых металлов, и даже практически полностью удалить их из воды. Это реагентные методы, позволяющие связать ионы металлов в нерастворимые соединения, физико-химические методы (ионный обмен, обратный осмос), в результате которых наблюдается снижение концентрации загрязнителей до долей ПДК. Однако применение этих методов экономически нецелесообразно.

Для удаления соединений железа, марганца, сероводорода и других веществ возможно применение технологий очистки воды методом аэрации. Суть этого процесса заключается в искусственном создании интенсивного воздухообмена, вследствие которого происходит насыщение воды кислородом, что приводит к нормализации химического состава. Очистка шахтных вод от железа и марганца происходит в результате протекания окислительных процессов и перехода указанных веществ из растворимой в нерастворимую форму и удаление их в сооружениях механической очистки. Преимуществом данного метода очистки является безопасность для водных объектов (в воду не поступают химические вещества), процесс очистки может применяться для больших объемов шахтных вод и может быть применен в существующих очистных сооружениях после незначительной реконструкции.

В Донецкой Народной Республике возможно применение аэрационного метода очистки шахтных вод, позволяющего снизить концентрации вышеуказанных загрязняющих веществ, по аналогии со следующими технологиями, которые нашли применение на шахтах Ростовской области:

- размещение погружных насосов в специально подготовленных скважинах, находящихся между поверхностью и затопленной выработкой;
- проведение аэрации в бетонных емкостях большого объема, в которые нагнетается воздух от компрессоров;
- применение каскадов прудов для дальнейшей очистки.

Применение вышеуказанных методов очистки позволит снизить значения концентраций железа и марганца до нормативов предельно допустимых концентраций.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Николин, В. И.* Охрана окружающей среды в горной промышленности / В. И. Николин, Е. С. Матлак – М: Недра, 1987. – 191с.
2. *Семененко, А. А.* Очистка шахтных вод / А. А. Семененко, Л. В. Ворон – Новокузнецк: изд. СибГИУ, 2009. – 113 с.
3. *Долина, Л.Ф.* Современная техника и технологии для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов: монография / Л.Ф. Долина. - Днепропетровск: Континент, 2008. – 254 с.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ
ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОГО ПЕКА**

В.О. Гранкина, Е.А. Трошина, А.А. Берестовая

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»

В докладе рассмотрены условия получения электродного пека из малопиролизованной смолы. Установлены уровни показателей качества электродного пека в условиях снижения степени пиролизованности сырья.

Ключевые слова: КАМЕННОУГОЛЬНЫЙ ПЕК, ЭЛЕКТРОДНЫЙ ПЕК, ПОЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ, ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ

The report discusses the conditions for obtaining an electrode pitch from a low-pirolized resin. The levels of quality indicators of the electrode pitch have been established in conditions of a decrease in the degree raw materials pyrolysis.

Keywords: COAL PITCH, ELECTRODE PITCH, PRODUCTION, APPLICATION, EMISSIONS

Каменноугольным пеком называется остаток, применяемый различных целей, в том числе, для производства электродной продукции в качестве связующего и получаемый при фракционировании каменноугольной смолы.

С химической точки зрения каменноугольный пек представляет собой многокомпонентную смесь многоядерных углеводородов и гетероциклов, образующихся в процессе образования каменноугольной смолы при коксовании углей, а так же при ее переработке в результате термической поликонденсации [1].

Соединения, входящие в состав пека разделяют на три группы:

а) мальтены, или γ -вещества, растворимые в нейтральном эфире (смешанный раствор кристаллизующихся веществ, образующих вязкую маслообразную фазу);

б) асфальтены, или β -вещества, растворимые в толуоле, но нерастворимые в петралейном эфире (плавкое вещество черного цвета), эта часть может вытягиваться в нити;

в) α -вещества, нерастворимый в толуоле остаток (неплавкий и непластичный порошок черного цвета).

По физической природе каменноугольный пек представляет собой переохлажденную систему коллоидных и истинных растворов, в связи с чем по своим свойствам он отличается от обычных твердых кристаллических веществ.

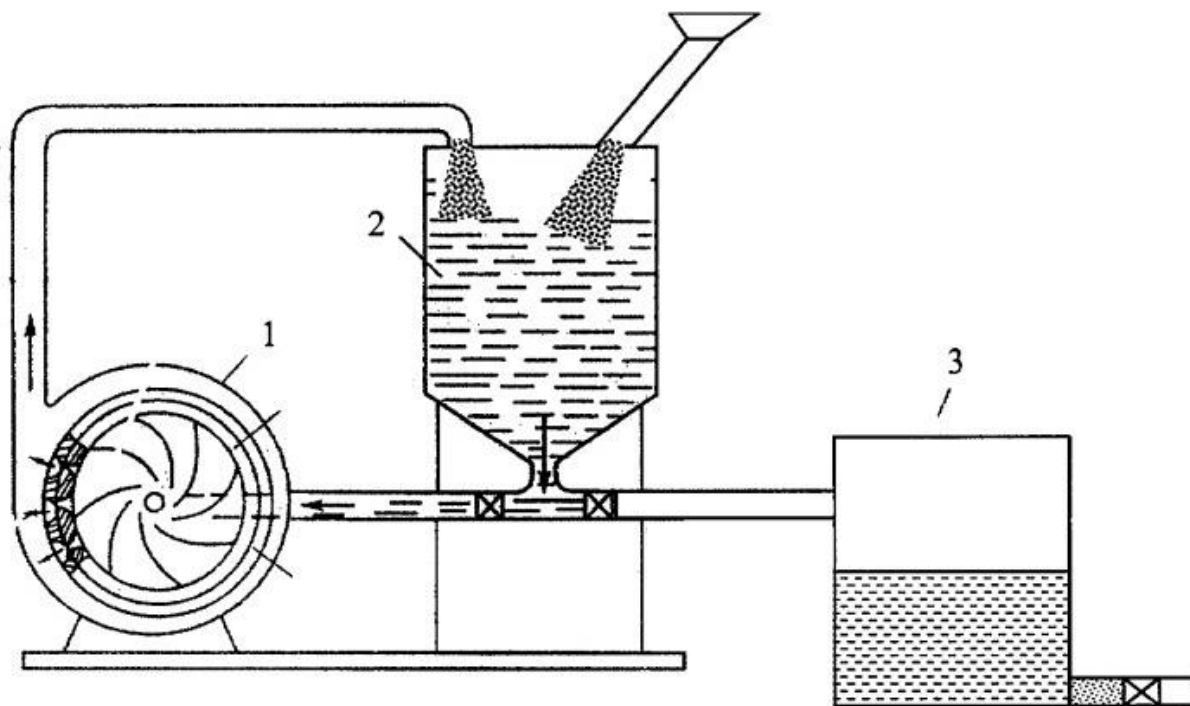
В условиях получения электродных пеков из малопиролизованной смолы незначительные массовые доли первичных α - и α_1 - фракций приводят к дисбалансу показателей качества пека, получаемого при дистилляции: выхода летучих веществ, соотношения массовых долей фракций группового состава, температуры размягчения.

В случае применения термоокислительной технологии доведение электродного пека группового состава до требуемых значений зачастую становится несовместимым с

сохранением на должном уровне остальных показателей качества (прежде всего – температуры размягчения). Особенно это сказывается при производстве наиболее реализуемых в настоящее время высокотемпературных марок пека для электродной продукции [1].

В целях сохранения должного уровня показателей качества электродного пека в условиях снижения степени пиролизованности сырья на предприятии МАКЕЕВКОКС были разработаны и введены в действие технические условия «Пек каменноугольный электродный МАКЕЕВКОКС». Согласно этому документу в товарном продукте жестко нормируется массовая доля общей серы ($\leq 0,6$ % масс.). Поскольку этот показатель зависит от аналогичной характеристики исходного сырья и от количества серосодержащей добавки, рассматривалось приобретение высокопиролизованной смолы со стороны для компаундирования с производимой низкопиролизованной [2].

Для улучшения качества электродного пека предусмотрена работа реакторов каскадом (последовательно) по следующей схеме (рисунок 1).



1 – рециркуляционная емкость; 2 – центробежный гидроударно-кавитационный эмульгатор; 3 – накопительная емкость

Рисунок 1 – Схема получения пека-связующего для электродных материалов

Среднетемпературный пек из пековых колонн самотеком по пекопроводу, смонтированному с необходимым уклоном, поступает в верхнюю часть первого по ходу пека реактора на зеркало испарения, далее, за счет поступающего из пековой

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

колонны среднетемпературного пека происходит вытеснение его из нижней части реактора. Затем пек перетоком поступает в следующий по ходу реактор.

Практический интерес представляет и разработка новых типов аппаратов для термообработки пека, позволяющих регулировать интенсивность реакций уплотнения вне зависимости от режима работы отделения дистилляции смолы. Например, процесс непрерывной термообработки пеков под давлением, реализованный фирмой Korpers (Германия), предусматривает нагрев пека в трубчатой печи до 450 °С с последующей изотермической выдержкой в теплоизолированном реакторе под давлением собственных паров, что обеспечивает получение пека с выходом коксового остатка > 52 % при температуре размягчения 70 °С.

При переработке низкопиролизированных смол, и без того содержащих недостаточное количество таких фракций, центрифугирование исходного сырья нежелательно. Исходя из сказанного, более перспективной представляется технология, включающая термообработку исходного пека под повышенным давлением и резкий сброс рабочего давления для снижения содержания низкомолекулярных компонентов. Данная технология рассчитана на производство качественных электродных пеков на основе низкопиролизированных смол при гораздо более низкой температуре (335-370 °С), чем в методе фирмы Korpers [3].

Основными видами производственных отходов, образующихся при переработке каменноугольной смолы, для получения электродного пека, являются коксовая пыль, каменноугольная пыль, ветошь и песок. Выбросы от предприятия влияют на приземный слой атмосферы. В период неблагоприятных метеорологических условий идет регулирование образования загрязнений из-за возможного роста концентрации примесей в воздухе.

Для уменьшения выбросов в атмосферу усиливают контроль на пылеулавливающем оборудовании, регулируют параметры пара, увеличивают интервалы работы между загрузками печей шихтой, сокращают подачу газа на обогрев, проводят мероприятия по герметизации оборудования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. *Сидоров, О. Ф.* Перспективы производства и совершенствования потребительских свойств каменноугольных электродных пеков / О. Ф. Сидоров, А. Н. Селезнев. // Российский химический журнал. – 2006. – Т. 1, № 1. – С. 17-24.
2. ГОСТ 10200-83. Пек каменноугольный электродный. Технические условия : утв. и введ. в действие Постановлением Гос. ком. СССР по стандартам от 28 декабря 1983 г. № 6487 : введ. впервые : дата введ. 1985.01.01. – Москва : Изд-во стандартов, 1983. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.
3. *Базов, С. В.* Управление качеством электродного пека / С. В. Базов, Ю. Я. Тарасюк, А.А. Букка и др. // Углекислотный журнал. – 2007. – № 5. – С. 67-71.

**АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ
ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ НЕФТИ**

И.А. Рудь, С.Е. Гулько

ГОУВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»

В докладе предложен краткий анализ причин возникновения чрезвычайных ситуаций на магистральных нефтепроводах. Представлены факты о необходимости выполнения нормативно-экологических норм и требований к транспортировке нефти от места добычи до потребителей, обеспечивающих охрану окружающей среды.

Ключевые слова: НЕФТЬ, ТРАНСПОРТИРОВКА, ПРИЧИНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ, ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОС, ТРЕБОВАНИЯ, НОРМЫ

The report offers a brief analysis of the causes of emergencies on the main oil pipelines. Facts are presented about the need to comply with regulatory environmental standards and requirements for the transportation of oil from the place of production to consumers ensuring environmental protection.

Keywords: OIL, TRANSPORTATION, CAUSES, EMERGENCIES, POLLUTION, REQUIREMENTS, REGULATIONS

Современная военная ситуация на территории Украины, высветила ряд эколого-социальных и негативных экономических причин во многих государствах Европейского Союза. Несмотря на то, что в основе военного конфликта между Украиной и Российской Федерацией лежат, в первую очередь, политические амбиции государств, социально-экономические «взрывы» чаще всего вызваны нестабильностью на рынке углеводородного сырья, особенно это касается нефти. Так исторически сложилось, что Россия является главным поставщиком нефти и газа практически для всех стран Европы. Не углубляясь в политические мотивы нарушения договоренностей по выполнению проектов «Северный поток-1» и «Северный поток-2», необходимо констатировать, что резкое ухудшение экономического положения высокоразвитых государств, например, Германии, Франции, Польши, Великобритании, связано с ростом мировых цен на нефть.

Нефть, являясь исчерпаемым природным ресурсом, входит в группу топливно-энергетических источников и при этом (вместе с углем и газом) характеризуется как «экологически грязный» энергоноситель, выбрасывая в атмосферный воздух оксиды азота, серы и углерода, а также углеводороды.

Следует отметить, что для достижения места переработки или потребления извлеченная нефть поступает в промысловые резервуарные парки, в которых она проходит процесс подготовки до товарных качественных характеристик [1]. После этого товарная нефть поступает в резервуарные парки, которые территориально расположены в системе магистральных трубопроводов, по которым нефть отпускается потребителям (грузополучателям): нефтеперекачивающим станциям (НПС) или нефтеперерабатывающим заводам на территории России или за рубеж. Поэтому соблюдение технологических операций по эксплуатации и обслуживанию резервуарных парков является стратегически важной задачей любого нефтетранспортного предприятия (НТП), обеспечивающего бесперебойную и надежную работу системы постоянного грузопотока товарной нефти между грузоотправителем и грузополучателем.

Одним из таких предприятий является АО «Каспийский трубопроводный консорциум» [2]. В 1992 году было подписано Соглашение о создании Каспийского трубопроводного консорциума (КТК) между Республикой Казахстан и Султанатом

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ **И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Оман, к которым через месяц присоединилась Российская Федерация, а в 1996 году в проект вошли еще 8 частных акционеров, представляющих интересы крупнейших мировых добывающих компаний семи различных государств.

КТК - крупнейший международный нефтетранспортный проект с участием России, Казахстана, а также ведущих мировых добывающих компаний, созданный для строительства и эксплуатации магистрального трубопровода протяженностью более 1,5 тыс. км. В систему КТК поступает нефть в основном с обширных месторождений Западного Казахстана, а также сырье российских производителей.

Сегодня Каспийский трубопроводный консорциум является важнейшим маршрутом транспортировки нефти в Каспийско-Черноморском регионе, а НПС «Астраханская» обеспечивает транспортировку товарной нефти на территории Енотаевского района Астраханской области. Расположение данной станция позволило расширить сеть товаропотока нефти не только к грузополучателям на суше, но и к тем, которые имеют водные объекты как в России, так и за ее пределами.

В контексте введения в тему следует отметить, что большинство государств не только Европы, но и всех континентов мира заинтересованы в добыче и переработке нефти, поскольку нефть и нефтепродукты во многом определяют уровень экономики стран, о чем свидетельствует вся история человечества, развитие которого сопровождается повышением потребления энергии.

С точки зрения имеющихся или возможных негативных экологических последствий магистральные нефтепроводы являются типичными причинами загрязнения нефтью почв и поверхностных источников.

Так, на поверхности водных объектов при аварийных сбросах на буровых скважинах и платформах, авариях танкеров, утечки или выбросов из вертикальных резервуаров емкостью 20000 м³, расположенных на территориях НПС и входящих в систему объектов трубопроводного транспорта товарной нефти, образуется нефтяная пленка, которая изменяет состав спектра и интенсивность проникновения в воду света. При смешении нефти с водой образуются эмульсии двух типов: прямая - «нефть в воде» и обратная - «вода в нефти». Прямые эмульсии малоустойчивы и менее опасны для водной флоры и фауны, так как они образуются каплями нефти диаметром до 0,5 мкм. Вязкие обратные эмульсии характерны для тех сортов нефти, из которых удалены легкие фракции, поэтому обратные эмульсии устойчивы и могут долго сохраняться на поверхности воды, переноситься течением, оседать на дно или выбрасываться на берег [3].

Современный опыт показывает, что магистральные нефтепроводы (МНП) являются наиболее экономически обоснованным видом транспорта. Несмотря на значительные достижения в области проектирования, строительства и их эксплуатации, мировой и отечественный опыт показывает, что полностью исключить аварии не удается.

Основной причиной техногенных аварий на НПС являются нарушения технологических условий, к которым следует отнести:

- низкое качество регуляторов давления для поддержания заданных диспетчером значений на входе или выходе НПС и для сглаживания переходных процессов, связанных с волнами повышения или понижения давления;
- нарушение технологии ремонтных работ, например, методом вырезки с помощью электродрели вместо ручной возможно воспламенение паров нефти;
- неудовлетворительная работа по герметизации трубопровода без открытия наряда-допуска или нарушение утвержденного наряда-допуска;

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

- формальное проведение контроля воздушной среды на месте проведения работ или отсутствие контроля проведения анализа газовоздушной среды с установленной нарядом-допуском периодичностью;

- отсутствие обеспечения организации и проведения работ при эксплуатации оборудования, инструмента в соответствии с требованиями правил и норм безопасности;

- отсутствие инструкций по охране труда и инструкций по безопасному проведению работ не обеспечивает соблюдение трудовой и производственной дисциплины;

- нарушение геометрических характеристик соединения при стыковке деталей, сквозное разрушение поперечного сварного шва, несоответствие строения поперечного сварного шва в зоне разрушения трубопроводов нормам и правилам, применяемым при изготовлении изделий;

- механическое повреждение нефтепродуктопровода в результате проведения несанкционированных работ без разрешения на строительство, без государственной экспертизы проектной документации.

К сожалению, выше перечисленные нарушения были причинами техногенных аварий на территориях НПС и нефтепроводов России, которые сопровождались загрязнением окружающей среды, возникновением пожаров, разрушением сооружений, гибелью людей, значительными потерями материальных ценностей.

Во избежание подобных чрезвычайных ситуаций (ЧС) на ОА «Каспийский трубопроводный консорциум» разработана Программа устранения узких мест (ПУУМ), представляющая ряд отдельных проектов, объединенных в единую Программу и реализуемых на территории Российской Федерации и Республики Казахстан. Целью Программы является оптимизация текущих мощностей нефтепроводной системы КТК, позволяющей обеспечивать гибкость режимов работы пунктов закачки и возможность прокачки дополнительных объемов сырой нефти. Кроме этого отдельные проекты Программы направлены на повышение уровня надежности трубопроводной системы КТК после увеличения объемов перекачки нефти, что, в свою очередь, должно уменьшить риски возникновения ЧС и обеспечить выполнение мероприятий в области охраны окружающей среды.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. ГОСТ Р 58367-2019 Национальный стандарт Российской Федерации. Обустройство месторождений нефти на суше. - М.: Стандартинформ, 2019. - 201 с.

2. О компании - Каспийский трубопроводный консорциум. Режим доступа: <https://www.cpc.ru/ru/about/Pages/default.aspx>.

3. Давыдова, С.Л. Нефть и нефтепродукты в окружающей среде: учеб. пособие / С. Л. Давыдова, В. И. Тагасов. - М.: РУДН, 2004. - 163 с.

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ**

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ ФАУНА, ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ЖИВОТНОГО МИРА

Н.М. Кабанков, А.Д. Штирц. Экологическая структура сообществ панцирных клещей в окр. Никитовского ртутного комбината (пос. Ртутный, г. Горловка) в весенний период года	3
И.Н. Оголь. Особенности ос-полистов (Hymenoptera: Vespidae: Polistes) в качестве опылителей цветковых растений Донбасса	6
И.Н. Оголь. Влияние белкового питания в постгибернационный период на оогенез самок осы <i>Polistes gallicus</i> (Hymenoptera: Vespidae)	9
Ю.В. Переверза, Е.Н. Маслодудова. Простейшие активного ила фауны аэротенков очистных сооружений города Амвросиевка	12
Л.И. Просандеева, Е.Н. Маслодудова. Распространение возбудителей нематодозов у населения г. Макеевки	14
А.В. Руппа, М.В. Рева. Морфологические особенности мошек рода <i>Wilhelmia</i> End. (Diptera, Simuliidae) ..	16
В.И. Шевченко, Е.Н. Маслодудова. Анализ зараженности трихомоназом населения г. Донецка	19
А.О. Шкиренко, М.В. Рева. Мошки рода <i>Eusimulium</i> Roubaud, 1906 Донбасса	21

СЕКЦИЯ ФИТООПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННОЙ СРЕДЫ

И ОХРАНА РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА

Е.Н. Бондарь. Бриобионты нарушенных экотопов Харцызской агломерации в качестве почвопокровных видов.....	24
И.А. Гунченко. Ландшафтно-фитоиндикационные разработки в Донбассе (памяти профессора М.Л. Ревы, к 100-летию).....	26
А.В. Калинина. Ценопопуляция <i>Oenothera biennis</i> L. в экотопах породного отвала г. Макеевки.	28
Т.И. Кравсун. Экспериментальная программа специализации по индивидуальным разработкам вегетативных стратегий выживания растений.....	30
Т.С. Крайняя. Бриоразнообразие восточных промышленных узлов Центрального Донбасса.....	32
А.А. Любчак, А.В. Калинина. Интродуцент <i>Hylotelephium spectabile</i> H. (Boreau) Ohba в озеленении города Донецка.....	34
Д.А. Мельников. Возможности фиторекультивации за счет видов рода полынь в экотопах Донбасса.....	36
Р.А. Мигробян. Эвтрофирование и «цветение» водоемов г. Донецка. Сезонная изменчивость доминирующих комплексов фитопланктона.....	38
Н.С. Мирненко. Формирование базы пыльцы растений техногенных экотопов г. Донецка.....	41
Э.И. Мирненко. Динофитовые водоросли в альгофлоре Старобешевского водохранилища.....	43
А.Э. Тельных, О.А. Гридько. Весеннецветущие кустарники в озеленении г. Донецка.....	45

СЕКЦИЯ РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.

ОБОРУДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЗАЩИТЫ БИОСФЕРЫ

П.П. Громов, В.В. Ошовский. Переработка твердых коммунальных отходов в биотопливо.....	48
Д.В. Шедловский, Я.Ю. Асламова, И.М. Мищенко. Современные технологические методы сокращения вредных выбросов в агломерационном производстве.....	50
Н.С.Бондаренко, И.В.Дзюбенко, С.А. Сёмченко. Рациональное использование попутного нефтяного газа на нефтяных месторождениях России.....	53

СЕКЦИЯ ХИМИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. ХИМИЯ В СОВРЕМЕННОЙ ФАРМАКОЛОГИИ

В.А. Иванова, Т.И. Зубцова. Утилизация отходов технологических линий водоподготовки и водоочистки.....	57
В.А. Моисеенкова, Е.И. Волкова. Водоочистка и водоподготовка – в чем разница?.....	59
Д.А. Кухарчук, Н.Ю. Бойкив. Роль химии в создании фармакологических препаратов.....	62

СЕКЦИЯ СОВРЕМЕННЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

(ШКОЛЬНАЯ СЕКЦИЯ)

А.П. Белехова, Г.Е. Эсман. Экологичный подход к устройству газонов на территории города Челябинска.....	65
И.М.Федоров, Л.Д.Эсман. Сравнительный анализ водопроводной и бутилированной воды.....	68
Е.А.Казакова, Г.Е. Эсман. Проблемы чистой воды.....	71
Е.Е. Михайлова, М.Е. Михайлова, О.В. Кочеткова. Флора города Магнитогорска.....	74
А.С. Найдёнова, С.А. Медведева, О.В. Кочеткова, А. Кильдиярова. Видовой состав растений горы Большой Башарт.....	78
К.А. Савранский, М.В. Левчук. Экологический анализ способа утилизации горелых пород шахтных	

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
И РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ

терриконов Донбасса через использование в индивидуальном строительстве на примере террикона шахты «Глубокая».....	81
Э.Р. Серажетдинова, О.В. Кочеткова, В.А. Яныбаева. Видовой состав мохообразных Башкирского заповедника.....	84
СЕКЦИЯ ОБЕЗВРЕЖИВАНИЕ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И РЕКУПЕРАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ	
М.С. Усатова, Е.А. Трошина. Флокулянты и их применение в процессах водоподготовки.....	87
А.А. Сырых, С.В. Горбатко. О возможности применения золы от сжигания угля в производстве строительных материалов.....	90
И.Р. Туммалия, В.В. Кочура. Отходы пластмасс – альтернативный вид топлива для доменной печи.....	92
Д.С. Кутелёва, С.В. Горбатко. О возможности применения шлама в производстве строительных материалов.....	95
А.В. Вержаковский, С.В. Горбатко. Декоративный материал на основе измельченного стеклянного боя.....	97
СЕКЦИЯ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ. ОЦЕНКА И МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ	
Н.Н. Белоус, Е.А. Трошина. Сравнительный анализ шахтных вод, сбрасываемых работающими и ликвидируемыми предприятиями угольной промышленности Донецкой Народной Республики.....	99
В.О. Гранкина, Е.А. Трошина, А.А. Берестовая. Сравнительная характеристика технологических схем получения высокотемпературного пека.....	102
И.А. Рудь, С.Е. Гулько. Анализ причин возникновения чрезвычайных ситуаций при транспортировке нефти.....	105