

Секция 20

«Экологические проблемы Оренбуржья»

Содержание

Артамонова С.В., Калиев А.Ж. О качестве растениеводческой продукции в районе гайского медно-колчеданного месторождения.....	3
Гамм Т.А., Калугин В.И., Гамм А.А., Суркина Е. Закономерности миграции тяжелых металлов в почве при сбросе сточных вод газоперерабатывающей промышленности на сельскохозяйственные поля орошения.....	7
Гамм Т.А., Калугин В.И., Гамм А.А. Методические основы оценки экологического состояния территории по ежегодным данным государственной статистической отчетности.....	11
Гамм Т.А. Теоретическое обоснование структуры и условий функционирования природно—технических систем.....	15
Евстифеева Т.А., Медведева А.Г. Оценка способов обращения с отходами на предприятии ОАО «Нефтемаслозавод».....	18
Евстифеева Т.А. Основные причины техногенного нарушения водоприёмников Сакмарской ТЭЦ.....	22
Зулькарнаев Р.И., Штерн В.О., Карташкова Л.М. Снижение агрессивного воздействия антигололедных материалов на окружающую среду Оренбургской области.....	27
Конюхов В.А., Вакулюк В.М., Конюхов А.В., Долгих Е.В. Экономическая оценка разных систем сбора показателей экологического и социально – гигиенического мониторинга.....	30
Конюхов В.А., Макарова Т.М., Верещагин Н.Н., Вакулюк В.М., Конюхов А.В. Основные итоги 10 летнего развития региональной системы экологического и социально-гигиенического мониторинга в Оренбургской области.....	37
Костина Е.Н. Статистический анализ выбросов вредных веществ в воздушный бассейн Оренбургской области.....	43
Кузнецова Е.В. Особенности распределения водорослей в почвах придорожных территорий.....	49
Кузнецова Е.В. Строительство экологически безопасного жилья.....	55
Лазарев П.Ю., Калиев А.Ж. К использованию альтернативных источников энергии в народном хозяйстве.....	59
Петухова Г.А., Вишневская А.В., Петухова Е.С. , Ханова В.Р. Анализ механизмов адаптации животных к хроническому нефтяному загрязнению среды.....	62
Петухова Г.А., Коротченко А.Н., Ниязова З.Х. Влияние нефти с разных месторождений на растительные и животные организмы	68
Стеба Н.Д. Роль хозяйствующих субъектов в финансировании мероприятий по охране окружающей среды.....	72
Султанов Н.З., Левин Е.В. Инновационные и бизнес-процессы в экологии.....	80
Хазова С.В., Калиев А.Ж., Митин А.Н. Подходы к динамике загрязнения воздушного бассейна г. Оренбурга...83	
Хардикова С.В. Эколого – физиологические аспекты засухоустойчивости винограда в условиях Оренбуржья..	86

Артамонова С.В., Калиев А.Ж. О качестве растениеводческой продукции в районе гайского медно-колчеданного месторождения

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Промышленное производство является одним из основных источников загрязнения биосферы отходами, часть из которых является токсичными для живых организмов. В связи с этим возникает необходимость изучения воздействия антропогенных загрязнителей на почву, воду, растения, живые организмы.

Естественно, что, добывая, обрабатывая и очищая металлы от примесей, человек не только дает им новую жизнь, но и способствует их интенсивному рассеиванию в среде обитания. Металлы поступают в атмосферу в составе газообразных выделений и дымов, а также в виде техногенной пыли; они попадают со сточными водами в водоемы, а из воды и атмосферы переходят в почву, где миграционные процессы их существенно замедляются. Почва, обладает ярко выраженной катионной поглотительной способностью, очень хорошо удерживает положительно заряженные ионы металлов. Поэтому постоянное поступление их даже в малых количествах в течение продолжительного времени способно привести к существенному накоплению металлов в почве.

Загрязнение тяжелыми металлами (ТМ) атмосферы, почвы и воды в культурных ландшафтах вызывает тревогу не только потому, что оно может заметно снизить продуктивность растений, нарушить естественно сложившиеся фитоценозы, но и потому, что оно неизбежно ухудшает гигиеническое качество среды обитания человека.

Валовое содержание ТМ в почвах варьирует в значительных пределах (коэффициент варьирования составляет 50-70%). Степень загрязнения цинком по всему почвенному профилю, медью в слое 0-26 см, никелем в слое 20-40 см оценивается как средняя степень. Выявлено среднее и высокое содержание кобальта в верхнем слое почвы.

В рассматриваемых условиях дачных массивов связывающая и поглощающая способность почвы в 1,5-3 раза усиливается содержащимися в почве карбонатами. Поэтому, несмотря на высокое валовое содержание металлов, содержание подвижных, доступных для растений форм, составляет невысокую долю от валовых. Наибольшую подвижность проявляет свинец (до 20% от валового), далее следует медь (4,3%), цинк, хром, никель в пределах процента и его десятых долей. Выявлено, что за годы использования территории дачного массива произошло увеличение содержания подвижных (форм контролируемых элементов в среднем в 7 раз. Об этом свидетельствует расчетный коэффициент, относительного накопления элементов, представляющий собой отношение содержания вещества в исследуемой почве к тому же показателю в почвах фона. Определена степень загрязнения подвижными формами элемен-

тов всех контролируемых участков.

Используя, разные шкалы оценок, приходится признать степень загрязнения почв подвижными формами ТМ как допустимую и среднюю (рисунок 1).

Показатели суммарного загрязнения почв ТМ



Рисунок 1

Рассчитанные суммарный показатель загрязнения ТМ, суммарный балл почвенно-экологического состояния позволили заключить: в соответствии с рельефом, степенью удаленности от отвалов вскрышных пород, затруднением оттока поверхностных и почвенных вод ухудшение почвенных условиях происходит с севера на юг.

Расположение изученной территории на низкой пойменной террасе на засоленных породах со слабой дренажной способностью, орошение в условиях близкого залегания почвенных минерализованных вод при эксплуатации почв садово-дачных участков вызывает ощелачивание и засоление. В исследуемых почвах за время орошения содержание легкорастворимых солей повысилось (плотный остаток превышает 0,2%). Засоление при этом определяется токсичной дозой хлора (превышает порог токсичности в 2 и более раз).

Нами была поставлена цель определить качество растениеводческой продукции, произрастающей в районе Гайского медно-колчеданного месторождения. Для этого исследованы территории садово-дачных участков, прилегающих к г. Гаю, где произрастают практически все виды плодовых, овощных и зеленых культур. Химический состав этих растений определялся по общеизвестным, в настоящее время, методами (рисунок 2).

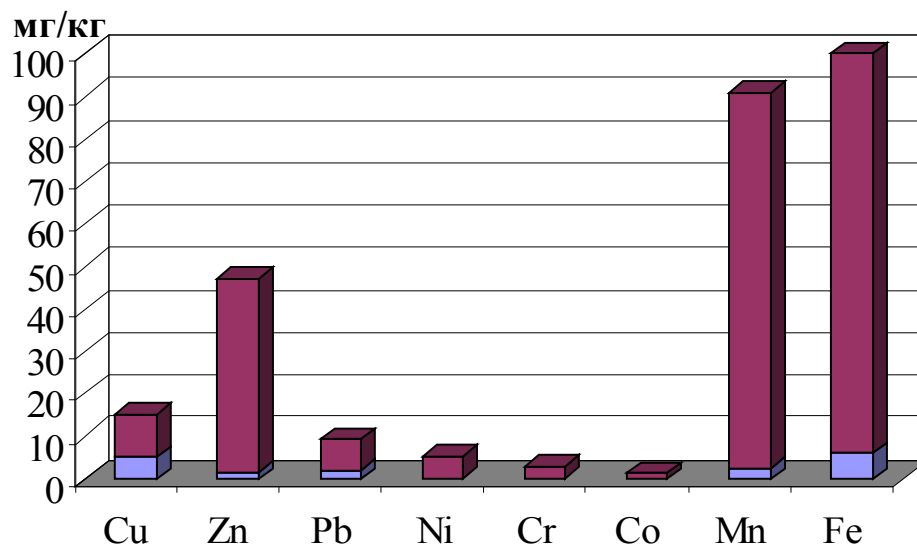


Рисунок 2 - Содержание ТМ в растениях

Содержание меди в исследуемых растениях находится в пределах от 5 до 10,2 мг/кг сухого вещества, это ниже фоновых значений, характерных для растений умеренно-засушливой степи Зауралья (14,1 мг/кг.)

Концентрация цинка отличается большей амплитудой колебания от 1,6 до 45,6 мг/кг сухого вещества. Эти значения не превышают природных концентраций, составляющих для растений степи Зауралья 45,1 мг/кг. Для растений Гайской медной провинции среднее содержание цинка в 2 раза меньше и составляет 21,9 мг/кг сухого вещества. В исследуемых растениях содержание цинка находится в пределах этой величины и лишь в зеленных культурах в 2 раза больше.

Содержание свинца колеблется от 2 до 7,3 мг/кг.

Концентрация никеля в растениях садово-дачных участков составляет от 0,2 до 5,1 мг/кг сухого вещества и находится в пределах среднего содержания никеля в растениях Южного Урала.

Хрома в растениях содержится от 0,2 до 2,8 мг/кг сухого вещества. Это в 3-10 раз меньше чем среднее содержание в растениях Южного Урала, хотя среднее содержание хрома в растениях Гайской медной провинции - 2,2 мг/кг.

Кобальта в растениях содержится от 0,1 до 1,1 мг/кг. Необходимо отметить, что кобальт обнаружен не во всех образцах.

Марганец варьирует в широких пределах от 5,2 до 88,35 мг/кг, это в пределах обычного содержания для зональных растений.

Железа обнаружено в пределах 6-99 мг/кг, что в 4-70 раз меньше, чем в зональных растениях.

Таким образом, в растениях с садово-дачных участков содержание меди, хрома, кобальта и железа меньше, чем в зональных растениях, а цинка,

свинца, никеля, марганца в пределах обычных природных концентраций, характерных для растений степного Зауралья.

По количественному содержанию в растениях металлы можно расположить в следующий ряд: Fe(Mn)>Zn>Cu>Pb>Ni>Cr>Co. По содержанию в почвах металлы образуют несколько иной ряд: Mn>Zn>(Cr)>Ni>Cu>Pb(Co).

Что свидетельствует об избирательном поглощении растениями металлов из почвы, это подтверждает и коэффициент биологического поглощения, который равен отношению содержания элемента в золе растений к его содержанию в почве. Так коэффициент биологического поглощения меди достигает 3, цинка 4, марганца - 2, свинца приближается к 1, а кобальта и никеля меньше 1, несмотря на высокое содержание их в почве.

Полученные данные позволяют сделать следующие выводы.

Металлы больше накапливаются в вегетативных органах зеленных культур, меньше - в запасующих органах растений. Из исследуемых культур меньше всего металлов содержится в яблоках и клубнях картофеля, больше - в щавеле, петрушке, укропе, т.е. в вегетативной части растений. Промежуточное положение занимают корнеплоды - морковь, свекла, плоды томатов и огурцов.

Прослеживается корреляционная зависимость ($r=0,80$) содержание металлов в растениях от количества их подвижных форм в почве и поливной воде, а также связь между концентрацией металлов в растениях и степенью освещения, увлажнения, режимом температуры воздуха и почвы.

На территориях, подверженных техногенному воздействию рекомендуется выращивать культуры, у которых в пищу используются плоды, семена, клубни, корнеплоды. Проводить регулярный контроль за состоянием почвы, при необходимости для повышения буферности вносить органические удобрения. Следить за качеством поливной воды, проводить мероприятия по рассолению почв (проливка качественной водой, внесение гипса, фосфогипса для предотвращения осолонцевания почв).

Литература

- 1 Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами. Минздрав СССР, М. 1987.
- 2 Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продуктов растениеводства. М. УИАОСХ (УНАО), 1982.

Гамм Т.А., Калугин В.И., Гамм А.А., Суркина Е.
Закономерности миграции тяжелых металлов в почве при
сбросе сточных вод газоперерабатывающей
промышленности на земельные поля орошения

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Представлены закономерности процессов миграции тяжелых металлов в почвах при сбросе сточных вод газоперерабатывающей промышленности на земельные поля орошения

Ключевые слова: земельные поля орошения, геохимический барьер, математические модели, коэффициенты концентрации металлов.

При сбросе сточных вод на земельные поля орошения в геоэкологии формируются локальные геохимические потоки загрязняющих веществ, мигрирующих со сточными водами и осаждающихся на геохимических барьерах. До недавнего времени геохимические барьеры были только природными. В настоящее время формируются геохимические барьеры в результате техногенных процессов. Для концентрации какого – либо элемента на барьере не обязательно его высокое содержание в мигрирующих потоках. Со временем его концентрация на барьере может стать очень высокой /1, 2/. Работами А.И. Обухова, А.А. Поповой /3/ для дерново-среднеподзолистых почв тяжелого механического, П.Я. Мишина /4/ для черноземов установлено, что сезонная динамика процессов контролирует поведение металлов в почве.

Микроэлементный состав черноземов при сбросе сточных вод формируется под влиянием процессов происходящих в почве: накопления гумуса, миграции карбонатов, аккумуляции натрия. Аккумуляция и миграция тяжелых металлов в почве зависит в первую очередь от качества сточных вод, уровня их нагрузки. Специфическими загрязняющими веществами в сточных водах Оренбургского газоперерабатывающего комплекса являются сульфид- и фторид-ионы, медь, никель, цинк, кобальт, хром. Установлено, что на всей территории ЗПО за многолетний период сброса сточных вод не отмечается превышений ПДК по подвижным формам тяжелых металлов.

Следует отметить, что тяжелые металлы поступают в почву в виде сульфидов и фторидов, закрепляются в ней в виде нерастворимых соединений, сорбируются на поверхности и в межпакетном пространстве глинистых минералов. Поскольку процессы протекают в условиях заданной глубины промачивания почвы, происходит более интенсивная аккумуляция тяжелых металлов в гумусовом горизонте, на карбонатном и солевом геохимических барьерах, а также миграция тяжелых металлов по почвенному профилю. Тяжелые металлы медленно удаляются из почвы при выщелачивании, потреблении растениями, эрозии и дефляции. Поступление тяжелых металлов в растения изменяет физиологические функции

фотосинтетического аппарата культур даже при низких концентрациях.

Установлено, что в черноземе южном солонцеватом малогумусном маломощном хром выносится и аккумулируется на границе увлажняемого слоя почвы, где чаще всего находится карбонатный барьер южных черноземов и формируется солевой барьер при сбросе сточных вод. Концентрации кадмия стабильны по профилю, приход со сточными водами не наблюдается. Концентрации меди, цинка, кобальта, никеля, а также соединений серы, возрастают с глубиной с максимумами на границе карбонатного барьера почвы. Наиболее высокие концентрации наблюдаются в пахотном горизонте, в зоне поступления тяжелых металлов со сточными водами, и на карбонатном барьере. За пределами карбонатного барьера концентрации снижаются, за исключением никеля, свинца и хрома. Концентрации фтора максимальны в пахотном слое почвы, с глубиной уменьшаются до границы увлажняемого слоя почвы. Фтор влияет на концентрации меди, хрома, кобальта, свинца. Сера влияет на концентрации всех тяжелых металлов, кроме хрома.

В черноземе южном карбонатном солонцеватом малогумусном маломощном хром выносится и аккумулируется на глубине 70-80 см, где чаще всего находится карбонатный барьер южных черноземов. Концентрации кадмия стабильны по профилю, поступление со сточными водами не происходит, наблюдается незначительное перераспределение его по профилю почвы со сточными водами. Концентрации меди, серы, хрома возрастают с глубиной, имеют максимумы на границе карбонатного барьера почвы, расположенного на глубине 70-80 см. Наиболее высокие концентрации цинка и свинца наблюдаются в пахотном горизонте, в зоне поступления тяжелых металлов со сточными водами, минимальные концентрации - на границе увлажняемого слоя почвы, которые затем увеличиваются на карбонатном барьере и после него. За пределами карбонатного барьера концентрации снижаются, за исключением никеля, свинца. Концентрации кобальта максимальны в пахотном слое почвы, с глубиной уменьшаются. Влияние соединений серы осуществляется на медь и хром. Для прогноза миграции тяжелых металлов вниз по профилю в интервале концентраций соединений серы от 5,0-25,0 мг/кг, фтора от 1-2 мг/кг нами получены математические модели, отражающие зависимости концентраций для каждого металла, таблица 1.

Установлено, что с уменьшением концентрации соединений серы в почве происходит снижение концентраций подвижных форм тяжелых металлов. При концентрации соединений серы более 92,6 мг/кг почвы наблюдается обратно пропорциональная зависимость. В черноземах южных при сбросе сточных вод соединения серы влияют на миграцию всех тяжелых металлов, кроме хрома, на границе увлажняемого слоя, на солевом барьере почвы, аккумулируются фтор, хром.

Таблица 1 - Математические модели зависимости концентраций металлов в почве от глубины, содержания соединений серы и фтора.

Тяжелый металл	Математические модели зависимости от		
	глубины	соединений серы	содержания фтора
Медь	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Цинк	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Кобальт	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Никель	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Кадмий	<input type="text"/>	-	<input type="text"/>

Для прогноза нами получены частные модели зависимости концентраций меди от концентраций кальций- и сульфат-ионов в почве , а также зависимости концентрации цинка от концентрации соединений серы и магния .

В почвах ЗПО процессы аккумуляции металлов на геохимических барьерах и миграцию вниз по профилю почвы характеризуют коэффициенты концентрации металлов. Процессы миграции металлов в почве зависят от содержания органических веществ, карбонатов, от глубины увлажняемого сточными водами слоя почвы.

Процессы концентрации и миграции металлов по профилю почвы зависят от ее разновидности. На основе обработки данных химического состава почвы и растительности были установлены основные общие закономерности при сбросе сточных вод и перераспределении металлов в зоне аэрации. В гумусовом горизонте аккумулируются медь, цинк, кобальт, марганец, свинец. Мигрируют вниз по профилю и накапливаются только в карбонатном горизонте кадмий, никель, хром. Средние коэффициенты концентрации металлов выше в верхних горизонтах почвы, за исключением цинка, кадмия, хрома, которые мигрируют вниз по профилю и аккумулируются в горизонте ВС. В пахотном горизонте аккумулируются в высокой степени кобальт ($K_k=4,2$) и марганец ($K_k=3$), коэффициенты концентрации прочих металлов находятся в интервале от 1,0 до 1,8. Ряд металлов, имеющих наибольшие коэффициенты концентрации по возрастанию - кобальт (4,2), марганец (3,0), цинк (2,3), свинец и хром (1,7), медь и никель (1,5). Концентрации всех исследуемых металлов не превышают ПДК.

Литература

- 1.Алексеев В. А. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: Второе издание, переработанное и дополненное. – М.: Логос, 2000. – 354 с.
- 2.Алексеев В. А. Геохимия ландшафта и окружающая среда. - М.: Недра, 1990. – 142 с.
- 3.Обухов А.И., Попова А.А. Сезонная динамика и пространственная вариабельность содержания тяжелых металлов в почвах и почвенно-грунтовых водах / Почвоведение. №9, 1992. - с. 42 – 51.
- 4.Мишин П.Я. Микроэлементы в почвах Оренбуржья и эффективность

микроудобрений – Челябинск: Южно – Уральское книжное издательство, 1991.
- 92 с.

Гамм Т.А., Калугин В.И., Гамм А.А. Методические основы оценки экологического состояния территории по ежегодным данным государственной статистической отчетности

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Представлены комплексные показатели оценки экологического состояния территории по данным госстатотчетности для целей оперативного прогнозирования расчетным методом по укрупненным показателям с учетом минимизации воздействия, видов хозяйственной деятельности, произведенного валового продукта.

Ключевые слова: суммарный показатель интенсивности нагрузки, математическая модель экологического района, комплексный показатель отклика на воздействие, комплексный показатель минимизации техногенной нагрузки.

Теоретическое обоснование воздействия техногенеза на природный ландшафт дано в работах И.И. Мазура, О.И. Молдаванова /2/, Т.А. Акимовой, В.В. Хаскина /1/. Однако, в данных работах не учитывают воздействия в результате хозяйственной деятельности, направленной на удовлетворение собственных потребностей человека и не рассматривают вопросы минимизации воздействия и восстановления техногенно измененных систем.

Для интегральной оценки экологического состояния территории нами предложен комплексный показатель интенсивности нагрузки на территорию (□) с учетом видов воздействия, показатель отклика на воздействие по принципу «доза-эффект» (□) и комплексный показатель минимизации техногенной нагрузки при проведении природоохранных мероприятиях (□). Воздействие на окружающую среду складывается из техногенного воздействия □ и антропогенного воздействия при удовлетворении бытовых потребностей населения □, что можно записать уравнением □. Анализ экологической ситуации на территории по данным госстатотчетности показал, что техногенная нагрузка на территорию определяется приходом загрязняющих веществ аэрогенным путем, при заборе воды на нужды промышленного производства и сбросе сточных вод в природную среду, размещении отходов на территории. Интенсивность антропогенной нагрузки в результате хозяйственной деятельности, направленной на удовлетворение собственных нужд населения, в данных не дифференцируется. Поэтому интенсивность антропогенной нагрузки в расчетах отождествляем с числом жителей, проживающих на данной территории.

Суммарный показатель интенсивности нагрузки можно записать с учетом всех видов воздействия. Представим в виде математической модели (1) комплексный показатель интенсивности нагрузки на территорию с учетом техногенной и антропогенной нагрузок (□):

$$Kk = \frac{\sum_{i=1}^n Mi \cdot Pi}{Si} \quad (1)$$

где P_i - величина i -го показателя конкретного вида воздействия, выраженная в системе физических единиц;

n - количество учитываемых видов воздействия;

S_i - величина зоны, подвергаемой воздействию, в той же системе единиц;

M_i - число жителей, проживающих на данной территории, тыс. чел.

Расчет комплексного показателя интенсивности нагрузки на территорию проведен для административных районов территории Оренбургской области. Рассчитав комплексный показатель интенсивности нагрузки на территорию, установили, что для территории Оренбургской области можно выделить четыре экологических района, которые экономически сложились и имеют характерные экологические параметры.

Исходя из условия, что математическая модель отдельного экологического района по комплексному показателю интенсивности нагрузки имеет вид $Kk = \frac{\sum_{i=1}^n Mi \cdot Pi}{Si}$, находим логарифм комплексного показателя Kk и определяем K_0 показатель

для каждого экологического района:

K_1 - для экологического района с низким уровнем нагрузки;

K_2 - для экологического района со средним уровнем нагрузки;

K_3 - для экологического района с высоким уровнем нагрузки;

K_4 - для экологического района с очень высоким уровнем нагрузки.

Минимизация воздействия на территорию достигается в результате проведения природоохранных мероприятий.

С учетом природоохранных мероприятий математическая модель (1) приобретает следующий вид (2).

$$Kkm = \frac{\sum_{i=1}^n (Mi - Wi) \cdot Pi}{Si} \quad (2)$$

где K_0 - комплексный показатель интенсивности нагрузки на территорию с учетом природоохранных мероприятий;

P_i - величина i -го показателя конкретного вида природоохранного мероприятия, выраженная в физических единицах.

Математическая модель комплексного показателя отклика на воздействие для каждого экологического района (K_0) имеет вид (3).

$$K_0 = \sum_{i=1}^n \frac{Vir}{Vip} \quad (3)$$

где, V_{ir} - изъятые запасы природного ресурса в виде безвозвратного

водопотребления, отчуждения загрязненных и нарушенных земель в физических единицах, площади сведенных лесов, уменьшение числа особей редких животных;

α - фоновые запасы природного ресурса в физических единицах.

Математическая модель комплексного показателя интенсивности нагрузки в зависимости от комплексного показателя отклика на воздействие имеет следующий вид (4).

$$K_{ke} = \alpha \cdot \tan(\theta), \quad (4)$$

где θ - угол наклона оси графика зависимости комплексного показателя интенсивности нагрузки от комплексного показателя отклика на воздействие. Математическая модель показателя отклика на воздействие в зависимости от комплексного показателя интенсивности нагрузки имеет следующий вид (5).

$$K_{kb} = \frac{K_{ke}}{\alpha}, \quad (5)$$

Математическая модель комплексного показателя минимизации техногенной нагрузки при проведении природоохранных мероприятиях (K_{kb}) имеет вид (6):

$$K_{kb} = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i - W_i)}{\sum_{i=1}^n M_i}, \quad (6)$$

Частная формула прогнозирования экологической ситуации от величины произведенного валового продукта позволяет связать экологические и экономические показатели территории и дать прогноз экологической ситуации в зависимости от развития экономики. Модель эколого-экономической оценки комплексного показателя интенсивности нагрузки на территорию в зависимости от валового продукта территории имеет вид (7):

$$K_{ke} = \frac{\sum_{i=1}^n M_i \cdot P_i}{P_w}, \quad (7)$$

где P_w - показатель валового продукта, произведенного на данной территории.

Таким образом, разработанные математические модели позволяют производить оценку и прогноз техногенной нагрузки на территорию в соответствии с ежегодной динамикой показателей.

Литература

1.Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – Экономика – Биота – Среда: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА. 2000. - 566 с.

2.Мазур И.И., О.И.Молдаванов. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов /Под ред. И.И.Магура – М.: Высш. шк., 1999. – 447 с.

Гамм Т.А. Теоретическое обоснование структуры и условий функционирования природно—технических систем

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Дано теоретическое обоснование возникновения и формирования природно-технических систем, их структура, классификация, стадии развития и основные принципы существования.

Ключевые слова: природно-техническая система, геоэкосистема, стадии развития, минимизация воздействия, массоперенос, геохимические барьеры.

Природно-технические системы (ПТС) – это сложные системы, которые включают техническую (источник воздействия) и природную (подвергаемую воздействию геоэкосистему) составляющие, состоящие из нескольких частей, каждая из которых выполняет свою, характерную только для нее функцию /2/. В соответствии с классификацией технических систем ПТС можно представить следующим образом: добывающие, перерабатывающие, комбинированные, обслуживающие, утилизирующие.

В зоне воздействия источника ПТС происходит перенос примесей и их аккумуляция на барьерах. Техногенное воздействие распространяется от источника на первом уровне - на атмосферу, на втором – в виде сброса сточных вод на почву и грунты зоны аэрации, на третьем – на подземные и поверхностные воды, на четвертом – на растения и домашних животных, получающих продукцию и находящихся за пределами природного ландшафта. Почвы, подземные воды и грунты выступают в роли барьера, аккумулирующего поступающие примеси. Зона отрицательного воздействия имеет многомерное выражение в пространстве и состоит из зон переноса примесей, зон аккумуляции примесей на барьерах и зон отчуждения примесей за пределы зоны воздействия. ПТС при сбросе сточных вод возникает в том случае, если методы очистки сточных вод на современном уровне развития науки и техники не позволяют использовать замкнутые системы водоснабжения.

ПТС при сбросе сточных вод (утилизирующая) – это природно-техническая система, которая является составной частью более сложной ПТС, включает в себя инженерные сооружения для сбора, очистки и транспортировки сточных вод и место отведения сточных вод в природной среде в виде водного объекта или участка ландшафта. К структурным элементам, характерным для каждой ПТС при сбросе сточных вод, мы отнесли источник воздействия, очистные сооружения, канализационную насосную станцию (КНС), систему трубопроводов, место сброса и отвода сточных вод. ПТС при сбросе сточных вод не является обязательной составляющей и при выполнении мероприятий по минимизации воздействия может исчезать. ПТС со сбросом сточных вод были классифицированы нами по ряду показателей. По размещению на территории можно выделить локальные ПТС промышленных

предприятий, региональные ПТС, находящиеся на территории региона и территориальные ПТС. По соотношению площадей, занимаемых природной и технической составляющей, ПТС классифицированы на малые, занимающие территорию в рамках промышленного предприятия, где природная составляющая равна технической, средние, где природная составляющая больше технической, большие, где природная составляющая значительно больше технической. До настоящего времени развивалось накопление информации о ПТС различных уровней. Для не изученных и слабо изученных ПТС накопление информации актуально и далее. Для ПТС, имеющих базу данных, следующим, современным этапом является разработка методов управления состоянием сложившихся систем, что является важнейшим моментом в процессе защиты окружающей природы от воздействия техногенеза, в том числе защиты водных объектов.

Учитывая параметры исследуемых процессов необходимо иметь схемы и методику исследований ПТС при сбросе сточных вод для формирования базы данных в системе мониторинга с целью математического моделирования процессов и прогноза состояния геоэкосистемы при сбросе сточных вод. По уровню нагрузки сточных вод на единицу площади ПТС имеют различные удельные показатели. Виды сточных вод, сбрасываемых предприятиями, могут быть самыми разнообразными. В соответствии с качеством сточных вод выбирается способ их очистки. Утилизация очищенных сточных вод производится в зависимости от их химического состава и возможностей потребителей. Минимизация воздействия на геоэкосистему достигается, в первую очередь, при изменении технологического процесса в сторону уменьшения образования отходов, использования более экологичного сырья, во вторую очередь при утилизации отходов, сточных вод, улавливании выбрасываемых примесей, снижении водопотребления в технической подсистеме или же при комплексном использовании данных направлений. Проблему экологического равновесия в ПТС рекомендуется решать двумя способами: увязывать экологическую емкость территории с существующей антропогенной нагрузкой или регулировать размеры территории /1/.

В результате исследований ПТС при сбросе сточных вод газоперерабатывающего комплекса было выделено три стадии накопления признаков. Первая стадия, равная трем годам, включает накопление признаков в допустимых пределах, установление границ воздействия в ПТС, условий перераспределения и направление потоков техногенеза. Вторая стадия - от семи до десяти лет - включает равновесное состояние ПТС, когда изменения подвержены сезонной динамике и емкость системы позволяет накапливать на геохимических барьерах продукты массопереноса без глубоких качественных изменений. Третья стадия - от десяти до двадцати пяти лет - период глубоких качественных и количественных изменений, приводящих к существенным изменениям признаков системы и негативным последствиям. Граничные условия накопления признаков для каждой стадии исследуемых ПТС установлены экспериментально. Исследование условий функционирования ПТС при сбросе сточных вод газоперерабатывающей промышленности

позволило сформулировать основные принципы ее существования:

- неустойчивость – в геоэкосистеме происходят изменения основных параметров при утилизации сточных вод, что приводит к смещению равновесия в системе;

- накопление отрицательных признаков в условиях техногенеза (накопление поглощенного натрия, легкорастворимых солей, вымывание кальция, подъем и загрязнение грунтовых вод, снижение продуктивности агроценоза как следствие, многолетний период исследований для ПТС в связи с этапами формирования для достоверного прогноза ее существования, поэтапное восстановление при многочисленных изменениях.

- формирование техногенных потоков массопереноса ионов легкорастворимых солей и других примесей сточных вод в сопредельных средах: почва - грунтовые воды - поверхностный водный объект;

- снижение утилизирующей способности ПТС, что регистрируется в системе мониторинга по загрязнению примесями грунтовых и поверхностных вод и изменению продуктивности биоценоза на третьем этапе;

- формирование солевого барьера на глубине 0-0,3 м и 0,5-0,6 м при глубине увлажняемого слоя почвы 0,5 м с осаждением тяжелых металлов на геохимических барьерах;

- роль геоэкосистемы как геохимического барьера в защите водных объектов от примесей сточных вод, которые осаждаются в почвах и грунтах зоны аэрации;

- сезонная цикличность процессов подъема грунтовых вод, перераспределения солей в почве, поступления примесей в грунтовые воды и их выноса в реку, связанная со сбросом сточных вод;

- саморегуляция системы при выносе примесей растительностью, буферность почвы по отношению к накоплению натрий-иона в почвенном поглощающем комплексе;

- разрушение существующего карбонатного барьера и вовлечение в оборот инертных соединений кальция при растворении гипса и карбонатов под воздействием техногенеза.

Литература

1.Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология, Человек – Экономика – Биота – Среда: 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ – ДАНА. 2000. - 566 с.

2.Мазур И.И., О.И.Молдаванов. Курс инженерной экологии /Под ред. И.И.Мазура – М.: Вышш. шк., 1999. – 447 с.

Евстифеева Т.А., Медведева А.Г. Оценка способов обращения с отходами на предприятии ОАО «Нефтемаслозавод»

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Одной из главных задач повышения экологической безопасности переработки нефти является сведение к минимуму отходов производства и организация вторичной переработки.

Целью нашей работы являлась оценка методов обращения с отходами в нефтеперерабатывающей отрасли на примере ОАО «Нефтемаслозавод».

Промышленная площадка ОАО «Нефтемаслозавод» находится в северо-восточной части г. Оренбурга в районе пос. Берды на берегу озера «Подмогильное» и занимает площадь 39,25 га.

С северо-восточной стороны предприятия находится промышленная зона, включающая предприятия стройиндустрии, с юго-западной стороны – завод холодильного оборудования и кирпичный завод; с северной – Сакмарскую ТЭЦ; с западной и северо-западной сторон – озеро «Подмогильное» на расстоянии 500 – 600 м от которого расположены сады и огороды.

Предприятие специализируется на производстве масел, церезино-восковой продукции, пластичных смазок и смазочных охлаждающих жидкостей, выпускает 10 марок смазочных масел, более 10 наименований смазок, 6 видов СОЖ, 5 – 6 защитных и консервационных покрытий, 5 – 8 наименований церезино-восковых составов и дисперсий. Общий плановый объем выпускаемой продукции в 2005 – 2010 гг. составляет в пределах 100000 т/год.

Предприятие ОАО «Нефтемаслозавод» в ходе производственной или иной деятельности образует 43 наименования отходов, суммарное количество которых составляет 994,68 тонны.

Отходы группируются в зависимости от характера загрязнения ими окружающей среды – атмосферы, водных ресурсов и почвы.

В атмосферу отходы выбрасываются в газообразном, парообразном или аэрозольном состоянии. Это углеводороды – углеводородные газы и пары нефтепродуктов; оксиды углерода, оксиды азота, диоксид серы, сероводород, аммиак и другие вещества.

Отходы сточных вод – нефть и нефтепродукты, минеральные соли, фенолы, синтетические жирные кислоты и другие вещества.

Отходы, поступающие в почву – кислые гудроны, нефтешлам, ил и прочее.

Приоритетными отходами по массе являются: нефтешлам от зачистки емкостей (56,509 м³/год); покрышки с тканевым кордом отработанные (22,859 т – 115 шт/год) и лом черных металлов в кусковой форме незагрязненный (отходы арматуры), образующийся в ходе демонтажа зданий, сооружений и ремонта помещений на территории предприятия в количестве 180 м³/т/год.

Нефтешлам временно хранится на территории предприятия на открытой площадке в металлической емкости. Вывозится на переработку по договору №

657/04-06-453 от 25.05.2005г. на оказание услуг по утилизации отходов ОАО «Орскнефтеотргсинтез» г. Орск.

Химический состав нефтешламов предельно сложен. В них присутствуют и нефть, и вода и нефтяные эмульсии, и асфальтены, гудроны и ионы металлов, и различные механические примеси, а иногда радиоактивные элементы. Проблема чистой и интенсивной утилизации нефтешламов остается острой не только для нефтяной отрасли России, но и мира в целом.

В настоящий момент в нефтяных контейнерах различных нефтеперерабатывающих предприятий только в России уже накоплены сотни миллионов тонн токсичных нефтешламов. По существу, эта острейшая проблема может привести к кризису стратегической нефтяной отрасли страны. В связи с отсутствием современной эффективной технологии утилизации нефтешламов уже возникла реальная угроза токсичного загрязнения почв, подземных вод, рек и морей в зонах их складирования. Вполне реальна также потенциальная опасность останковки некоторых нефтеперерабатывающих предприятий из-за фактического переполнения нефтяных контейнеров отходами производства – нефтешламами. Строительство же новых современных полигонов и контейнеров для хранения такого вида отходов дорого и не решает проблему с нефтешламами по существу.

Существующие технологии утилизации и переработки нефтешламов можно разделить на биотехнологии, химотехнологии, акустические, термические и чисто огневые технологии, а также комбинированные технологии. Каждая из них имеет свои преимущества и недостатки.

Общим недостатком всех известных технологий является их низкая производительность и высокие материальные, энергетические и финансовые затраты на их реализацию. Кроме того, они не позволяют осуществить полную и интенсивную переработку и утилизацию нефтешламов, тем более с предельной экологической безопасностью для окружающей среды.

Именно эти недостатки и не позволяют эффективно решить проблему полной и интенсивной утилизации различных нефтешламов.

Тем не менее, уже сейчас из нефтешламов получают много полезных продуктов, в частности товарную нефть, топливо для котельных установок, некоторые строительные материалы.

Уникальная электроогневая технология позволяет осуществлять экологически чистую переработку и утилизацию нефтешламов (рисунок 1).

Сущность данной технологии состоит в комплексной переработке нефтешламов, включающей последовательные операции отделения и изъятия из них верхнего слоя чистых нефтепродуктов, и последующее чистое электроогневое сжигание тяжелых фракций нефтешламов в сильном электрическом поле. Данная технология может быть использована для чистого превращения энергии токсичных нефтешламов в полезные продукты – топливо, тепло и электроэнергию.

Электроогневая технология сжигания веществ создаёт практически идеальные условия экологически чистого горения пламени любых сжигаемых

токсичных отходов, в связи с чем значительно облегчается задача окончательной очистки отходящих газов. Электрическое поле чрезвычайно тонко взаимодействует (на атомарно-молекулярном уровне) с радикалами любых углеводородных веществ и одновременно мощно воздействует на любые углеводородные цепочки, в частности на бенз-а-пирен, таким образом они эффективно расщепляются на водород, сгораемый в пламени, и углерод, который быстро доокисляется в электрическом поле до углекислого газа.

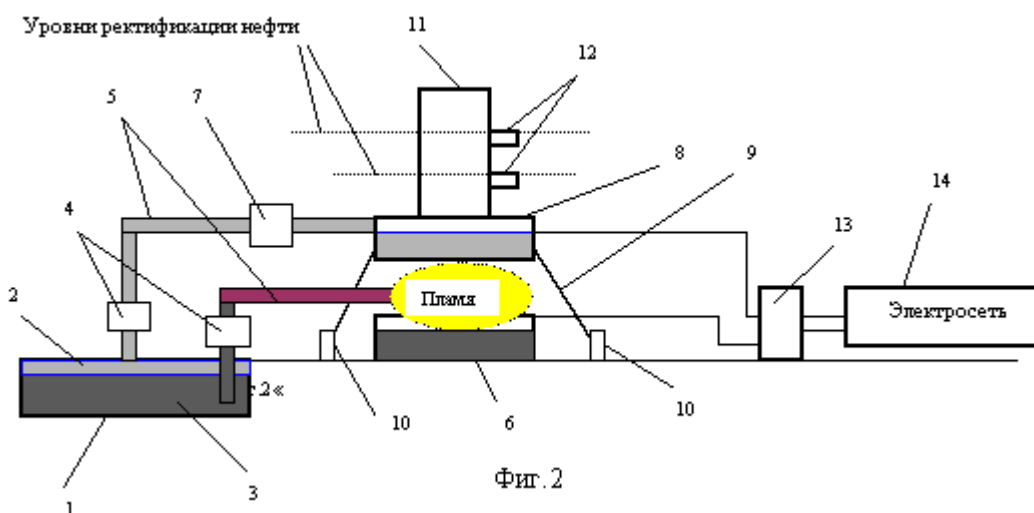


Рис 1 Комбинированное устройство утилизации и переработки нефтешламов

1. контейнер с нефтешламами;
2. нефть;
3. остаток нефтешламов;
4. насосы;
5. трубопроводы;
6. устройство сжигания остатков нефтешламов;
7. ротационный сепаратор;
8. устройство ректификации нефти;
9. опорные колонны;
10. электроизоляторы;
11. ректификационная колонна;
12. патрубки для отвода товарных нефтепродуктов(бензин, керосин);
13. регулируемый блок высокого напряжения;
14. электросеть (автономная или стационарная)

При сжигании электроогневым способом нефтепродуктов, включая нефтешламы, достигается резкое снижение всех токсичных компонентов в отходящих газах в среднем на 70 – 80% от их первоначальной концентрации, снижается присутствие неприятных запахов, что и подтверждает дожиг ароматических углеводородов. Этот метод в реализации намного дешевле по

сравнению с аналогами, поскольку нет необходимости в использовании дорогих внешних систем каталитической очистки.

Автопокрышки образуются в ходе производственной деятельности автотранспортного цеха. Временно хранятся на территории предприятия на открытой площадке, штабелями. Вывозятся по договору № 18-06/13 657/04-06-453 от 20.05.2005г. на прием и захоронение ТБО МУП «Спецавтохозяйство №1» г. Оренбург, ул. Луговая, 5.

Лом черных металлов в кусковой форме незагрязненный (отходы арматуры), образуется в ходе демонтажа зданий, сооружений и ремонта помещений на территории предприятия в количестве 180 м³/т/год. Временно хранится на территории предприятия открытой площадке, навалом. Вывозится 24 раза/год по договору № 18-06/13 657/04-06-453 от 20.05.2005г. на прием и захоронение ТБО МУП «Спецавтохозяйство №1» г. Оренбург, ул. Луговая, 5.

Экономический эффект в сфере обращения с отходами на изучаемом предприятии может быть достигнут также за счет реализации сторонним организациям, осуществляющим переработку вторичного сырья, части отходов, которые в данный момент подлежат вывозу на полигон ТБО (покрышки с тканевым кордом, отработанные; лом черных металлов; резиновые изделия, незагрязненные, потерявшие потребительские свойства; отходы упаковочного гофрокартона, (незагрязненного).

Возможности современной науки и техники позволяют говорить о перспективности утилизации все большего количества отходов, а в условиях все более проявляющегося дефицита сырья это объективно единственный путь снижения экологической напряженности.

Евстифеева Т.А. Основные причины техногенного нарушения водоприёмников Сакмарской ТЭЦ

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Сакмарская ТЭЦ (СТЭЦ) относится к тепловым электростанциям, использующем в качестве основного топлива природный газ коммунального назначения, выпускаемый Оренбургским предприятием «Оренбурггазпром» по ГОСТу 5542-87. В качестве резервного топлива может быть использован мазут Орского НПЗ.

Основной продукцией СТЭЦ является: тепловая энергия в виде пара, давлением 13 атм., для технологических целей промышленных предприятий; тепловая энергия в виде горячей воды для теплоснабжения и вентиляции жилых, общественных и административных зданий и промышленных предприятий г. Оренбурга; электрическая энергия, напряжением 10 и 110 кВ, для снабжения народного хозяйства.

Согласно документу «Предельно-допустимые сбросы. ПДС загрязняющих веществ со сточными водами Сакмарской ТЭЦ в озера Малахово и Теплое.- Оренбург, 2003» Сакмарская ТЭЦ является источником образования следующих видов сточных вод:

- 1) сточные воды, загрязненные нефтепродуктами;
- 2) обмывочные воды регенеративных воздухоподогревателей (РВП) и поверхностей нагрева котлов при сжигании сернистых мазутов;
- 3) воды после химических промывок и консервации теплоэнергетического оборудования;
- 4) сточные воды водоподготовительных установок (ВПУ).

Сточные воды, пройдя очистку на очистных сооружениях Сакмарской ТЭЦ, сбрасываются в водоприемники – озера Малахово и Теплое.

Озеро Малахово – пойменный водоем р. Сакмара, во время паводка соединяется с основным водотоком. Ширина водоема колеблется от 50 до 150 м. протяженность до 5 км. Дно песчаное с примесью ила. Зарастаемость до 30 %. Растительность: рдест, камыш, рогоз, ряска, кувшинка. Преобладающие глубины от 1,0 до 5,0 м не заморное.

В озеро Малахово сбрасываются: промывочные воды от механических фильтров, загрязненные механическими примесями и взвешенными веществами (до сброса сточные воды проходят очистку во вторичных отстойниках); промывочные воды от ионообменных фильтров, загрязненные химическими и механическими веществами (их очистка проводится на стадии нейтрализации во вторичных отстойниках); сточные воды рыбного хозяйства (сбрасываются без очистки). Объем сброса в озеро Малахово составляет 803,4 тыс. м³/г.

Озеро Теплое - пойменный водоем р. Сакмара, с основным водотоком соединяется через трубу, проложенную под дамбой. Озеро небольшое, сильно загрязнено нефтепродуктами. Ихтиофауна представлена карасем, плотвой,

окунем, зарастаемость выше 50 %.

В озеро Теплое сбрасываются сточные воды: образующиеся при периодической продувке энергетических котлов 1-ой очереди и их опорожнении (сброс не постоянный, кратковременный); добавочная вода на расхлodka барбатера 1-ой очереди и охлаждения пробоотборочных точек котла – для снижения температуры воды, сбрасываемой с котлов. Объем сброса сточных вод в озеро Теплое составляет 380,9 тыс м³/г.

Качественная и количественная характеристика сточных вод СТЭЦ представлена в таблице 1.

Таблица 1 Качественная и количественная характеристика стоков, поступающих в озеро Малахово и Теплое

Вещество	Класс опасности	Фактический сброс г/час		Утвержденный ПДС г/ч	Кратность превышения
		Озеро Малахово	Озеро Теплое		
1	2	3	4	5	6
Взвешенные вещества	2	1925,9589	952,2500	3466,7 1904,5	- -
БПК ₅	4	242,1205	126,9700	330,1644 173,9300	- -
Сухой остаток	4	41545,684	17162,240	74782,23 34263,61	- -
Фосфаты	4	5,2276	9,0654	9,4097 17,3930	- -
Хлориды	4	7116,8767	4319,0000	12810,3781 4339,4800	- -
Железо общее	4	33,0164	14,4794	16,5082 8,6960	2,28 1,67
Медь	3	0,6236	0,8262	0,1651 0,0870	3,77 9,5
Сульфаты	4	13270,174	4126,4170	16508,2192 8258,8300	- -
Аммонийный азот	4	8,2192	14,6100	8,2541 29,2200	- -
Нефтепродукты	3	4,6173	3,7394	8,2541 4,3500	- -

Основным источником загрязнения стоков соединениями железа являются обмывочные воды РВП и поверхностей нагрева котлов. На ТЭС в качестве резервного топлива используется мазут, при сжигании которого образуется зола и часть ее оседает на поверхностях нагрева котлов. В местах, где температура газов ниже точки росы, образующаяся влага поглощает оксиды

серы из дымовых газов с образованием серной кислоты. В результате происходит интенсивная низкотемпературная коррозия металлических поверхностей, образуются сульфаты железа FeSO_4 и $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$. Для удаления этих отложений используют промывку водой при давлении 18 - 20 МПа. Обмывочные воды РВП представляют собой кислые растворы ($\text{pH} = 1,3 - 3,0$), содержащие как грубодисперсные примеси (окислы железа, продукты недожога), так и примеси в истинно-растворенном состоянии (свободную серную кислоту, сульфаты тяжелых металлов, в основном железа). Соединения железа содержат также воды предочисток. Сброс железа со стоками в озеро Малахово составило 33,0164 г/ч в озеро Теплое - 14,4794 г/ч. По сравнению с ПДС (16,5082 г/ч и 8,6960 г/ч) эти значения выше в 2,28 раз и 1,67 раз соответственно.

Значительный вклад в загрязнение водоемов вредными веществами вносят тяжелые металлы. На Сакмарской ТЭЦ в состав сточных вод входит медь. Основным источником поступления ионов меди являются стоки после химической промывки или консервации оборудования. Выделение тяжелых металлов в осадок существенно зависит не только от величины pH , но и от природы веществ, которые этот металл образует с применяемыми при промывке реагентами. Для разрушения таких веществ и выделения тяжелых металлов в осадок добавляют в воду специальные реагенты. Также медь в небольших количествах содержится в обмывочных водах РВП. Сброс меди в озеро Малахово составил 0,6236 г/ч, а в озеро Теплое - 0,8262 г/ч, что превысило допустимые значения (0,1651 г/ч и 0,0870 г/ч) в 3,77 раз и 9,5 раз соответственно.

В основе оценки опасности всех видов техногенных нарушений нормального состояния водоема лежит общий принцип, основанный на определении объемов загрязненных стоков (или изъятых вод) и размеров превышений их нормативных уровней.

Величина опасности химического нарушения водоемов рассчитывается посредством определения количества чистой воды, необходимой для устранения опасности – разбавления вредных стоков. В расчетах принимается во внимание объем загрязненного стока, и превышение фактической концентрации приоритетного загрязнителя величины его ПДК.

В результате проведенных расчетов выявлено, что наибольшую опасность химического нарушения для озера Малахово представляют сбрасываемые в составе сточных вод соединения железа ($D_i=353,496$ м). Для устранения этой опасности необходимо либо модернизировать существующие очистные сооружения, либо разбавить фактический сброс чистой водой на 44%.

При расчете величины химического нарушения для озера Теплое определено - наибольшую опасность для водоема представляет медь и ее соединения ($D_i=361,855$ м). Высокое значение техногенной опасности по этому параметру требует разбавления сточных вод чистой на 95%.

Для озер характерна большая площадь поверхности и низкая скорость перемещения водных масс. Поэтому естественная смена воды и,

соответственно, связанные с этим процессы самоочищения происходят очень медленно. При невмешательстве в происходящую дистрификацию (нарушение озерной среды современной цивилизацией), эти водоемы через несколько лет могут быть потеряны.

Сточные воды Сакмарской ТЭЦ загрязнены солями тяжелых металлов, которые при накоплении в иле, могут попасть в организмы рыб и через цепи питания – в организмы птиц, других животных и человека, становясь причиной тяжелых заболеваний. Поэтому большое внимание стоит уделять повышению эффективности очистки производственных сточных вод предприятия. Для доочистки сточных вод от тяжелых металлов, а также от нефтепродуктов, органических соединений, на Сакмарской ТЭЦ целесообразно применение сорбентов марок СВ и С - 10 из опок (природных алюмосиликатов) Каменского месторождения Астраханской области. Опки не содержат даже следов соединений свинца, кадмия, бериллия. При оценке их качества важным показателем является высокая прочность при высокой пористости. Опки представляют собой дешевый и экологически безопасный продукт, из них в окружающую среду, в том числе и в воду, не могут переходить токсичные компоненты.

Таблица 2. Изменение содержания металлов в растворе после очистки сорбентом С – 10

Ионы металлов	Содержание в растворе мг/дм ³		
	До сорбции	После сорбции	ПДК
1	2	3	4
Pb ²⁺	10,35	0,01	0,03
Cd ²⁺	5,6	0,006	0,001
Zn ²⁺	3,3	0,003	5,0
Hg ²⁺	10,1	0,0001	0,0005
Cu ²⁺	3,2	0,003	1,0
Co ²⁺	3,0	0,003	1,0
Cr ²⁺	2,0	0,005	0,1
Cr ⁴⁺	2,0	0,005	0,005
Ni ²⁺	2,0	0,005	0,1

Для очистки от ионов и соединений железа предлагается использование «Технологических фильтровальных материалов» (ТЕФМА) производимые в Киеве на предприятии «Технологические фильтры» (табл. 2). Стоимость фильтровальных материалов «ТЕФМА» в десятки раз ниже стоимости сравниваемых с ними по эффективности фильтровальных материалов на основе керамики и цветных металлов.

Таблица 2. Эффективность очистки воды от железа на материале «ТЕФМА»

Условия фильтрования	Показатели загрязненности			Превышение ПДК
	Содержание взвешенных веществ, мг/л	Цветность. Градусы	Содержание железа, мг/л	
До фильтрования	240	16	7,2	в 7,2 раза
Через слой толщиной 6 мм	4	4	1,7	в 1,7 раза
Через слой толщиной 12 мм	-	-	0,4	отсутствует

Фильтровальный материал «ТЕФМА» способен задерживать коллоидные взвеси без предварительной коагуляции, что повышает эффективность обезжелезивания воды и позволяет создать компактные, удобные в эксплуатации и недорогие системы обезжелезивания. Помимо очистки воды от соединений фильтровальный материал удаляет практически все взвешенные вещества и многие другие загрязнения. Регенерация использованных фильтровальных материалов «ТЕФМА» возможна, но, как правило, нецелесообразна, из-за низкой стоимости самого фильтровального материала. Основным и наиболее безопасным с точки зрения экологии способом их утилизации является сжигание.

Для снижения нагрузки на окружающую природную среду на предприятии необходимо создать и поддерживать функционирование системы экологического менеджмента. Более того, сделать эту систему ключевым элементом всей корпоративной стратегии и неотъемлемой частью хозяйственной деятельности. Система экологического менеджмента должна быть направлена на достижение постоянного улучшения экологических показателей, а также на минимизацию нерационального использования природных ресурсов.

Список использованных источников

1. Клячко В.А. Кастальский А.А. Очистка воды для промышленного водоснабжения.- М.: Стройиздат, 1997.- 332 с.
2. Гляденов С.Н., Очистка сточных вод: традиции и новации / С.Н. Гляденов, Трящина Н.П. // Эк. и пром. России.- 2001- № 2. – С. 15-18
3. Роговой В.А., Техническое состояние водоподготовки и очистки стоков ТЭС и перспективы усовершенствования этих установок / В.А. Роговой, Е.С. Соколова // Энергетик.- 2005. - № 11. – С. 5-6

Зулькарнаев Р.И., Штерн В.О., Карташкова Л.М. Снижение агрессивного воздействия антигололедных материалов на окружающую среду Оренбургской области

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Зимнее содержание автомобильных дорог Оренбургской области заслуживает пристального внимания дорожных служб, так как в зимний период их эксплуатация особенно сложна. На дорожном покрытии дорог нашей области вследствие длительности холодного периода в больших количествах появляются снежно-ледяные образования, требующие принятия срочных мер по их ликвидации. Все виды зимней скользкости затрудняют дорожное движение, скорость движения автомобилей снижается, растет количество дорожно-транспортных происшествий. Особенно заметны затруднения, вызываемые зимней скользкостью в условиях роста объема транспортных и пассажирских перевозок, возрастания интенсивности движения, повышения скорости движения автомобилей. Средства для борьбы с ней оказывают вредное влияние на асфальтобетон покрытий, кузовную сталь, окружающую среду.

Атмосфера загрязняется мелкодисперсными продуктами разрушения асфальтобетона, истирания шин, пылегазовыми выбросами автомобилей, почва и воды загрязняются оксидами тяжелых металлов.

Кроме того, расход горючего при движении автомобиля по дороге покрытой льдом или снегом на 20-25 % выше, чем на очищенных дорогах.

До настоящего времени не исследовано агрессивное действие антигололедных материалов с учетом напряженно-деформированного состояния дорожных конструкций. Нет научных обоснований методов борьбы с их агрессивным действием на асфальтобетонные покрытия.

Исследования, проведенные в ОГУ, свидетельствуют о том, что разрушение асфальтобетонных покрытий при борьбе с гололедом возникает в результате сочетанного агрессивного действия растворов антигололедных веществ и транспортных нагрузок на них, а также воздействия окружающей среды.

При разрушении асфальтобетонных покрытий прослеживается ряд последовательно протекающих процессов. Происходит зарождение микротрещин, их развитие, накопление разрушений в слое асфальтобетона, т.е. разрушение асфальтобетона представляет собой сложный многоступенчатый процесс, начинающийся задолго до образования видимых трещин. Протекание этого процесса необходимо изучать с момента образования микротрещин и разрушение рассматривать не в статике, а динамике. При использовании антигололедных веществ на асфальтобетон действуют физический и химический разрушающие компоненты. Действуя сочетанно, они приводят к шелушению, выкрашиванию, разрушению. Механизм повреждений

представляется так: вода, проникающая в поры асфальтобетона облегчает образование в нем микротрещин, особенно при динамических нагрузках. Водные пленки разъединяют минеральные зерна и отслаивают битумные слои. Интенсивность процесса зависит от плотности асфальтобетона, однородности его структуры, скорости его старения, водопроницаемости. Если битум вязок, то водопроницаемость его низка, диффузия молекул воды в асфальтобетон снижается, битумная пленка прочна. Однако более вязкий битум является и более хрупким, в результате этого при охлаждении асфальтобетона в нем зарождается больше микротрещин. Что касается химического компонента, то исследования воздействия антигололедных материалов на асфальтобетон показали, что при отсутствии внешних напряжений антигололедные материалы оказывают слабое химическое разрушающее действие на асфальтобетон.

Больше способствует разрушению асфальтобетона физический компонент, особенно при наличии динамических нагрузок на асфальтобетонное покрытие.

Динамические нагрузки возникают в процессе эксплуатации дороги. При передвижении по ней автомобилей происходит воздействие на покрытие вертикальных и касательных сил. Силы действующие вертикально, разбивают, размалывают и выбивают отдельные частицы материала, способствуют зарождению и развитию микротрещин. Касательные силы способствуют истиранию покрытия, сдвигу отдельных слоев. Именно касательные силы обуславливают износ покрытия. Износ покрытия неодинаков по ширине дороги. При движении автомобилей образуются колеи, которые оказываются разрушенными в большей степени. При движении по неровному покрытию колеса перемещаются с ударами и проскальзыванием, что способствует усилению разрушений.

Растворы антигололедных веществ ускоряют процессы разрушения асфальтобетона, особенно если имеют место колебания температуры, так как при колебаниях температуры около -5° вода остается в твердом состоянии, растворы антигололедных веществ оказываются в режиме замерзания-оттаивания, что ведет к скачкам напряжений в структуре асфальтобетона. Они обусловлены колебаниями удельного объема воды при фазовом переходе вода-лед и обратно и различием коэффициентов линейного температурного расширения минеральных зерен, битума, льда. В процессе многократного замерзания-оттаивания жидкости в зоне контакта с асфальтобетоном в верхнем слое последнего возникают микротрещины, через которые проникает жидкость, что ведет к ослаблению структурных связей в асфальтобетоне и разрушению его колесами транспортных средств.

В результате выполненных в ОГУ исследований предложена технология, снижающая агрессивное воздействие на асфальтобетон, кузовную сталь, окружающую среду антигололедных композиций, содержащих хлориды, применяемых для борьбы со снежно-ледяными образованиями. Снижения проникания агрессивных растворов сквозь слой асфальтобетонного покрытия можно добиться вводя в антигололедные композиции вещества, образующие на поверхностях малорастворимые, слабо смачиваемые водой пленки,

увеличивающие краевой угол смачивания, препятствующие прониканию растворов антигололедных композиций в покрытие и грунт земляного полотна. Достигается изоляция асфальтобетона покрытия от агрессивных растворов. Эти вещества являются ингибиторами разрушения. Их применение приводит и к снижению вредных воздействий антигололедных веществ на окружающую среду. Перспективным методом защиты асфальтобетонного покрытия от действия растворов антигололедных веществ является добавка в антигололедные композиции отхода местной промышленности, представляющего собой смесь солей, 40% которой составляют гидрофосфат и сульфат натрия, образующего на поверхностях нерастворимые пленки. Оптимальная концентрация ингибитора составляет 2,5 – 3% от веса соли. Экспериментальные исследования показали, что добавление ингибиторов снижает насыщение асфальтобетона растворами на 56%, увеличивает износостойкость покрытия на 26%, устойчивость к воздействию циклических нагрузок на 60%.

Среднегодовой экономический эффект предлагаемой технологии содержания дорог составляет 247838,27 руб. на 9000 кв.м асфальтобетонного покрытия - один километр дороги II технической категории. На 803 километра дорог II технической категории Оренбургской области это составит 7,435 млн. руб., только за счет продления срока службы покрытия и уменьшения объема ямочного ремонта.

Применение предлагаемой технологии позволит также:

- экономить за счет увеличения сроков между капитальными ремонтами; экономить за счет повышения производительности работы автомобильного транспорта;
- экономить за счет увеличения срока службы автомобильного транспорта;
- экономить за счет уменьшения затрат на его ремонт;
- экономить за счет снижения числа ДТП;
- экономить за счет снижения затрат по уходу, посадке и пересадке зеленых насаждений;
- снизить уровень шума от транспортных средств, вследствие более постоянной скорости движения, лучших дорожных условий и уменьшения объема выполнения ремонтно-строительных работ;
- снизить уровень загазованности окружающей среды, вследствие улучшения ровности покрытия, уменьшения изменений режимов движения автотранспорта;
- снизить удельный расход топлива, вследствие улучшения дорожных условий.

Конюхов В.А., Вакулюк В.М., Конюхов А.В., Долгих Е.В.
Экономическая оценка разных систем сбора показателей
экологического и социально – гигиенического мониторинга

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Резюме: Представлены методические подходы к экономической оценке внедрения показателей II этапа СГМ, результаты экономического анализа от реализации интеграционных возможностей с областным комитетом государственной статистики по актуальной региональной проблеме здоровья населения.

Известно, что функционирование системы социально-гигиенического мониторинга прямо или косвенно финансируется за счет ограниченных средств из федерального бюджета. Поэтому, представлялось важным изучить экономическую составляющую системы сбора, обработки и передачи информации с местного на региональный уровень, как наиболее затратной в иерархической системе II этапа СГМ. По нашим данным не менее 90 % затрат (по себестоимости) на внедрение Временного перечня показателей II этапа СГМ приходится именно на этот уровень. Работа проводилась в 2 этапа.

На первом этапе нами учтены затраты (по себестоимости) и составлены калькуляции затрат на сбор, обработку и передачу информации по Временному перечню в 3 типичных сельских районах, 1 гор. ЦГСЭН (таблица 1).

Таблица 1. Анализ затрат на сбор, обработку и передачу информации по перечню показателей II этапа СГМ в экспериментальных территориях Оренбургской области.

Территория	Затраты в руб.			
	показатели здоровья	социально-экономические показатели	показатели среды обитания	итого по перечню II этапа СГМ
1.Грачевский район	1.252,90	1035,15	1280,95	3569,00
2.Новосергиевский район	416,30**	821,84	1316,70	2554,84
3.Оренбургский район		600,00*		
4.г. Бугуруслан	1346,94	941,54	1282,50	3570,98
в среднем на 1	1299,92	932,84	1292,38	3526,14

Примечание:

* - сумма по договору с областным комитетом государственной статистики;

** - информация передана по современным средствам коммуникации.

При этом Грачевский, Новосергиевский райЦГСЭН и Бугурусланский горЦГСЭН работали строго по приказу № 334 МЗ РФ. Оренбургский (сельский) райЦГСЭН был экспериментальным в отработке варианта

централизации сбора и обработки информации через областной комитет госстатистики путем заключения договора. Одновременно, используя правовые и информационные возможности на бесплатное получение информации, предусмотренное в Федеральном законодательстве, отдел СГМ ЦГСЭН в Оренбургской области, в виде эксперимента взял на себя функцию по централизованному сбору и обработке информации по 2 блокам (социально-экономические показатели и показатели здоровья) через соответствующие областные учреждения, обладающие корректной статистической информацией: областной комитет госстатистики, бюро технической инвентаризации, ГУЗО, УНО и др. Затраты (по себестоимости) также учтены.

На втором этапе проведена сравнительная экономическая оценка разных организационных моделей сбора и обработки информации в масштабе области (табл. 2). При расчете затрат по приказу № 334 МЗ РФ за исходный уровень были взяты средние затраты, рассчитанные по материалам Грачевского, Новосергиевского районов, г. Бугуруслана (затраты по показателям здоровья в Грачевском районе не учитывались при расчете средней в связи с нетипичностью). При расчете затрат по варианту концентрации информации через областной комитет статистики за исходный уровень были взяты затраты Оренбургского (сельского) райЦГСЭН.

Таблица 2. Сравнительная экономическая оценка организационных моделей сбора, обработки и передачи информации по перечню показателей II этапа СГМ

Организационные модели сбора, обработки, доставки информации	Затраты в руб.			
	показатели здоровья	социально-экономические показатели	показатели среды обитания	итого по перечню II этапа СГМ
1. По приказу № 334 (децентрализованный вариант сбора)	51996,8	37313,6	51735,2	141045,6
2. Варианты концентрации сбора и обработки:				
2.1. Через областной комитет госстатистики	24000,0	24000,0	51735,2	99735,2
2.2. Через отдел СГМ облЦГСЭН	3000,0	3000,0	51735,2	57735,2

Передача информации по Временному перечню с регионального на Федеральный уровень осуществлялась посредством программы ввода показателей II этапа построенной по схеме «клиент-сервер» с тонким клиентом и заняла около 8 часов работы в Internet.

Проведенный анализ позволил сформулировать следующие основные по-

ложения:

Разница в затратах на сбор и обработку информации между городским и районным ЦГСЭН статистически незначима, так как не зависит от объема и содержания первичной информации.

Затраты на сбор информации по показателям здоровья сопоставимы с затратами на сбор и обработку информации по показателям среды обитания. Затраты на сбор информации по социально-экономическим показателям ниже чем по другим блокам показателей, но существенны в общей структуре затрат. При концентрации сбора информации через областной комитет госстатистики экономия средств существенна и составляет 41310,4 руб. в годовом исчислении, что на 29,3 % меньше чем при работе по традиционной технологии сбора силами и средствами горрайЦГСЭН.

Централизация сбора информации через отделение СГМ облЦГСЭН представляется оптимальной, так как обеспечивает максимальную экономичность в годовом исчислении 83310,4 руб., что в 17 раз снижает затраты на сбор обработку и передачу информации по показателям здоровья, в 1,2,3 раза по социально-экономическим показателям по сравнению с традиционной технологией, в 8 раз по сравнению с вариантом сбора через областной комитет госстатистики, и в целом снижает затраты на сбор, обработку и передачу информации по II этапу более чем в 2 раза.

Следует особо подчеркнуть, что проведение экономического эксперимента не освобождало другие горрайЦГСЭН области от предоставления информации по традиционной технологии. Итоги ее анализа оказались неожиданными: помимо неполноты, до 50 % представленных материалов оказались некорректными, так как содержались недопустимые расхождения с данными областных организаций. Из-за множества статистических ошибок они не подлежали компьютерной обработке и не были использованы для подготовки годового отчета на федеральный уровень.

Таким образом эти затраты можно рассматривать как понесенные убытки службы. В данной работе мы не касаемся вопросов достоверности и эпидемиологических аспектов мониторинга, представляющихся очевидными.

На наш взгляд, чрезвычайно актуальной является такая разработка методических подходов к экономической оценке реализации интеграционных возможностей в регионе по актуальной проблеме здоровья на примере йоддефицита.

В свете современных представлений по эпидемиологии йоддефицитных заболеваний, конечный эффект профилактики формируется на 90 % на уровне домашнего домохозяйства.

Особое внимание оценке на уровне домашнего домохозяйства уделяется в программе ликвидации йоддефицитных заболеваний за рубежом проводимых под эгидой ВОЗ.

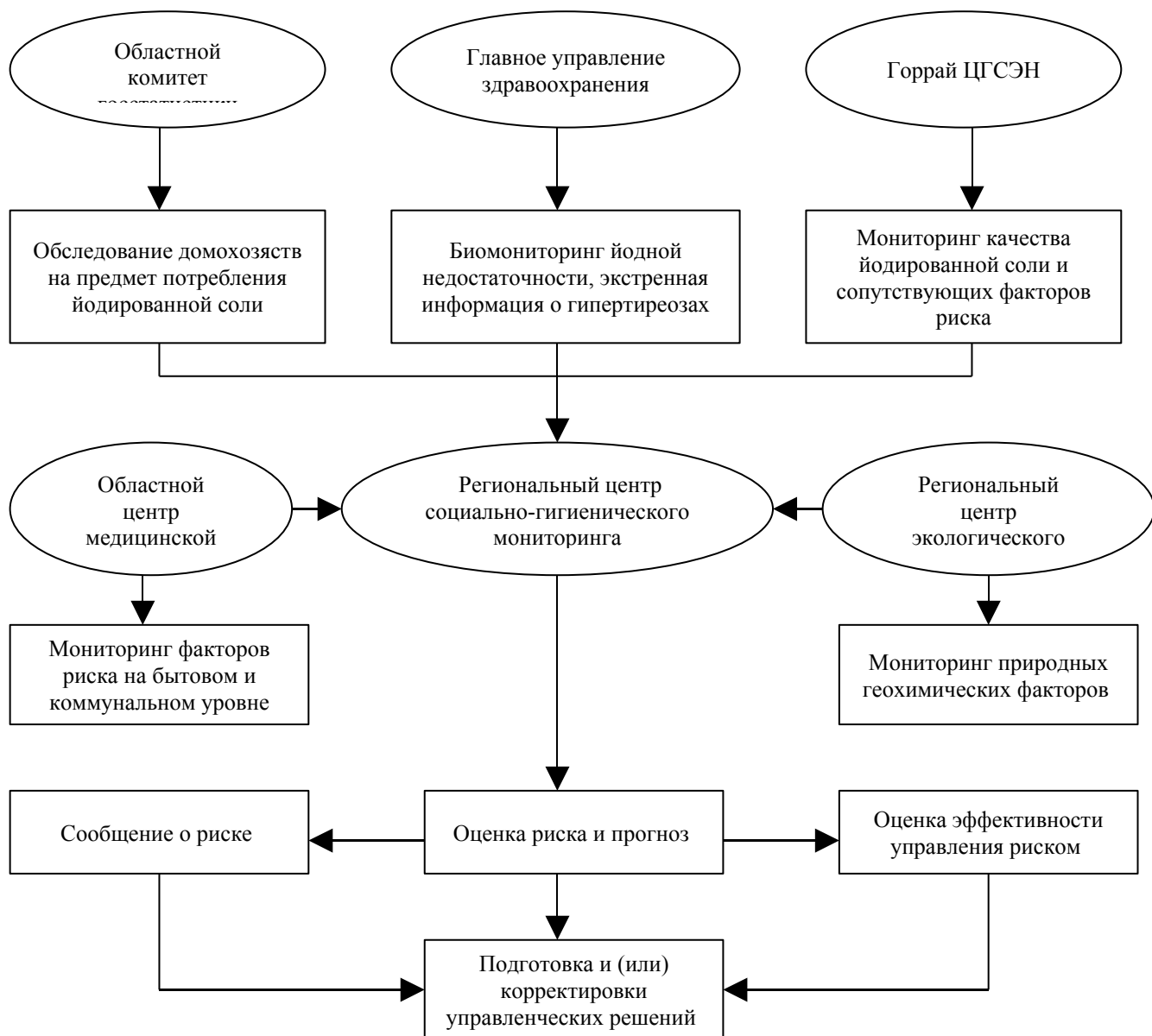
К сожалению, в нашей стране в регионах традиционно оценка проводится по проценту нестандартных проб йодированной соли периодически отбираемых в розничной торговле, аналогичная тенденция прослеживается и при формировании годовой отчетности по ф.18.

Между тем доказано, что разработка и реализация методических приемов оценки и управления риском йодного дефицита на популяционном уровне, а также в рамках концепции гигиенической оценки риска невозможны без определения размеров экспонируемой популяции [1].

В Оренбургской области эта задача решена путем интеграции социально-гигиенического мониторинга и Федерального статистического наблюдения. При этом областной комитет госстатистики проводящий с 1998-2000 гг. ежеквартальные обследования домохозяйств в репрезентативной выборке отдельно среди городского и сельского населения области на предмет потребления йодированной соли рассматривается нами не только как равноправный субъект интеграционного взаимодействия (рис.), но и как элемент независимого государственного контроля и оценки [2]. Целью данной работы является изучение экономических аспектов интеграции с использованием методологии системного подхода и экономического анализа. Необходимые для этого калькуляции затрат и расчеты проведены экономистами областного комитета госстатистики и ГСЭН в Оренбургской области, в соответствии с действующими нормативными документами.

Известно, что экономический подход к решению проблемы управления окружающей средой включает определение затрат, выгод и оптимизацию чистой выгоды [3]. Очевидно, что оптимизация чистой выгоды в нашем случае не может происходить автоматически, так как отсутствуют необходимые для этого условия. Тогда принимая допущение о том, что выгода является величиной постоянной и не рассматривая затраты и выгоды как функцию времени, а также в зависимости от масштаба проекта, становится очевидным, что чистая выгода может быть оптимизирована только путем минимизации затрат.

Сравнительный экономический анализ затрат (табл.3) убедительно свидетельствует о высокой экономической эффективности интеграции на региональном уровне. Проведение соответствующей работы сотрудниками центров Госсанэпиднадзора обошлось бы областному бюджету (в рамках областной целевой программы) в 12,5 раза дороже по сравнению с областным комитетом госстатистики. Объясняется этот феномен не только «эффектом организации», но и в первую очередь более низкой величиной накладных расходов (как во времени так и в денежном выражении), а если точнее, то областной комитет статистики не несет бремени дополнительных накладных расходов (транспорт и связь) в отличие от ЦГСЭН, так как выполняет эту работу в рамках уже отлаженной системы при наличии программного обеспечения «попутно» с функциями в рамках программы Федерального статистического наблюдения. Характерно, что даже более низкая стоимость рабочего дня (см. табл.3) в центрах Госсанэпиднадзора не оказала существенного влияния на величину годовых затрат.



○ - субъект взаимодействия

□ - функция

Рис. 1 Распределение основных функций в интеграционной модели взаимодействия

Таблица 3. Сравнительная характеристика затрат при обследовании домохозяйств на предмет потребления йодированной соли (определение величины экспонируемой популяции).

Производитель работ	Затраты времени на 1 домохозяйство (минут)	Число домохозяйств	Периодичность	Стоимость 1 дня (руб.)	Затраты в год (руб.)
1. Областной комитет госстатистики	3	645	4 раза в год	432	6966,0
2. ЦГСЭН	60	645	4 раза в год	270	87075,0

Выводы:

1. Реализация интеграционных возможностей в регионе – необходимый и экономически высокоэффективный элемент адаптации стратегий профилактики, выработанных на Федеральном уровне.
2. Включение вопроса о потреблении йодированной соли в домохозяйствах в программу государственного Федерального статистического наблюдения позволило бы ускорить внедрение методологии оценки и управления риском йодного дефицита в масштабе всей страны.
3. 1 рубль вложенный на областном (региональном) уровне в предложенную организационную модель СГМ II этапа экономит от 12 до 17 рублей на местном, и снижает общие затраты на ведение СГМ более чем в 2 раза.
4. Внедрению каждого нового блока показателей по II этапу должен предшествовать экономический и системный анализ организационных моделей сбора и обработки информации с оптимизацией структуры и функций, адекватных поставленным задачам.
5. Экстерриториальный принцип построения и развития региональной системы СГМ с четким разделением функций между местным и региональным уровнями в современных условиях представляется оптимальным, как с экономической, так и медицинской точки зрения.
6. В современных условиях с экономической точки зрения региональный уровень интеграции представляется наименее затратным и предпочтительным с позиций достоверности мониторинга и информационного обеспечения управленческих решений по обеспечению санитарно-эпидемиологического благополучия и гигиенической безопасности.
7. Экономическая эффективность предлагаемой организационной модели по России в целом составит не менее 7414625,6 руб. в годовом исчислении, при

тиражировании ее на другие блоки показателей II этапа СГМ она многократно увеличится.

Литература:

1. Конюхов В.А. Гигиеническая характеристика технологического процесса йодирования соли и оптимизация системы профилактики йодного дефицита у населения. Автореф. дисс... канд.мед.наук. – Оренбург, 2000. – 24 с.
2. Конюхов В.А., Верещагин Н.Н., Заборовская Н.Н. Интеграция как способ решения частных задач социально-гигиенического мониторинга по оценке риска // Тез. докл. науч.-практ. конф. «Создание и развитие системы социально-гигиенического мониторинга в Москве». – Москва, 1998. – С. 135-136.
3. Пенгл Р.Н. Методы системного анализа окружающей среды.- М.: Мир. 1979. – 213 с.

**Конюхов В.А., Макарова Т.М., Верещагин Н.Н., Вакулюк В.М.,
Конюхов А.В. Основные итоги 10 летнего развития региональной
системы экологического и социально-гигиенического мониторинга в
Оренбургской области**

Оренбургский государственный университет, г, Оренбург

Резюме. В связи с 10 летним юбилеем принятия решения областной администрации о создании региональных систем экологического и социально-гигиенического мониторинга в работе представлены основные итоги развития региональных систем мониторинга, представлена разработанная авторами концептуальная модель социально-гигиенического мониторинга (СГМ) на региональном уровне.

В течение последних 10 лет экологическая обстановка в России и в Оренбургской области характеризуется рядом негативных тенденций, связанных со стремительным нарастанием острых экологических и социальных проблем, ломкой традиционного уклада жизни и питания населения, значительным напряжением популяционно-демографических процессов среди различных групп населения, особенно детского и трудоспособного, недостаточной обеспеченностью квалифицированной медико-санитарной помощью (Беляев В.Н., 2004).

В настоящий момент по данным региональной системы экологического мониторинга приоритетными загрязнителями атмосферного воздуха (с превышением нормативов) продолжают оставаться взвешенные вещества, диоксид азота, оксид углерода, сернистый газ, формальдегид, бензапирен, фенол, цинк, хром. Причем по числу приоритетных загрязнителей по данным Госдоклада «О санэпидобстановке в Российской Федерации в 2003 г» наша область занимает одно из первых мест, что в определенной степени является следствием многообразия видов хозяйственной деятельности, а по объемам сброса сточных вод в водоемы, составляющем 463,2 млн. м³ в год наша область находится на третьем месте, причем 235,8 млн. м³ в год недостаточно очищенные. Большая часть населения области (1 221 тыс. чел.) использует высокоминерализованную воду с повышенной жесткостью. Приоритетными загрязнителями питьевой воды химическими веществами являются соединения 2, 3 и 4 класса опасности: нитраты, железо, марганец, хлориды, сульфаты, бор.

100% населения области подвергается риску йоддефицитных заболеваний в связи с низким содержанием йода в почве, воде, пищевых продуктах; 82% (1 829 тыс. чел.) – риску развития фтордефицитных состояний и кариеса в связи с низким содержанием фтора в питьевой воде.

Система СГМ – это государственная система наблюдений за состоянием здоровья населения и средой обитания с целью анализа, оценки и прогноза, а также определения причинно-следственных связей между состоянием здоровья населения и воздействием факторов среды обитания. В данном понятии отчетливо проявляется комплексный, межведомственный характер системы СГМ, при приоритетной роли ЦГСЭН, закрепленный в ряде законодательных и

нормативных документов.

10 летний юбилей СГМ – время для подведения итогов, критического осмысления пройденного пути, формирования целевых установок на перспективу. Региональная система социально-гигиенического мониторинга в Оренбургской области в своем становлении и развитии прошла 3 этапа в календарные сроки, определенные Постановлениями Правительства Российской Федерации, распоряжениями правительства области и главы администрации, приказами Минздрава Российской Федерации и другими организационно-распорядительными и нормативными документами. Вместе с тем имелись и определенные отличия.

В соответствии с приказом Госсанэпиднадзора России № 145 от 24.11.1994 г. «О мерах по реализации Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о социально-гигиеническом мониторинге» №1146 от 6 октября 1994 г.,

1 этап – 1995-1997 г. предусматривал создание отделов СГМ на базе групп АГИС «Здоровье» в 4 областных центрах госсанэпиднадзора РФ, 2 этап – 1998-2000 гг. во всех городах и областных ЦГСЭН, 3 этап – 2001-2005 гг. – в сельских районах. Позднее по Российской Федерации 2 и 3 этап были объединены и названы 2 этапом, который начал реализовываться с 1999 г.

Несмотря на ограниченность материально-технических и кадровых ресурсов, руководство центра госсанэпиднадзора в Оренбургской области приняло решение работать в этом направлении с некоторым опережением. Отделение СГМ было создано в обл. ЦГСЭН уже в 1995 г на базе отделения АСУ и с 15 октября 1995 г. укреплено в кадровом отношении врачом-эпидемиологом и помощником с постановкой задачи по выполнению в полном объеме функций в соответствии с техническим заданием на организацию системы СГМ на региональном (областном) уровне. Правовой основой на региональном уровне стало распоряжение главы администрации области № 25 р от 25 мая 1995 года «О создании региональных систем экологического и социально-гигиенического мониторинга в Оренбургской области», в соответствии с которым социально-гигиенический мониторинг был структурно представлен в качестве подсистемы экологического. Одновременно были организованы структурные подразделения по ведению СГМ не только в 5 городах области, где имелись группы АГИС «Здоровье», но и во всех других городах. Фактически в нашей области в ходе 1 этапа решались задачи 1 и 2 этапа одновременно. Другое существенное отличие состояло в содержательной части мониторинга.

На 1 этапе проведения СГМ санэпидслужбой России проводилось слежение за уровнем заболеваемости населения по выборочным нозологиям и факторами среды обитания, а также ранжирование территорий с высокими уровнями заболеваемости. Однако опыт эксплуатации этих систем показал ряд их общих недостатков: одностороннюю характеристику среды обитания человека, уклон в сторону гигиенических показателей, громоздкость и

трудоемкость сбора и обработки материала, невозможность выявления факторов, определяющих здоровье населения (Беляев Н. 2004 г).

Именно поэтому в дополнение к официальным подходам в нашей области стали активно использоваться аналитические эпидемиологические методы и системный анализ. **В организационном плане** была разработана концептуальная модель региональной системы СГМ с двухуровневой иерархической структурой (рис. 1, 2), в основе которой положен эпидемиологический метод изучения причин массовых неинфекционных заболеваний, проведен анализ существующих моделей СГМ на региональном уровне, теоретически и экономически обоснован экстерриториальный принцип построения и развития системы, была разработана структура регионального центра модель научного обеспечения системы, обоснованы подходы и требования к лабораторному обеспечению.

В процессе ведения СГМ проводились прикладные эпидемиологические исследования по проблемам преждевременной смертности от отравлений алкоголем и его суррогатами, йодного дефицита, железодефицитных состояний, фторзависимых микроэлементозов, сердечно-сосудистых заболеваний, биоаллергозов.

Результаты СГМ стали использоваться при принятии управленческих решений и подготовке самых различных организационно-распорядительных документов (приказов, постановлений, комплексных планов в госдокладах и др.).

Важнейшим итогом реализации 1 этапа СГМ явилась отработка методических основ ведения СГМ с учетом специфики причинно-следственных факторов и региональных особенностей состояния здоровья населения Оренбургской области.

Именно в 1998 г. по итогам реализации 1 этапа СГМ в России (1995-1997гг.) ФЦ ГСЭН и МЗ РФ впервые отметили Оренбургский обл. ЦГСЭН в числе передовых территорий (8 областей) [1].

В информационном письме Федерального центра госсанэпиднадзора по его итогам отмечен значительный вклад Оренбургского областного центра госсанэпиднадзора в разработку методических основ ведения социально-гигиенического мониторинга [2].

В соответствии с решением коллегии МЗ РФ и научно-методического бюро при главном государственном санитарном враче России авторам-разработчикам была предоставлена возможность представить опыт и разработанные подходы для публикации в «ЗНиСО», что и было сделано в виде проблемной статьи [3] (правовым, организационным, методическим, научного обеспечения).



Рис. 1 Концептуальная модель социально-гигиенического мониторинга на региональном уровне. Система высшего уровня.

Важное значение для ведения СГМ имеет региональная нормативно-правовая база. Ведение СГМ в Оренбургской области регламентируется «Законом о санэпидблагополучии населения Оренбургской области», распоряжением главы администрации области №335 р от 7.05.2001г. «О дальнейшем развитии региональной системы СГМ в Оренбургской области», приказами по облсанэпидслужбе, другими методическими документами, принятыми на региональном уровне.

Во исполнении этих документов заключено 24 двусторонних соглашения об информационном взаимодействии с субъектами мониторинга, оптимизирована структура региональной системы СГМ с реализацией экстерриториального принципа развития.

С другой стороны в методологическом аспекте важно отметить высокую эффективность разработанных методических подходов по гигиенической

диагностике, оценке и управлению рисками здоровью в виде улучшения показателей здоровья населения области, что неоднократно отмечалось на Федеральном уровне, а в Государственном докладе «О санэпидобстановке в Российской Федерации в 2003 году» они квалифицированы как новые профилактические медицинские технологии.



Рис. 2 Концептуальная модель социально-гигиенического мониторинга на региональном уровне. Система низшего уровня.

Результаты работ вошли в Федеральные научно-техническую программу

по развитию СГМ, программу научных исследований по гигиене и эпидемиологии на 2003-2010 гг. и др., были удостоены 3 национальных премии «Золотой диплом - 2001» и «Золотой диплом - 2002» в конкурсах на лучшую научную и техническую работу года в России в номинациях «Экология человека и здравоохранение» и «Экология биосферы». В соответствии с решением международной конкурсной комиссией 5 монографий рекомендованы и при финансовой поддержке Правительства РФ, администрации и Законодательного собрания области опубликованы в «Золотой серии национальных научных достижений».

Литература

1. Чибураев В.И., Шевырева М.П., Щербаков К.П. Некоторые итоги и перспективы социально-гигиенического мониторинга в России // Здоровье населения и среда обитания, №6, 1998.- С.1-3.

2. Беляев Е.Н., Лагунов С.И., Корсак М.Н. и др. Информационное письмо по итогам реализации 1 этапа социально-гигиенического мониторинга на региональном уровне. – М.: ФЦГСЭН МЗ РФ, 1998. -16с.

3. Конюхов В.А., Верещагин Н.Н. Методические основы ведения социально-гигиенического мониторинга в Оренбургской области // Здоровье населения и среда обитания, №3, 1999.- С.13-18.

Костина Е.Н. Статистический анализ выбросов вредных веществ в воздушный бассейн Оренбургской области

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В преддверии третьего тысячелетия человечество вступило в такой период своего развития, когда хозяйственная деятельность человека становится геологической силой, способной изменить мир, поставив его на грань глобальной экологической катастрофы.

Современный мир характеризуется тем, что экономическое и социальное развитие общества пришло к явному противоречию с ограниченными возможностями биосферы. Так поддержание высоких темпов экономического роста без реализации адекватной экологической политики приводит к деградации окружающей среды. С другой стороны экономические потери, связанные с загрязнением окружающей среды и истощением природных ресурсов, означают фактическое снижение темпов и уровня достигнутого национального дохода.

Роль России в решении планетарных экологических проблем определяется обладанием большими по площади территориями, практически не затронутыми хозяйственной деятельностью и являющимися резервом устойчивости всей биосферы в целом.

К началу экономических реформ российская экономика оказалась структурно деформированной и неэффективной. Её негативное воздействие на окружающую среду (в расчете на единицу производимого продукта) существенно выше, чем в технологически передовых странах. Значительная часть основных производственных фондов не отвечает современным экологическим требованиям, а 16 процентов её территории, где проживает больше половины населения, характеризуется как экологически неблагоприятные.

Вместе с тем, в России сохранился крупнейший на планете массив естественных экосистем (8 млн. кв. километров), который служит резервом устойчивости биосферы.

Одной из ключевых характеристик экологического благополучия в стране и конкретном регионе является состояние атмосферного воздуха. С учетом этого количественную оценку сбалансированности функционирования системы – природа, население, хозяйство можно и целесообразно провести в отношении именно данного компонента окружающей среды.

Стационарные источники вносят наибольшие выбросы вредных веществ в воздушный бассейн. В Оренбургской области на их долю в 2004 году приходилось 86,8% всего объема выбросов загрязняющих веществ.

В Оренбургской области в целом за период 1990-2004гг. имели тенденцию снижения, и составили в 2004 году 640,5 тысяч тонн, что в 1,6 раза меньше выброшенных объемов в 1990 году.

Несмотря на это, количество загрязняющих веществ в атмосфере остается значительным и с 1998г. наблюдается медленный рост поступления вредных

веществ в воздушный бассейн региона. В 2004г. Оренбургская область занимала второе место по количеству выбросов, приходящихся на 1 кв. км. (5,2 тонн/кв.км.), среди республик и областей Приволжского Федерального округа.

Увеличение выбросов от стационарных источников в 2004г. по сравнению с предыдущим годом, произошло в 14 районах и городах области, в том числе в г. Сорочинске – на 66,9 тыс. тонн, г. Бугуруслане – 8,3 тыс. тонн, Первомайском районе – на 4,4 тыс. тонн, г. Новотроицке – на 8,2 тыс. тонн, г. Оренбурге – на 2,8 тыс. тонн.

В таблице 1 представлена группировка городов и районов по объемам выбросов в воздушный бассейн загрязняющих веществ.

Таблица 1 – Группировка районов и городов Оренбургской области по объемам выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников в 2004 году

Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, тыс. тонн	Число районов и городов	Удельный вес выбросов в атмосферу группы районов и городов в % от общего объема выбросов загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников
До 10	25	4,3
10-40	4	10,4
40-80	1	10,3
80-120	3	47,1
Более 120	1	27,9
Итого	34	100

На группу, состоящую из трёх городов (Сорочинск, Медногорск, Новотроицк), с объемами выбросов от 80 до 120 тыс. тонн в год, приходится 47,1% общего объема загрязняющих веществ поступающих в атмосферу. На долю самой многочисленной группы (25 районов и городов) с объемами выбросов до 10 тыс. тонн в год приходится лишь 4,3% от общего объема выбросов в атмосферу загрязняющих веществ. Стационарные источники города Орска в 2004г. выбросили в воздушный бассейн области 117,8 тыс. тонн вредных веществ, что составляет 27,9% от общего объема всех выбросов (таблица 1).

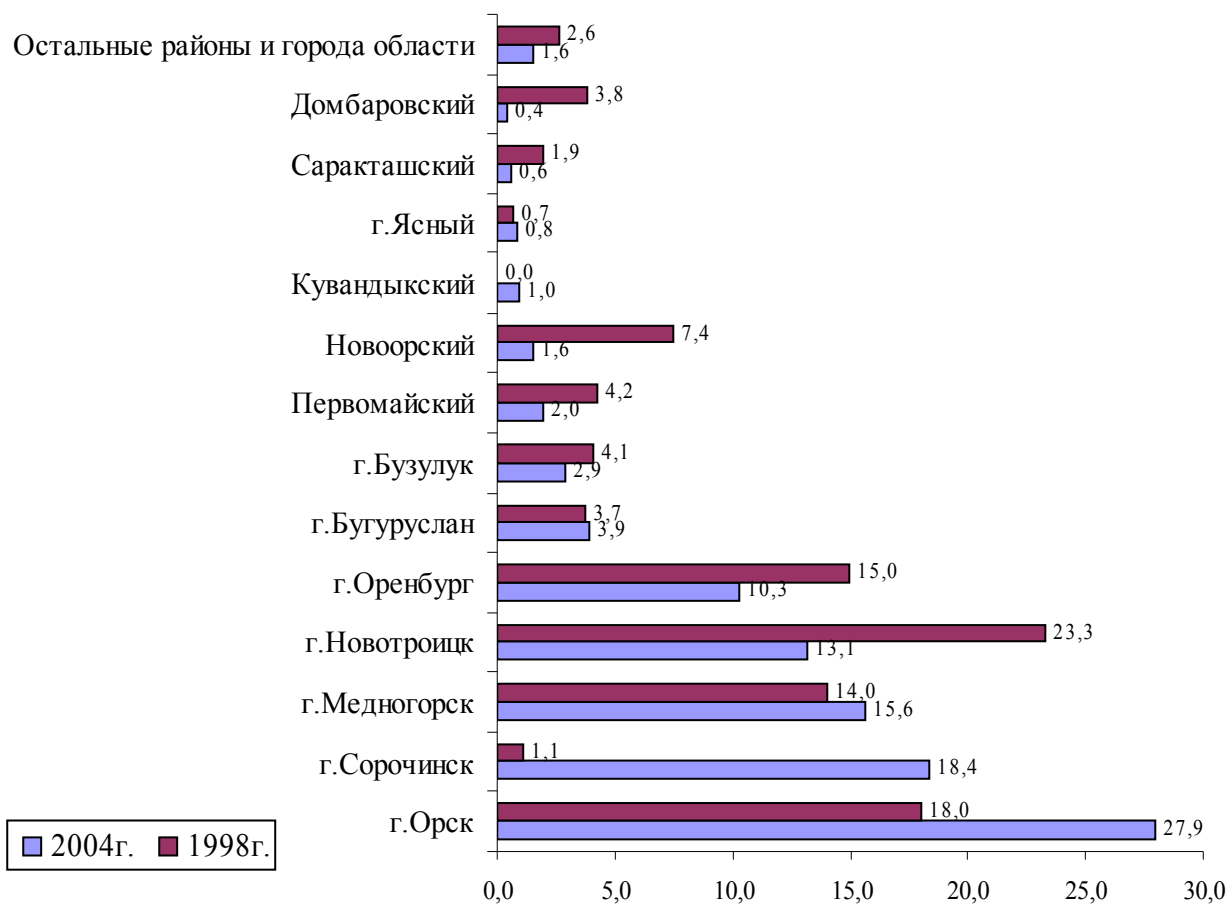
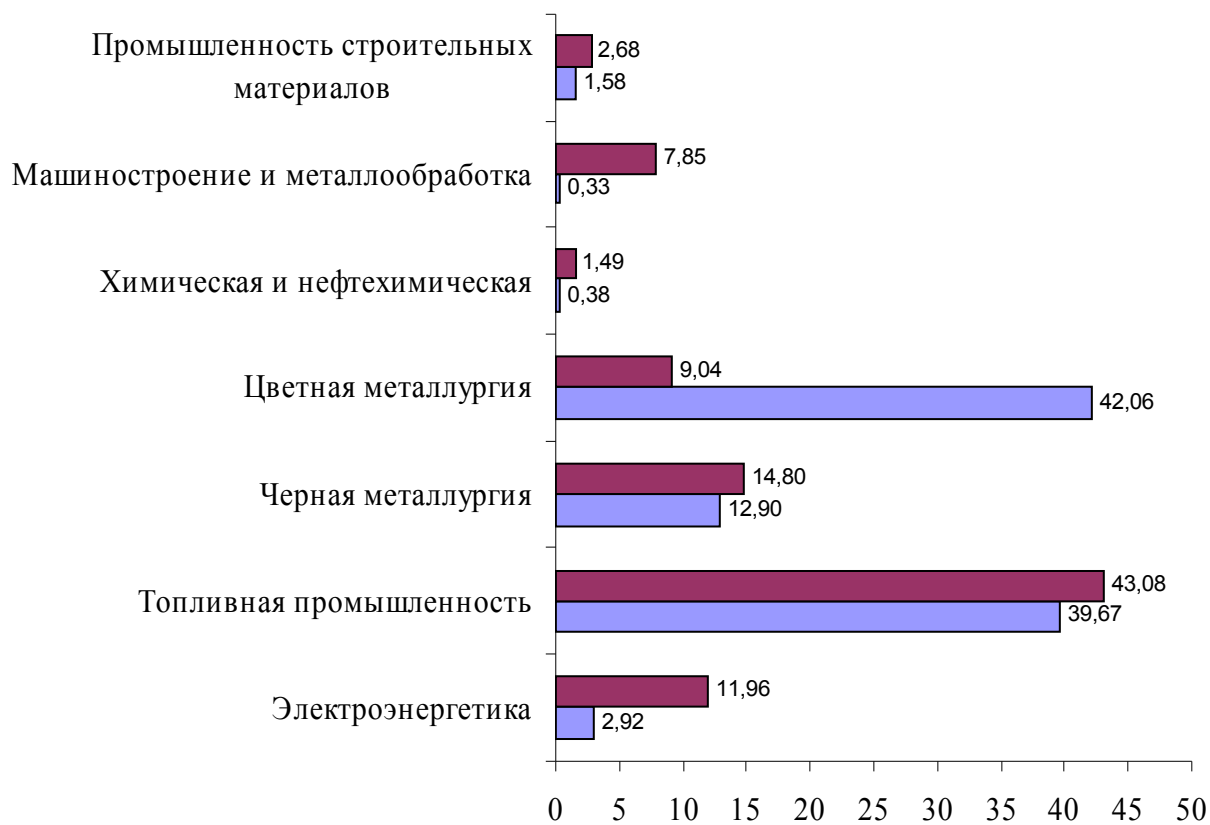


Рисунок 1 – Структура выбросов вредных веществ, отходящих от стационарных источников по городам и районам Оренбургской области в 1998 и 2004гг. (в процентах)

Как видно из рисунка 1, наиболее неблагоприятная экологическая обстановка сложилась в: г. Орске, г. Сорочинске, г. Медногорске, г. Новотроицке, г. Оренбурге. На территории этих городов уровень загрязнения атмосферы превышает допустимые нормативы. Уровень загрязнения по диоксиду азота во всех городах остаётся высоким. В городах Орск, Новотроицк среднегодовая концентрация достигла 1,8 ПДК, г. Медногорске – 1,3 ПДК, г. Оренбурге – 1,0 ПДК. Индекс загрязнения атмосферы в 2003г., в Орске составил 8,9, в Новотроицке – 9,49, что существенно выше допустимой нормы и среднего значения по России (от 5 до 8).

Значительное загрязнение атмосферного воздуха (95%) происходит вследствие деятельности промышленных предприятий.

Более 2000 предприятий области, составляющих основу её промышленности, используя практически все виды природных ресурсов и самые разнообразные технологии их переработки, оказывают глубокое негативное воздействие на состояние окружающей среды, особенно в отношении её загрязнения газообразными, жидкими и твёрдыми веществами. Отраслевая структура промышленного производства и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, в промышленности в 2004 году представлена на рисунке 2.



■ Доля производства продукции отрасли в общепромышленном производстве

■ Доля выбросов предприятий отрасли в общем объеме выбросов вредных веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников, в промышленности

Рисунок 2 – Отраслевая структура промышленного производства и выбросов в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, в промышленности в 2004г. (в процентах)

Как видно из рисунка в наибольшей степени загрязняют атмосферный воздух предприятия цветной металлургии (42% общих выбросов) и топливной промышленности (40% общих выбросов).

В структуре выбросов от стационарных источников преобладают газообразные и жидкие вещества – 93,7% и всего лишь 6,3% - твёрдые. Из газообразных и жидких веществ 38,7% составляют выбросы диоксида серы, 42,4% - выбросы оксида углерода, 5,3% - оксиды азота, 8,9% - углеводороды без летучих органических соединений, 4,5% - летучие органические соединения и 0,3% - прочие.

Цветной металлургии принадлежит ведущая роль в загрязнении атмосферы диоксидом серы (80,7%) и оксидом углерода (23,2%) (рисунок 2.4). Также в выбросах цветной металлургии присутствуют мышьяк, свинец, пыль, сернистый газ, фтористые соединения, окислы тяжелых металлов и ряд других примесей.

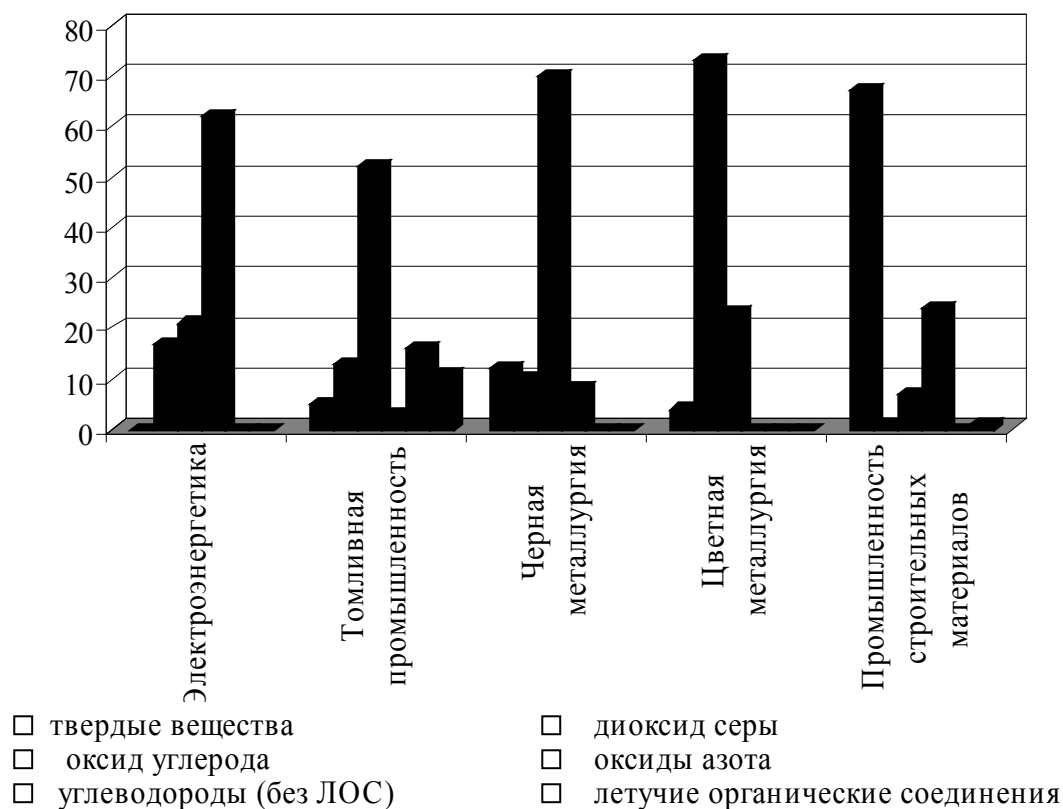


Рисунок 3 – Выбросы в атмосферу наиболее распространённых загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, по отдельным отраслям экономики в 2004 году

Топливная промышленность и чёрная металлургия остаются главными загрязнителями атмосферного воздуха выбросами оксида углерода (49,9% и 68,2% соответственно).

С выбросами предприятий топливной промышленности в воздух поступают углеводороды, в крупных городах обнаруживается до 50 различных соединений углеводородов – парафины, олефины, ацетилены, ароматические углеводороды, хлорированные углеводороды и т.д. Особое значение имеет выброс полициклических ароматических углеводородов, в т.ч. канцерогена 3,4 – бенз(а)пирена.

Предприятия электроэнергетики выбрасывают в атмосферу оксиды азота, твёрдые вещества и диоксид серы.

С каждым годом постепенно происходит увеличение выбросов диоксида серы, оксида углерода, летучих органических соединений.

Поскольку ингредиентный состав выбросов зависит от специфики промышленных предприятий, то в г. Оренбурге, где размещены предприятия газовой промышленности, нефтепереработки, машиностроения, электроэнергетики, автомобильного и железнодорожного транспорта, в воздушном бассейне города определяются повышенные содержания формальдегида, диоксида азота, хромового ангидрида, пыли.

В городах Орске и Медногорске, где размещены предприятия цветной металлургии, в воздухе преобладает большое содержание серосодержащих

газов, а также тяжелых металлов: никеля, цинка, меди, свинца, хрома и др.

В городе Новотроицке в атмосферном воздухе обнаруживается большое содержание фенола, аммиака, оксида углерода, диоксида азота, пыли, диоксида серы, сероводорода и таких металлов, как хром, железо, никель, медь и цинк.

Количество загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников выделения в 2003г. составило 1271,8 тыс. тонн. Почти половина этого объёма выбрасывается без очистки. На очистные сооружения поступило 674,3 тыс. тонн, из них уловлено и обезврежено 631,4 тыс. тонн, причем твердых веществ уловлено 518,2 тыс. тонн, или 92,8%, газообразных и жидких – лишь 113,2 тыс. тонн (15,9%). При этом диоксид серы улавливается на 32,1%, оксид углерода – на 0,2, углеводороды (без ЛОС) – на 3,1%, летучие органические соединения – на 0,1%.

В отраслях промышленности коэффициент улавливания составил: цветной металлургии – 46,1, топливной промышленности – 24,7, черной металлургии – 51,0, промышленности строительных материалов – 95,9, электроэнергетики – 0. Из уловленных веществ утилизировано 79,2%.

Необходимо отметить, что с 2001г. происходит снижение коэффициента улавливания, на фоне роста количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников выбросов, поскольку борьба с промышленным загрязнением воздушного бассейна велась преимущественно экстенсивными методами, прежде всего путём строительства на предприятиях новых пылегазоочистных установок и очистки выбросов «на конец трубы».

На долю совершенствования технологических процессов, обеспечивающих снижение образования вредных веществ и их поступление в атмосферу, приходится, по расчетам, лишь 15-20% от общего по стране сокращения выбросов от стационарных источников. Существующий в это время традиционный подход к природопользованию характеризовался следующим:

- основное производство действует само по себе, очистные сооружения строятся на выходе технологического процесса «на конец трубы» и нередко являются дорогостоящими и не совсем эффективными;

- природоохранные мероприятия проводятся без достаточного учета и вредности воздействия на окружающую среду.

Кузнецова Е.В. Особенности распределения водорослей в почвах придорожных территорий

филиал ГОУ ВПО «Московский государственный университет технологий и управления» в г. Мелеузе, Башкортостан

Одним из важных факторов урбанизированных территорий, которые могут оказывать влияние на сообщества почвенных водорослей, является автотранспортное загрязнение. При движении автотранспортных средств по полотну дороги придорожные участки загрязняются рядом твердых и газообразных токсикантов: выхлопными газами (оксидом углерода, оксидами азота и серы, непредельными углеводородами), тяжелыми металлами, отработанными маслами, а также пылью и сажей. Кроме того, в результате применения на дорогах противогололедных реагентов в придорожные почвы поступают в значительном количестве легкорастворимые соли (хлориды натрия и калия), что приводит к повышению щелочности, экзогенному засолению, ухудшению влагопроводности и аэрации почв (Николаева и др., 1999). К настоящему времени собран ряд данных о некоторых особенностях формирования растительных и животных сообществ на этих территориях. Например, М. А. Борисова с соавторами (2001), изучая флору автодорог Ярославской области определили 353 вида, 206 родов и 44 семейств высших растений. Авторами отмечено, что во флоре шоссежных дорог значительное преобладание аборигенной фракции (55,2 %) над адвентивной, а высокий суммарный процент первых десяти семейств во флорах транспортных путей в условиях города (71,9%) указывает на флористическую бедность и высокий уровень антропогенной трансформации данных местообитаний. В структуре флор повышена роль семейств *Brassicaceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*. Исследования распространения микроскопических грибов в придорожных зонах городских автомагистралей проведенные А.Б. Кулько и О.Е. Марфениной (2001), показали, что, в зонах различного уровня автотранспортного воздействия комплексы почвенных грибов также отличаются по составу, видовой структуре и биоморфологической структуре грибной биомассы. В краевой части придорожных зон уменьшается содержание мицелия в почвах, но увеличена доля грибных спор. Непосредственно рядом с автодорогой как в почвах, так и в воздухе выражено доминирование темноокрашенных меланинсодержащих грибов (*Alternaria alternate* и *Cladosporium cladosporioides*), как вероятно более устойчивых к автотранспортному загрязнению.

Сведения о закономерностях формирования водорослевых комплексов этих специфических биотопов единичны (Кабиров, Суханова, 1997) и изучение их представляет несомненный интерес.

На газонах и обочинах автомобильных дорог города Мелеуз и окрестностей (Башкортостан) нами идентифицирован 81 вид и внутривидовой таксон почвенных водорослей (табл. 1) с учетных площадок, расположенных

на расстоянии 1, 10, 30, 100м от дорожного полотна.

Таблица 1

Таксономическая структура водорослей обочин автотранспортных зон

Отдел	Число				
	классов	порядков	семейств	родов	видов
Суанопхита (<i>Cyanobacteria</i>)	1	2	7	13	27 (29)*
Bacillariophyta	3	4	4	6	9 (15)*
<i>Xantophyta</i>	1	2	2	4	5
<i>Chlorophyta</i>	2	4	7	23	31 (32)*
Всего	7	12	20	46	72 (81)*

* Цифра в скобках число обнаруженных видов и внутривидовых таксонов водорослей.

39,5 % видов принадлежало отделу *Chlorophyta*, 35,8 % – отделу *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*), 18,5 % - отделу *Bacillariophyta* и 6 % - *Xantophyta*.

Н.В.Сухановой (1996) на газонах и обочинах автомобильных дорог городских экосистем Башкирского Предуралья определено 147 видов и внутривидовых таксонов, из них 41 % принадлежал *Chlorophyta*, 33% - *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*), 14% - *Xantophyta*, 11% - *Bacillariophyta* и 1% - *Euglenophyta*. Как видно из результатов обоих исследований, ведущая роль в формировании таксономической структуры принадлежит зеленым водорослям пор. *Chlamydomonadales*, *Chlorococcales*, *Chlorosarcinales*, *Ulotrichales* и синезеленым пор. *Oscillatoriales*, *Nostocales*.

Основная часть обнаруженных нами представителей зеленых водорослей относилась к пор. *Chlorococcales*: видам родов *Actinochloris*, *Chlorococcum*, *Macrochloris*, *Neospongiococcum*, *Bracteacoccus*, *Dictyochloris*, *Myrmecia*, *Spongiochloris*, *Chloranomala*, *Chlorella*, *Choricystis*, *Mychonastes*, *Graesiella*, *Muriella*, *Scotiellopsis* (всего 17 видов). Порядок *Chlorosarcinales* включал 7 видов из родов *Spongiococcum*, *Tetracystis*, *Chlorosarcina*, *Chlorosarcinopsis*, *Borodinella*. Нитчатки из пор. *Ulotrichales* представлены 5 видами из родов *Chlorhormidium*, *Stichococcus* и *Leptosira*. Самым немногочисленным порядком из зеленых водорослей оказался *Chlamydomonadales*: идентифицировано 3 вида рода *Chlamydomonas*.

Среди синезеленых водорослей обнаружено 23 вида и внутривидовых таксона пор. *Oscillatoriales* (виды из родов *Borzia*, *Symplocastrum*, *Oscillatoria*, *Leptolyngbya*, *Phormidium*, *Symploca*, *Microcoleus*, *Schizothrix*, *Plectonema*) и 5 видов пор. *Nostocales* (виды из родов *Cylindrospermum*, *Nostoc*, *Microchaete*).

Желто-зеленые водоросли представлены: 4 видами *Heterococcales* (виды

из родов *Botrydiopsis*, *Chloridella*, *Ellipsoidion*), 1 вид *Tribonematales* (вид рода *Heterothrix*).

2 вида диатомовых водорослей принадлежало пор. *Melosirales* (вид из рода *Melosira*), пор. *Fragilariales* (вид из рода *Diatoma*), 9 видов пор. *Naviculales* (виды из родов *Navicula*, *Pinnularia*, *Stauroneis*) и 4 вида из пор. *Bacillariales* (виды из родов *Hantzschia* и *Nitzschia*).

Характеристики альгофлоры газонов и обочин автомобильных дорог с разным уровнем нагрузки в значительной степени отличались между собой и в зависимости от расстояния от полотна дороги.

Для получения более общей картины формирования альгогруппировок, расположенных на разном расстоянии от дорожного полотна с разным уровнем нагрузки, мы попытались проанализировать имеющиеся данные в целом, при этом в анализ включены результаты исследований всех учетных площадок, расположенных вдоль автомобильных дорог. Для получения сопоставимых данных рассчитывали среднее число видов на одну пробу и средний балл, приходящийся на один вид по каждому местообитанию (рис. 1).

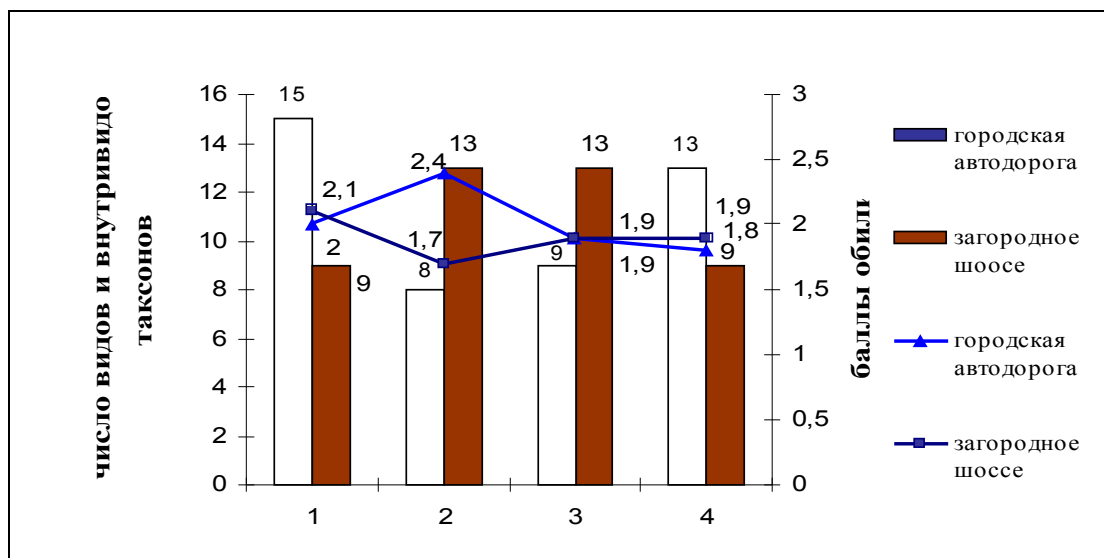


Рис. 1. Соотношение среднего балла обилия и числа видов, приходящихся на одну пробу.

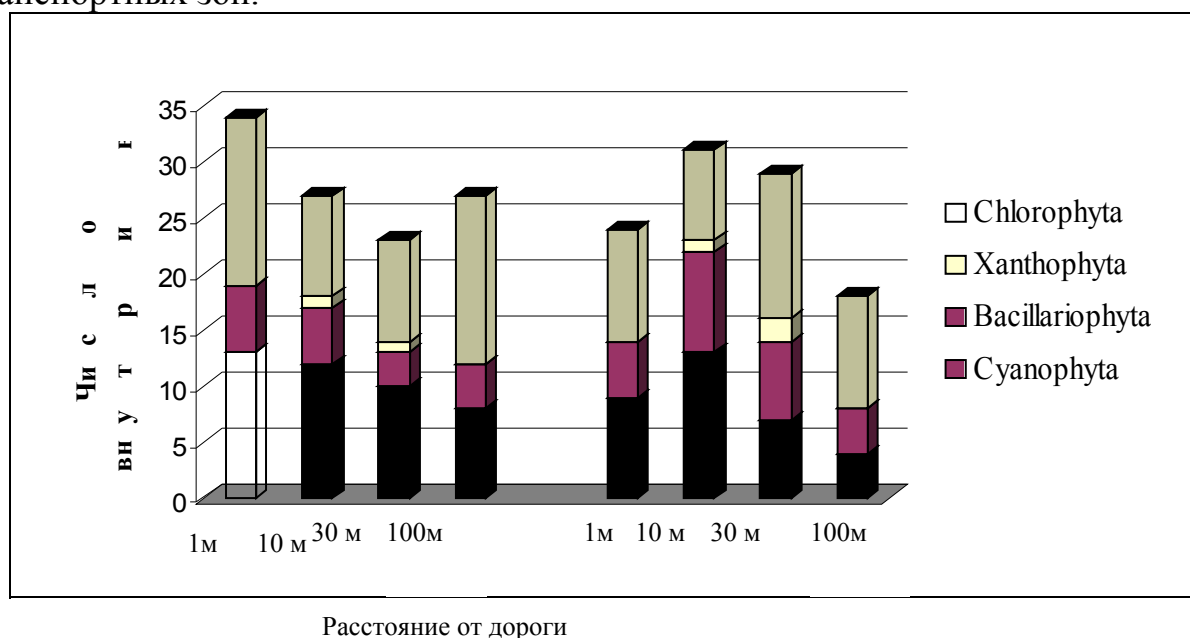
Примечание. 1 - расстояние от дороги 1м, 2 – 10м, 3 - 30м, 4 - 100м.

Как видно из рисунка 1, наиболее высокое среднее значение числа видов, приходящихся на одну пробу (15), отмечалось в альгогруппировках, находящихся на расстоянии 1м от городской автодороги, где интенсивно развивались виды с невысокими баллами обилия, а минимум отмечался на расстоянии 10м. Это, по-видимому, объясняется особенностями распределения выбросов автотранспорта. Но именно на этой учетной площадке получено высокое значение (2,4) среднего балла обилия.

Обратная картина наблюдается в альгоценозах придорожных газонов загородного шоссе: минимальное среднее число видов (9) и максимальное значение среднего балла обилия (2,1) выявлено на расстоянии 1м от автодороги, а максимальное число видов (13) и минимальное значение среднего

балла обилия (1,7) на расстоянии 10м от дорожного полотна, т.е по мере удаления от источника загрязнения видовое разнообразие увеличивалось за счет появления видов с невысокими баллами обилия. Выявленная закономерность позволяет предположить, что при существующей антропогенной нагрузке срабатывают механизмы, направленные на поддержание стабильности альгоценозов, нивелируя неблагоприятные факторы среды.

Согласно гипотезе промежуточного повреждения (Бигон и др., 1989) максимум видового разнообразия проявляется при средних значениях повреждающего фактора. Ранее подтверждения этой гипотезы были получены на примере альгогруппировок, формирующихся в районе выбросов металлургического комбината на различном расстоянии от источника (Кабиров, 1991). В нашем случае, максимальное число видов и внутривидовых таксонов (34) отмечается в альгогруппировках городской автодороги на расстоянии 1м, где увеличение видового разнообразия происходило в основном за счет *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*) и *Chlorophyta*, в основном представленных видами преимущественно развивающихся с изреженным растительным покровом и устойчивых к экстремальным условиям среды (рис. 2). Исходя из анализа имеющихся исследований (Гапочка, 1981), в числе основных факторов устойчивости почвенных водорослей к экстремальным условиям можно выделить такие, как лабильность питания и обмена веществ, солеустойчивость, способность изменять теплоустойчивость и переживать обезвоживание. Все это обуславливает распределение их в альгоценозах обочин и газонов транспортных зон.



А

Б

Рис. 2. Видовой состав почвенных водорослей придорожных территорий. Примечание: А - обочины и газоны городской дороги, Б - обочины и газоны загородного шоссе.

Кроме того, летом по мере промывания дождевыми водами снижается

концентрация легкорастворимых солей в верхних горизонтах почв, что благоприятно отражается на видовом разнообразии.

В альгоценозах загородного шоссе наибольший показатель (33) фиксируется на расстоянии 10 м (рис. 2), а наибольший вклад в увеличении разнообразия отмечался у представителей *Bacillariophyta* и *Cyanophyta* (*Cyanobacteria*). Многочисленными исследованиями установлено, что в местообитаниях с кислой средой, как правило, преобладают зеленые, в щелочной – синезеленые (Штина, Голлербах, 1976).

Из альгологической литературы известно, что изменения химических показателей почв, изменение гидротермического режима, освещенности, связанной с изреженностью растительного покрова, вызывают существенные перестройки в составе водорослевых группировок, а также оказывают влияние на качественные и продукционные характеристики (Алексахина, 1972; Суханова, 1996).

В целом, формирование альгогруппировок на придорожных газонах происходит, с одной стороны, посредством привноса воздушными потоками новых видов, а с другой стороны – путем активизации местных видов. Расширение свободного пространства и появление элементов мозаичности в растительном покрове способствовало появлению видов эксплерентной природы с быстрой реакцией на изменение условий среды, которые могут служить показателями смены биоценоза.

Таким образом, видовой состав и степень развития альгогруппировок газонов и обочин автомобильных дорог зависит от расстояния от полотна дороги, интенсивности транспортного потока, физико-химических свойств почв, присутствия высшей растительности, изменения освещенности. В альгоценозах городской автодороги максимум качественных и количественных характеристик отмечается в непосредственной близости от полотна, в альгоценозах загородного шоссе увеличение видового разнообразия и суммарное обилие возрастает с увеличением расстояния. Выявлено, что почвенные водоросли проявляют разную устойчивость к уровням автотранспортной нагрузки. Высокой резистентностью к данному воздействию обладают нитчатые синезеленые, диатомовые и одноклеточные зеленые водоросли. Наибольшей уязвимостью отличаются желтозеленые водоросли.

Литература

Алексахина Т.И. Сравнительное изучение почвенной альгофлоры в различных парцеллах лесных биогеоценозов // Методы изучения и практического использования почвенных водорослей: Тр. Кировского с.-х. ин-та.- Киров: изд-во Пермского с.-х. ин-та, 1972. - С.78-83.

Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология. Особи, популяции и сообщества.- М.: Мир, 1989. -Т.1. - 667с.

Борисова М. А., Гарин Э. В., Папченков В. Г. Флористические находки на транспортных путях Ярославской области // Ботан. журн. - 2001.- Т. 86. - № 2 . -

С. 111-116.

Гапочка Л.Д. Об адаптации водорослей.- М.: Изд-во МГУ, 1981. - 80 с.

Кабиров Р.Р. Почвенные водоросли техногенных ландшафтов: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. - СПб., 1991. - 35 с.

Кабиров Р.Р., Суханова Н.В. Почвенные водоросли городских газонов (Уфа, Башкортостан) // Ботан. журн. - 1997. - т.82.- №3. - С.46-57.

Кулько А.Б., Марфенина О.Е. Распространение микроскопических грибов в придорожных зонах городских автомагистралей // Микробиология. - 2001.- т.70. - №5. - С. 709 - 713.

Николаева Л.Ф., Оцхели О.В., Поршнева Е.Б., Фролова Н.Б. Противогололедные реагенты и их влияние на природную среду.- М.: Диалог-МГУ, 1999. - 60 с.

Суханова Н.В. Группировки почвенных водорослей в условиях интенсивной рекреационной нагрузки.- М., 1995б.- 16 с.- Деп. в ВИНТИ, 22.09.95. № 2616-В95.

Штина Э.А., Голлербах М.М. Экология почвенных водорослей.- М.: Наука, 1976. - 144 с.

Кузнецова Е.В. Строительство экологически безопасного жилья

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Люди всегда и во все времена нуждались в «чистом» жилье, **БЕЗ НЕДОПУСТИМОГО ПРИСУТСТВИЯ ФЕНОЛА, ФОРМАЛЬДЕГИДА, ДРУГИХ КАНЦЕРОГЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**. Но эти желания не всегда осуществлялись. В прежние времена около 50 % всех зданий возводилось из сборного железобетона, который почти не проверялся на экологическую чистоту. Песок, щебень, цемент, металл для изготовления железобетона никто не определял на радиационный фон, его химическую начинку. Не случайно в железобетонных стенах домов часто обнаруживаются непонятные запахи и повышенная радиация. Люди страдают болезнями, которые с трудом распознают врачи.

Сегодня на квадратный метр жилой площади приходится около 0,8 кубометра железобетона. И если говорить о гигиене жилища, то она далека от санитарной нормы. Человек живет в искаженном гравитационном поле.

Комфортное жилье – это не только тепло, свет, вентиляция, кондиционер, а и экологическая чистота стен, потолков, полов, мебели – короче всего жилища.

К сожалению, сейчас никто не может гарантировать стопроцентную экологическую безопасность возводимых жилых объектов. Парадоксально, но факт: у нас отменены экологические СНИПы, нет нужных стандартов экологической защиты населения. Ни в одном градостроительном документе не упоминается о проверке качества научно-технической, проектно-планировочной проектной и строительной продукции на экологическую чистоту зданий. Службы технического, архитектурного, лицензионного контроля не имеют методик оценки окружающей среды, экологии техники, технологий, материалов, конструкций.

Места для застройки выбираются из каких угодно соображений, но только не с точки зрения безопасности окружающей среды и здоровья населения. Происходит все из-за недостаточной информации о состоянии экосистемы, экологических последствиях размещения новых объектов. То есть, с экологией мало кто связывает такие стадии работ, как научное обоснование размещения строек, планировочные решения, ТЭО строительства, эксплуатация зданий.

Сегодня безжалостно уничтожаются лесные угодья и пахотные земли. На них возводятся дома, появляются щебеночные и песчаные карьеры. При этом нарушаются экологические права граждан.

Сейчас модно добавлять в технологические процессы бетона, кирпича, керамики, кровельных изделий отходы металлургической, химической индустрии, причем в немалых количествах. С одной стороны, это хорошо – используются техногенные отходы, достигается эффективность производства. С

другой стороны применение опасно, если оно происходит с нарушением экологических требований.

Около ста химических веществ разного вида может присутствовать в жилище человека. В том числе и радон. Он может выделяться из стен, из грунта. И вот он также является канцерогеном.

Любой вид минерального сырья содержит радиоактивные вещества в различной концентрации. Это так называемая природная радиоактивность. Она присутствует как в щебне, песке, цементе, так и в готовой продукции.

Поэтому радиационный контроль стройматериалов и изделий должен носить многоуровневый характер. Прежде всего, его обязательно надо проводить на местах добычи минерального сырья. На предприятиях важно внедрять сплошной контроль – от входящего сырья до выпуска готовой продукции. Причем осуществлять контроль необходимо поручать специально обученным сотрудникам.

Для обеспечения экологической безопасности нужно повсеместно вводить экологический аудит. Он для России несколько непривычен и даже непонятен, но в странах Запада широко практикуется. Там многие хозяйствующие субъекты, скажем предприятия, организации, имеют в своем штате экологов-аудиторов. Их задача – систематически и документально давать оценку состоянию окружающей среды, разрабатывать и рекомендовать к внедрению планы мероприятий по защите природной среды, оценивать экологические риски, связанные с использованием сырья и материалов на производстве, четко определять степень ответственности должностных лиц при несоблюдении экологических норм. Кроме того, аудиторы составляют перечень загрязняющих веществ, указывают причины их появления и меры по устранению. На каждый важный объект они составляют экологический паспорт и четко следят за соблюдением всех записанных в нем пунктов. Это, естественно, влияет на экологическую обстановку предприятий и организаций.

В решении экологических проблем интересен опыт строительства поселка на 100 домов в Нидерландах, в проект которого были максимально заложены экологические принципы. Например, системы канализации выполнены из глиняных труб, бетон приготавливался с использованием рециклированного заполнителя, для конструкций максимально использовалась древесина, в качестве основы для краски использовалась натуральная (льняная) олифа и т.д. Для отопления использованы регулирующие водопотребление и энергоэкономичные системы, обеспечивающие расход тепла не более 300 МДж на кубометр объема помещения в год. Дома оборудованы централизованными системами пыле- и мусороудаления и т. д.

На Западе каждая крупная строительная фирма применяет только те строительные и отделочные материалы, которые имеют гигиенический сертификат, и перед тем, как сдать жилье в эксплуатацию, тщательно вместе с экологами обследуют каждый этаж здания, то есть проводят экологическую сертификацию построенного объекта. И только после этого подписывается документ о сдаче его в эксплуатацию.

Надо, наконец, и у нас иметь научную методологию эколого-

гигиенического нормирования факторов окружающей среды, укрепляющих здоровье людей.

Важно создать такую же методологию для оценки новой продукции, технологий, применяемых в строительстве, жилищно-коммунальном хозяйстве. Это надо для того, чтобы избежать экологического риска в их применении.

К категории экологичных относятся здания и сооружения с интеллектуальными системами контроля качества среды и управления процессами жизнеобеспечения здания. Это так называемые «умные» дома.

Элементы «умных» систем зданий известны уже давно, но комплексные системы обеспечения необходимого уровня комфорта в помещениях, позволяющие быстро реагировать на изменения потребностей человека, появились недавно. Сегодня такие системы широко представлены на мировом и отечественном рынках.

Интеллектуальные здания, как правило, полностью автоматизированы и оборудованы системами:

- управления инженерными сетями: водо-, тепло- и энергосбережения, вентиляции и кондиционирования;
- контроля и управления климатом;
- безопасности: пожарной, охранной и сейсмической сигнализации и т.д.
- управления доступом персонала;
- телекоммуникационными системами.

Не исключено, что в недалеком будущем к известным на сегодняшний день устройствам для поддержания оптимального температурно-влажностного режима в помещениях, автоматического включения и выключения освещения, открывания и закрывания штор, жалюзи и окон могут добавиться устройства для поддержания нормального физического и психофизиологического состояния людей.

Экологичная реконструкция существующих зданий и сооружений – одно из самых актуальных направлений работы по экологизации современных мест расселения – городов и посёлков.

Следует отметить, что экологическая реконструкция – гораздо более трудоёмкое мероприятие, нежели строительство нового экологичного здания, поскольку она связана с необходимостью принципиального изменения параметров существующего неэкологичного объекта с приведением его и окружающей среды в состояние экологичности.

Учитывая тот факт, что в России на сегодняшний день около 30% существующего жилого фонда не соответствует ни требованиям действующих строительных норм и правил, ни современным представлениям о комфортных условиях проживания, экологическая реконструкция должна стать одним из приоритетных направлений градостроительной политики. Реализация программы массовой экореконструкции позволит не только продлить жизненный цикл эксплуатируемых объектов и повысить их энергоэффективность, но и существенно изменить архитектурный облик

застройки первых периодов индустриального домостроения.

Экологичная реконструкция подразумевает проведение следующего перечня мероприятий:

- реконструкция наружных ограждающих конструкций (утепление стен – предпочтительнее наружное – и замена окон) и придание реконструируемому объекту выразительного архитектурного облика;

- повышение звукоизоляционной способности внутренних стен и перекрытий;

- использование в конструкции полов пенополистирольных и гипсоволокнистых плит;

- демонтаж старых неглубоких лоджий и устройство новых застеклённых лоджий со специальными шумопоглощающими приспособлениями, использование части площади этих лоджий для увеличения площади кухонь и подсобных помещений;

- использование при реконструкции наружных стен пространственных грунтозаполненных декоративных элементов, предназначенных для озеленения фасадов;

- устройство плоских эксплуатируемых «зелёных» кровель с выходом на них из лестничной клетки или надстройка мансарды;

- устройство зимних садов и оранжерей на кровлях, на этажах;

- крепление к наружным глухим стенам здания декоративных керамических держателей для наружного сплошного вертикального озеленения;

- установка на кровле геokolлекторов и баков-накопителей горячей воды;

- реконструкция систем инженерного обеспечения;

- в некоторых случаях – устройство автономной котельной, автономной системы утилизации геотермальной энергии, автономной системы дифференцированного сбора и утилизации отходов и т.д.

Лазарев П.Ю., Калиев А.Ж. К использованию альтернативных источников энергии в народном хозяйстве

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время нет более актуальнее задач по охране окружающей среды, чем утилизация бытовых и промышленных отходов. Так как с каждым годом их объемы увеличиваются, и наступит время, когда некуда будет их складировать, а также невозможно представить экологическое состояние природной среды в будущем.

Решение проблемы возможно только на основе разработки и реализации единой комплексной системы управления в сфере обращения с отходами производства и потребления.

Термин «управление отходами» (waste management) шире понятий «переработка», «утилизация» и даже «обращение с отходами», так как включает в себя организацию сбора отходов, их утилизацию, а также мероприятия по уменьшению количества отходов [1].

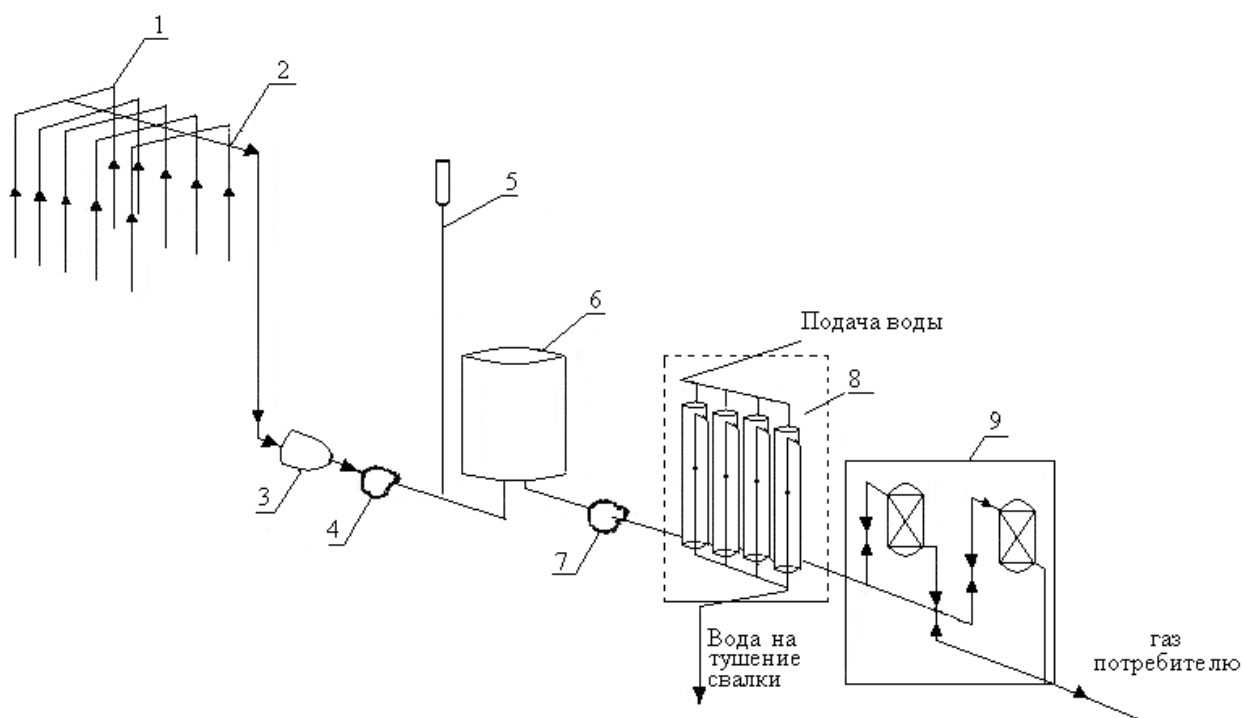
Используя принципы комплексного управления отходами (КУО), применяется различный подход к утилизации различных компонентов твердых бытовых отходов (ТБО). Исследования и внедрение методов утилизации ТБО производится на опытном полигоне Кумертауского филиала ОГУ. Для этого на первом этапе производится разделение ТБО по их химическому составу (бумага, картон; органические отходы: металл, стекло, пластик и т.д.). Смешивание различных по составу и свойствам отходов представляет опасность для людей и окружающей среды. Поэтому главной задачей является определение совместимых между собой отходов и наиболее экономически и экологически приемлемых способов их утилизации.

Традиционные подходы к проблеме ТБО ориентировались на уменьшение опасного влияния на окружающую среду путем изоляции свалки от грунтовых вод, очистки выбросов мусоросжигательного завода и т.д.

В настоящее время взгляд на проблему меняется и состоит в том, что гораздо проще контролировать, что попадает на свалку, чем то, что попадает со свалки в окружающую среду.

КУО предполагает, что в дополнение к традиционным способам (мусоросжигание и захоронение) неотъемлемой частью утилизации отходов должны стать мероприятия по сокращению их количества, вторичная переработка отходов и компостирование (аэробное сбраживание органической части отходов).

В настоящее время в соответствии с методикой прогноза метанообразования [1] проработана техническая возможность извлечения, обогащения и последующего использования биогаза в качестве топлива. Выполнены технические расчеты и подобрано необходимое оборудование, которое располагается на площади 10 га на территории старых участков свалки. Схема установки представлена на рисунке.



1 - система скважин; 2 – коллектор; 3 – конденсатоотводчик; 4, 7 – компрессор; 5 – свеча; 6 – газгольдер; 8 – абсорбционная установка; 9 – установка для глубокой осушки газа.

Производительность установки составляет около 300 м³/ч и состоит из 10 скважин и оборудования для отбора и обогащения биогаза. Поверхность скважин укрыта изолирующим слоем. Компрессор отбирает газ из скважин и закачивает в хранилище высокого давления – газгольдер, где усредняется его химический состав. Конденсат из газовой среды отводится до забора газа компрессором. В дальнейшем он поступает в адсорбер, где происходит удаление углекислого газа. Вода, насыщенная углекислотой, может использоваться для тушения свалки. Затем, после глубокой сушки, в вертикальном адсорбере с неподвижным слоем цеолита, газ готов и идет к потребителям.

При анаэробном сбраживании отходов получается 2 вида полезных продуктов – биогаз и удобрения. Химический состав удобрения в зависимости от длительности сбраживания (% на сырое вещество) до 15 суток может быть представлен в следующем виде:

$N_{\text{общ.}}: 0,32 \div 0,31; NH_4 - 0,13 \div 0,16; P_2O_5 - 0,11; K_2O - 0,24;$

$C: N_{\text{общ.}} - 12,2 \div 9,6.$

В результате эксплуатации установки получен биогаз следующего химического состава: CH₄ - 82,5%, CO₂ – 1%, N₂ – 14,85%, O₂ – 1,65%. Низшая теплота сгорания обогащенного газа составляет 29,5 МДж/м³, что сопоставимо

с теплотой сгорания природного газа. Себестоимость биогаза после обработки составляет 2,19 руб/м³, но основной эффект от применения данной технологии заключается в снижении загрязнения атмосферного воздуха.

Литература:

1. Ре-циркуляционное анаэробное сбраживание отходов сельского хозяйства с выработкой биогаза. Т.Я.Андрюхин и др. Биотехнология, 1989, №2.

Петухова Г.А., Вишневская А.В., Петухова Е.С., Ханова В.Р.
**Анализ механизмов адаптации животных к хроническому
нефтяному загрязнению среды**

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

Добыча нефти и газа является необходимым компонентом развития человеческой цивилизации. Однако это всегда сопровождается значительными потерями углеводородного сырья. Интенсивное развитие нефтеперерабатывающих отраслей промышленности привело к тому, что популяции живых организмов вынуждены длительное время находиться в условиях нефтяного загрязнения и приспосабливаться к хроническому действию токсических веществ. Неспособные к такому приспособлению особи элиминируются из популяции, т.е. в каждой природной или экспериментальной популяции идет отбор на нефтеустойчивость. В ряде работ было показано, что при хроническом действии загрязнителей происходит отбор организмов с устойчивым генотипом.

Возможность адаптации организмов к нефтяному загрязнению оценивали в ходе длительного содержания ряда поколений дрозофил на среде с добавлением нефти в полулетальной концентрации (5% нефти от состава питательной среды). В ходе 10 летней работы у мух, хронически содержащихся в условиях нефтяного загрязнения среды (5% и 2,5%), исследовали выживаемость, плодовитость, частоту хромосомных aberrаций, дифференциальную активность хромосом, двигательную активность и частоту спариваний. Оценивали степень сохранения нефтеустойчивости у дрозофил при длительном (2 поколения) содержании их на чистой питательной среде. Все исследования проводили с использованием стандартных методов токсикогенетического анализа.

В лабораторных условиях на кафедре экологии и генетики Биологического факультета Тюменского госуниверситета были отселектированы 2 линии плодовой мушки *Drosophila melanogaster*, способные жить и размножаться в условиях хронического нефтяного загрязнения. Мухи, начиная с 1994 года, содержатся на стандартной питательной среде с добавлением нефти в полулетальной концентрации (5% от состава среды) и половина от полулетальной (2,5%). К настоящему времени линии мух прожили на загрязненной нефтью среде около 500 поколений и их основные показатели приспособленности (выживаемость, плодовитость, темп развития, поведенческие особенности), статистически значимо отличаясь от контрольного уровня в начале эксперимента, к настоящему времени существенно не отличаются от стандартных. У дрозофил в ходе длительного содержания на среде с нефтью в полулетальной концентрации (5 %) возникла стойкая генотипическая адаптация к нефтяному загрязнению. Все основные показатели жизнедеятельности мух (выживаемость, плодовитость,

поведенческие реакции) находились на уровне контроля (рис. 1 и 2).

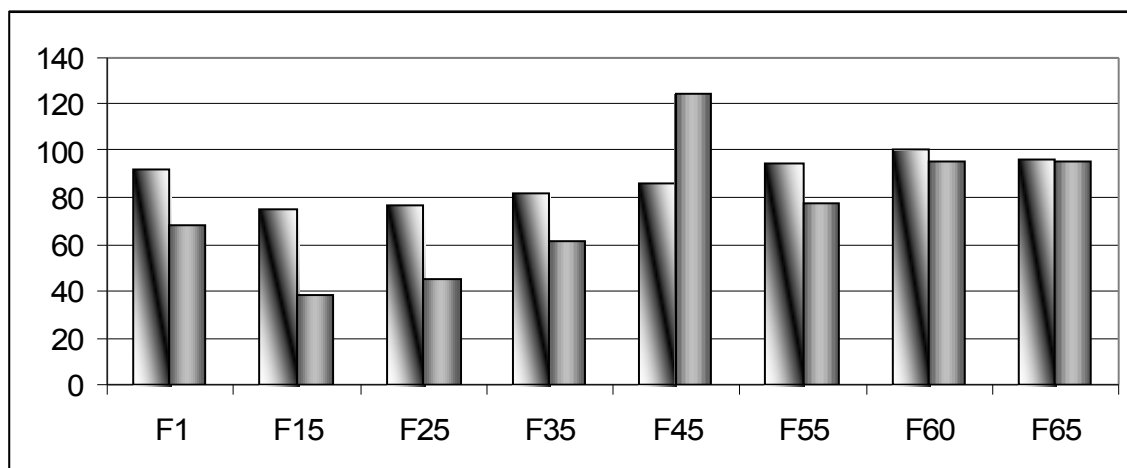


Рис.1 Выживаемость мух (нормирование к контролю) ряда поколений при хроническом нефтяном загрязнении среды(полосатые столбики – 5% нефти, серые -2,5%)

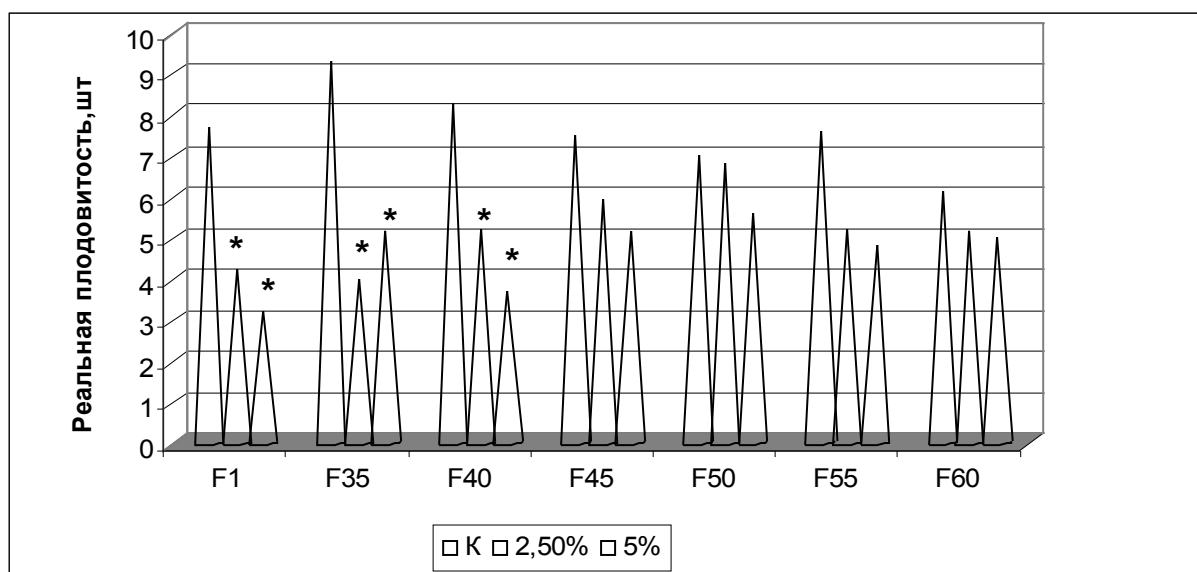


Рис.2. Плодовитость мух ряда поколений при хроническом нефтяном загрязнении среды.

В своих экспериментах мы анализировали уровень полиморфизма в нефтеустойчивых линиях по морфологическим и цитогенетическим характеристикам. Учитывали изменения в цвете и форме глаз, форме крыльев и брюшка, количестве и форме щетинок, цвете и размерам тела. Выявлен высокий уровень изменчивости практически всех проанализированных морфометрических показателей (табл. 1). Особенно значимый уровень полиморфизма установлен у мух первого поколения, развившихся в среде с добавлением нефти в полулетальной концентрации. По мере приспособления к условиям нефтяного загрязнения у мух уровень изменчивости хотя и снижался, но был выше среднестатистического по популяции. Показано увеличение

спектра генетической активности у мух нефтеустойчивых линий, анализируемое по частоте встречаемости и

Таблица 1

Общее число аномалий дрозофилы при хроническом действии нефти

Вариант эксперимента	F	N мух	Общее кол-во нарушений		Множественные нарушения	
			в %	к контролю (в долях)	в %	к контролю (в долях)
К		1000	1,9±0,80		0,1±0,09	
O ₁ - 2,5%	1	1000	32,5±1,56*	17,1	6,0±0,81*	60
	90	1000	8,5±1,08*		1,2±0,18*:	1
	120	1000	2,1±1,13	4,5 1,1	0,2±0,18	2 2
O ₂ - 5%	1	1000	49,8±1,58*	26,2	13,0±1,13*	130
	90	1000	12,0±1,02*	6,1	2,1±0,20*	21
	120	1000	2,4 ± 1,12	1,3	0,3±0,17	3

размерам пуфов в политенных хромосомах. Показано, что ряд пуфов у личинок являются, вероятно, неспецифическими, так как их появление зафиксировано при различных стрессовых воздействиях на дрозофил. Однако ряд пуфов являются строго специфичными для нефтяного загрязнения (табл.2). Изменялся и размер пуффированных зон у мух по мере адаптации особей к нефтяному загрязнению.

Таблица 2

Количество пуфов в политенных хромосомах дрозофил при хроническом действии нефти.

Вариант опыта	Поклоения	Количество пуфов(шт.) в хромосомах					
		X хромосома	2L	2R	3L	3R	Общее кол-во пуфов
К		4,1±0,38	4,2±0,39	6,1±0,36	6,9±0,35	3,0±0,22	24,3±0,34
O ₁ – 2,5 % нефти	1	7,3±0,32*	9,0±0,38*	8,0±0,36*	7,0±0,36*	7,1±0,35*	38,4±0,35*
	90	8,1±0,29*	6,3±0,45	7,7±0,41	6,9±0,36	6,2±0,31*	35,2±0,36*:

Гастроула	1,04	1,28*	2,00*	1,10	1,00	1,57*	2,50*	1,05
Органогенез	1,00	1,30*	1,50*	1,04	1,02	2,82*	4,00*	1,00
∑ ПЭЛ	1,00	1,21*	1,95*	1,05	1,00	2,29*	3,10*	1,02
∑ ДЭЛ	1,05	1,37*	1,88*	1,10	1,04	1,70*	2,76*	1,04
Частота спариваний	1,02	1,42*	1,28*	0,94	1,04	1,58*	1,60*	1,06
Двигательная активность	1,11	1,35*	1,61*	1,09	1,07	1,80*	1,75*	1,04

устойчивость проявляют эмбрионы при прохождении бластулы и органогенеза. Практически не изменяется при переводе в инадаптивные условия частота встречаемости неоплодотворенных яиц, что отражает высокую оплодотворяющую способность самцов не зависящую от условий их содержания. Анализ поведенческих показателей мух позволил установить, что оба регистрируемых поведенческих показателя (частота спариваний и двигательная активность мух) увеличиваются, что отражает реакцию мух на условия, не соответствующие их адаптивной норме. Возвращение дрозофил нефтеустойчивых линий в условия нефтезагрязнения стабилизирует все показатели жизнедеятельности мух на уровне контроля. Эта стабилизация показателей жизнедеятельности мух свидетельствует о том, что если эмбриональный период и развитие мух до стадии имаго протекают в условиях, к которым особи адаптированы, то все показатели жизнедеятельности мух находятся в пределах их адаптивной нормы и не отличаются от уровня контроля.

Наряду с дрозофилами, изучение хронического действия нефтяного загрязнения проводили на дафниях (*Daphnia magna*) и инфузориях туфельках (*Paramecium caudatum*). В экспериментах с дафниями оценивали влияние хронического (в течение 2 месяцев) действия водорастворимой фракции нефти (ВРФН) в полулетальной концентрации (1 % раствор ВРФН) и возрастающих концентраций (от 0,5 % до 3,5 %) токсиканта, растворенного в воде. В экспериментах растворы меняли каждые 5 дней, сохраняя прежнюю полулетальную концентрацию (1 %) или увеличивая концентрацию на 0,5 %. Учитывали выживаемость рачков, их реальную плодовитость, линейные размеры особей, особенности поведенческих реакций (зоны предпочтительного обитания, двигательную активность). Показано, что ряд анализируемых показателей статистически значимо изменяется по сравнению с показателями интактных особей. Наиболее заметные отличия касались поведенческих реакций рачков и их плодовитости. В ходе эксперимента было показано, что первичный контакт дафний с токсикантом в концентрации 3,5 % приводит к немедленной гибели рачков. В ходе постепенного повышения концентрации ВРФН дафнии смогли жить и размножиться в среде, концентрация токсиканта в которой превосходила полулетальную в 3,5 раза. Это достигается, вероятно, за счет постепенной перестройки в организмах рачков физиологических механизмов, ответственных за адаптацию. Достигнув определенных пределов

(в наших экспериментах – 4 % ВРФН в среде), системы физиологической адаптации, ответственные за нефтеустойчивость, не выдерживали нагрузки и организмы массово погибали.

Аналогичные механизмы адаптации к нефтяному загрязнению грунта выявлены у инфузорий. В отличие от дафний у парамеций наряду с физиологическими, в адаптации большую роль играют генетические механизмы адаптации (отбор устойчивых особей). Наряду с напряженной работой систем физиологической адаптации, обуславливающих выживаемость инфузорий при возрастании концентрации нефти в грунте, отмечена элиминация только части наиболее чувствительных особей. Выжившая часть популяции инфузорий имела, вероятно, приспособления на генетическом уровне к действию токсиканта в возросшей концентрации. Отмечено наличие у парамеций длительного сохранения эффектов от обработки как у особей кратковременно контактировавших с тестируемым токсикантом, так и у потомков, полученных от обработанных в течение короткого времени родителей. Эффекты от нефтяной обработки сохранялись у инфузорий в течение 40 поколений после воздействия.

Проведенные исследования на дрозофиле, дафниях и инфузориях показали возможность адаптации животных к нефтяному загрязнению среды. В ходе выработки такой устойчивости ведущую роль играет отбор устойчивых генотипов. Кроме того, большой вклад вносит изменение активности генов, перестройки в функционировании морфо-физиологических структур, повышающие общую приспособленность организмов. Показано, что физиологическая адаптация, идущая на фоне отбора устойчивых генотипов, приводит к тому, что у организмов быстрее вырабатываются механизмы устойчивости к нефтяному загрязнению среды обитания.

Петухова Г.А., Коротченко А.Н., Ниязова З.Х. Влияние нефти с разных месторождений на растительные и животные организмы

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

Развитие нефтегазового комплекса с применением несовершенных технологий добычи и транспортировки углеводородов представляет наибольшую экологическую опасность для животных, особенно находящихся в начале пищевых цепей. Сравнительный анализ токсичности нефтей с разных месторождений Тюменской области проведен еще не достаточно полно. В связи с этим целью наших исследований был анализ влияния грунта, загрязненного нефтью с разных месторождений, на удобный модельный тест-объект – инфузорию туфельку (*Paramecium caudatum*) и моллюсков *Planorbis purpurea*. Кроме того, представлял особый интерес анализ эффектов последствия нефтяного загрязнения на организмы. Использовали нефть с Шаимского, Северо-Вынгояхинского и Самотлорского месторождений в концентрации 1 % нефти в грунте.

Полученные в ходе экспериментов результаты свидетельствуют о том, что практически все изучаемые показатели снижаются при содержании инфузорий в воде, над загрязненным нефтью грунтом. Плотность культуры при хроническом действии загрязненного нефтью грунта в первые 3 дня наблюдений возрастает по отношению к контрольному уровню, а затем снижается к 20 дню наблюдений. В первые сроки эксперимента токсичность нефтей с Северо-Вынгояхинского и Самотлорского месторождений по большинству учитываемых показателей достаточно высока и мало различается. К 20 дню эксперимента по 3 показателям (плотность культуры, хемотаксис, фототаксис) проявляется наибольшая токсичность Шаимской нефти и по 2 показателям – сохраняется высокая токсичность Северо-Вынгояхинской нефти. Вероятно, изменение токсичности нефтей в ходе эксперимента связано со скоростью накопления токсиканта в организме и от скорости его разрушения. Шаимская нефть проявляет свою токсичность более медленно, но сохраняет ее более длительно (табл. 1). Высокая токсичность всех используемых нефтей для инфузорий показывает большую опасность нефтяного загрязнения почвы для экосистем Тюменского севера.

Анализ жизнеспособности моллюсков в течение 15 дней содержавшихся в воде над загрязненным грунтом показал (табл.2), что к этому времени все животные в эксперименте с Самотлорской нефтью погибали. Жизнеспособность моллюсков в вариантах с Шаимской и Северо-Вынгояхинской нефтью была снижена: 8 из 9 изученных показателей у моллюсков опытных вариантов были ниже контрольного уровня. Двигательная активность, масса мягкого тела, масса раковины, содержание органических веществ в раковине у моллюсков при действии Шаимской нефти были ниже, чем при действии Северо-Вынгояхинской. Поедаемость корма и содержание

зольных элементов (без песка и кремния) были выше у моллюсков в варианте с Шаимской нефтью, чем с Северо-Вынгояхинской. На основании проведенных исследований на моллюсках можно ранжировать нефти по токсичности для животных: 1)Самотлорская 2)Шаимская 3)Северо-Вынгояхинская нефть.

Таблица 1

Изменение основных показателей инфузорий при действии грунтов, загрязненных нефтью

Вариант опыта	Исследуемый показатель (шт)				
	Плотность культуры	Фагоцитоз	Хемотаксис	Фототаксис	Двигательная активность
Контроль	$23,3 \pm 0,91$	$4,3 \pm 0,20$	$5,0 \pm 0,09$	$5,3 \pm 0,08$	$3,9 \pm 0,09$
Шаимская нефть	$2,44 \pm 0,32$ *	$4,3 \pm 0,15$	$0,1 \pm 0,09$ *	$2,3 \pm 0,09$ *	$4,0 \pm 0,07$
Самотлорская нефть	$6,0 \pm 0,55$ *	$3,8 \pm 0,18$ *	$0,4 \pm 0,04$ *	$3,8 \pm 0,04$ *	$2,5 \pm 0,01$ *
Северо-Вынгояхинская нефть	$8,78 \pm 0,74$ * [∇] °	$3,7 \pm 0,24$ * ∇	$0,3 \pm 0,07$ *	$2,7 \pm 0,10$ * ∇°	$1,2 \pm 0,11$ * ∇°

Сравнивая ответные реакции инфузорий и моллюсков, следует отметить, что на инфузорий Самотлорская нефть не оказывала летального действия в хроническом эксперименте. Возможно, это связано как с различиями в концентрациях, используемых в эксперименте с инфузориями (1%) и моллюсками (2%), так и с большей устойчивостью инфузорий. Можно так же предположить, что моллюски, перемещающиеся непосредственно по загрязненному грунту, имели больший контакт со всем спектром загрязнителей, по сравнению с инфузориями, обитающими в толще воды над загрязнителем.

Таким образом ответные реакции животных на одни и те же загрязнители могут зависеть от концентрации загрязнителя, его химических особенностей, чувствительности используемого тест-объекта и от спектра ответных реакций, учитываемых в ходе исследований.

В ходе исследований проводили изучение не только непосредственного действия нефтяного загрязнения на организмы, но анализировали и эффекты последствия от кратковременной обработки растений водорастворимой фракцией нефти. Для этого семена пшеницы замачивали на 24 часа в раствор водорастворимой фракции шаимской нефти, а затем высаживали на экспериментальном участке и регистрировали жизнеспособность, протяженность фенологических фаз, степень развития вегетативных и генеративных органов растений в течение вегетационного периода. Кроме того проводили анализ цитогенетических показателей в клетках корней прорастающих семян пшеницы. Было показано, что эффекты от 24-часового замачивания растений в нефтяном растворе сохраняются на протяжении всего вегетационного периода: увеличивается частота хромосомных нарушений в

клетках (особенно отставаний хромосом и множественных нарушений хромосом), снижается количество и масса семян с одного растения, количество

Таблица 2

Изменение показателей жизнеспособности моллюсков при хроническом действии (15 суток) нефти (2,5%), внесенной в грунт

Показатели	Контроль	Шаимская нефть	Самотлорская нефть	Северо-Вынгояхинская нефть
Выживаемость	90,0±3,00	36,7±1,53*	0,0+0,00*•	40,0±1,14*
Двигательная активность	7,7±0,35	1,9±0,01*	—	4,8±0,11*•
Масса мягкого тела, мг	20,2±0,40	17,4±0,55*		13,0±0,61*•
Масса раковины, мг	13,9±0,60	11,7±0,26*		13,7±0,38
Масса мантийной жидкости, мг	44,6±1,89	43,7±1,71		48,4±2,37
Поедаемость корма (г)	18,0±0,06	25,±0,50*	—	22,3±0,22*•
Содержание органических веществ, %	54,7±2,23	66,4±1,24*		74,4±1,19*•
Содержание песка и кремниевой кислоты %	7,5±0,38	11,5±0,58*		11,8±0,59*
Содержание прочих зольных элементов, %	37,8±1,88	22,1±1,08*		13,8±0,59*•

Условные обозначения:

* - статистически достоверные различия между контролем и вариантом опыта; - статистически достоверные различия между вариантами с Самотлорской нефтью и Шаимской нефтью; [∇] - статистически достоверные различия между вариантами с Северо-Вынгояхинской нефтью и Шаимской нефтью; [°] - статистически достоверные различия между вариантами с Северо-Вынгояхинской нефтью и Самотлорской нефтью.

стеблей, длина колоса и длина генеративных стеблей на растениях. Полученные

результаты свидетельствуют о длительном сохранении эффектов от кратковременного действия нефтяного загрязнения на организмы, что связано с возникновением длительно сохраняющихся в клетке изменений наследственного материала.

Поверхность загрязненной нефтью почвы представляет большую токсикологическую опасность не только для растительного покрова, имеющего с ней непосредственный контакт, но и для организмов, попадающих в контакт с почвой только во время паводка. Мелкие беспозвоночные снижают свою численность, двигательную и пищевую активность, изменяют свои реакции на свет и на химические раздражители. Все перечисленные изменения снизят стабильность биоценозов Северных регионов и повлекут за собой трудно прогнозируемые последствия.

Стеба Н.Д. Роль хозяйствующих субъектов в финансировании мероприятий по охране окружающей среды

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Особенностью экологической обстановки в субъектах РФ и возникающих в них экологических проблем в основном обусловлены местными природными условиями и характером взаимодействия на них промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства, который зависит от специфики размещения предприятий, их мощностей, применяемой технологии и т.д. Во многих субъектах РФ среднегодовые уровни загрязнения атмосферного воздуха превышают санитарно – гигиенические нормы. При этом наибольшее негативное воздействие на атмосферный воздух оказывают промышленность и автомобильный транспорт.

Необходимо отметить, что по объемам выбросов загрязняющих веществ Оренбургская область находится в ряду регионов России с наибольшими объемами выбросов (более 500,0 тыс.т. в год). Одним из основных показателей оценки состояния атмосферного воздуха является показатель количества выбросов загрязняющих веществ, приходящихся на одного жителя. В 2005г. этот показатель по области составил 297 кг на одного жителя. По сравнению с 2004г. выбросы загрязняющих веществ увеличились на 102,0 кг. В среднем на 1 км² в настоящее время приходится 186 кг. загрязняющих веществ. Наибольшие выбросы в воздушный бассейн вносят стационарные источники предприятий, на их долю приходится 79,8% (529,53 тыс.т.) от общего объема выбросов.

Проанализируем роль хозяйствующих субъектов в финансировании мероприятий по охране окружающей среды на современном этапе. Из всей совокупности отраслей для анализа выбрана топливная промышленность, т.к. она занимает наибольший удельный вес в общем объеме как выбросов вредных веществ в атмосферу, так и в общем объеме поступлений платежей за негативное воздействие (70,8%).

С помощью метода коинтеграции временных рядов проанализируем динамику выбросов в атмосферу загрязняющих веществ сверх нормы (ПДВ) по топливной промышленности в динамике 2000-2004 годов от факторов, которые согласно априорного логического и экономического анализа, могут влиять на объем данных выбросов. Для анализа использован уровень выбросов в атмосферу сверх нормы, т.к. данный показатель в большей степени характеризует эффективность осуществляемых хозяйствующими субъектами природоохранных мероприятий.

В качестве факторных признаков выбраны:

- 1) инвестиции в основной капитал, направленные на охрану атмосферного воздуха, тыс. руб.;
- 2) затраты на капитальный ремонт основных производственных фондов, направленных на улавливание и обезвреживание вредных веществ,

загрязняющих атмосферный воздух, тыс. руб.;

3) среднегодовая стоимость основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха, тыс. руб.

Результативный показатель – выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников сверх нормы, тыс. тонн.

Анализ влияния каждого из факторных признаков на результативный в динамике с включением фактора времени позволил получить следующие оценки регрессии:

1) зависимость от первого фактора

$$\hat{y}_t = -21,9781 - 0,001x_t + 43,88t + \varepsilon_t,$$

$R^2 = 0,78$, стандартная ошибка коэффициента регрессии β_1 при x_t -0,001, статистика Дарбина-Уотсона 2,3.

Значение параметра $\beta_1 = -0,001$, говорит о том, что при увеличении инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха на 1000 рублей, объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ сверх нормы сокращается на 1 тонну, если существующая тенденция будет неизменна. Значение $\beta_2 = 43,88$ свидетельствует о том, что без учета роста инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха ежегодный средний абсолютный прирост выбросов загрязняющих веществ сверх нормы в среднем составит около 43,9 тыс. тонн.

2) зависимость от второго фактора

$$\hat{y}_t = -38,0665 - 0,0022x_t + 50,15t + \varepsilon_t,$$

$R^2 = 0,72$, стандартная ошибка коэффициента регрессии β_1 при x_t -0,006, статистика Дарбина-Уотсона 1,3.

Значение параметра $\beta_1 = -0,0022$, говорит о том, что при увеличении затрат на капитальный ремонт основных производственных фондов, направленных на улавливание и обезвреживание вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух на 1000 рублей, объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ сверх нормы сокращается на 2,2 тонны, если существующая тенденция будет неизменна. Значение $\beta_2 = 50,15$ свидетельствует о том, что без учета роста затрат на капитальный ремонт основных производственных фондов, направленных на улавливание и обезвреживание вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух, ежегодный средний абсолютный прирост выбросов загрязняющих веществ сверх нормы в среднем составит около 50,2 тыс. тонн.

3) зависимость от третьего фактора

$$\hat{y}_t = 44,7712 - 0,0016x_t + 81,77t + \varepsilon_t,$$

$R^2 = 0,81$, стандартная ошибка коэффициента регрессии β_1 при x_t -0,002, статистика Дарбина-Уотсона 2,4.

Значение параметра $\beta_1 = -0,0016$, говорит о том, что при увеличении среднегодовой стоимости основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха на 1000 рублей, объем выбросов в атмосферу

загрязняющих веществ сверх нормы сокращается на 1,6 тонн, если существующая тенденция будет неизменна. Значение $\beta_2 = 81,77$ свидетельствует о том, что без учета роста инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха ежегодный средний абсолютный прирост выбросов загрязняющих веществ сверх нормы в среднем составит около 81,8 тыс. тонн.

Проведенный анализ показал значимость финансовых вложений в мероприятия по охране окружающей среды на уровне хозяйствующего субъекта. Однако основные показатели деятельности хозяйствующих субъектов, характеризующие степень участия в мероприятиях, направленных на охрану окружающей среды по отраслям топливной промышленности за период 2000 – 2004 гг., свидетельствуют о снижении их роли в финансировании мероприятий по охране окружающей среды.

На рисунке 1 показан уровень инвестиции в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха.

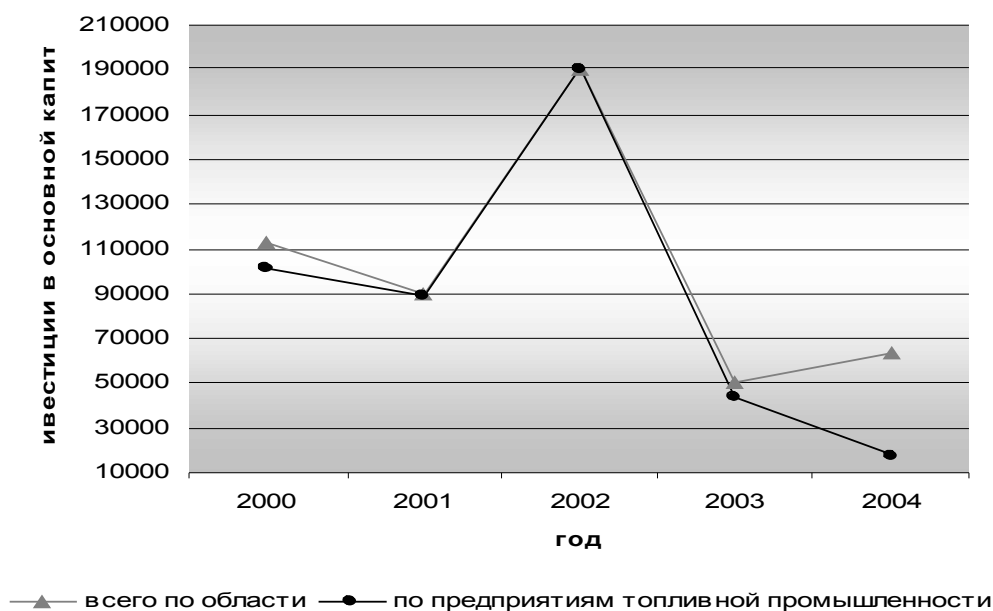


Рисунок 1 - Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану атмосферного воздуха

Как свидетельствует представленный график, только в 2002 г. наблюдался значительное рост инвестиций. За исключением этого периода, налицо снижение рассматриваемого показателя. В 2004 г. всего по области снижение инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха по сравнению с 2000 г. составило: всего по области - 44,3 %; по топливной промышленности – 82,8 %. Таким образом, по топливной промышленности в 2004г рассматриваемые инвестиции составляли всего 17,2 % от уровня 2000 г.

Динамика среднегодовой стоимости основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха выглядит следующим образом (рисунок 2).

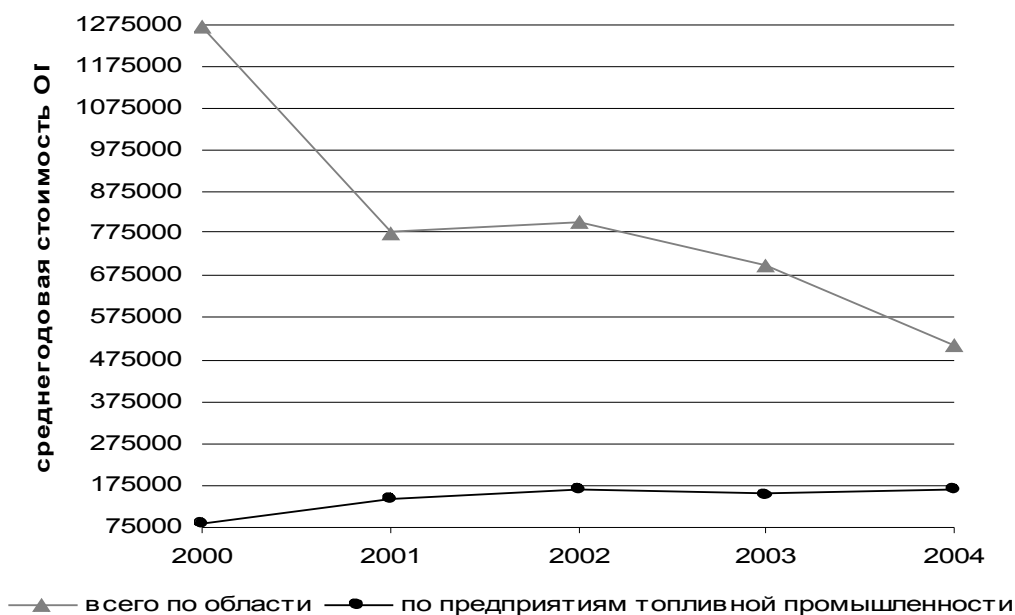


Рисунок 2 - Динамика среднегодовой стоимости основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха

Анализ данного показателя свидетельствует о его слабой тенденции к росту на фоне общего снижения показателя в целом по области.

Рассмотрим величину затрат на капитальный ремонт основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха (рисунок 3).

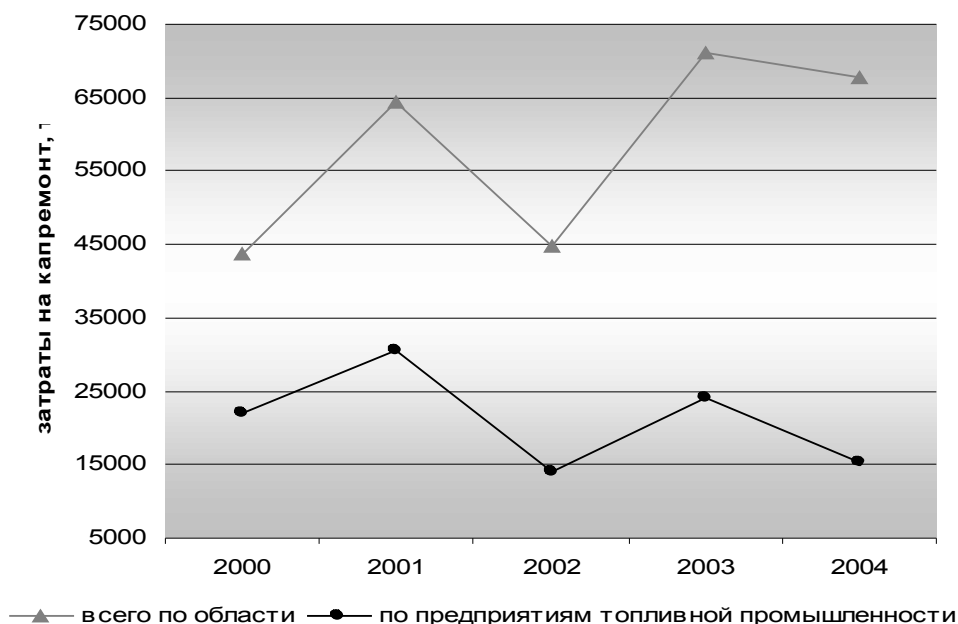


Рисунок 3 - Затраты на капитальный ремонт основных производственных фондов по охране атмосферного воздуха

Проведенный анализ наглядно показывает значимость капиталовложений хозяйствующих субъектов в осуществление мероприятий по охране окружающей природной среды. Однако рассмотренные показатели явно

свидетельствуют о снижении уровня как величины среднегодовой стоимости основных фондов по отраслям, так и уровня инвестиций в основной капитал, направленных на охрану атмосферного воздуха, что свидетельствует о слабой активности хозяйствующих субъектов в области реализации мероприятий по охране окружающей природной среды.

Следовательно, на современном этапе представляется целесообразным увеличить значимость роли хозяйствующих субъектов в реализации мероприятий по охране окружающей среды.

Окружающая среда является общественным благом, поэтому поддержание ее на должном уровне должно осуществляться всеми участниками природопользования. В настоящее время существует серьезная опасность ухудшения экологической ситуации вследствие наличия финансовых трудностей предприятий, ограничивающих возможности выполнения природоохранных мероприятий, а также невыгодности осуществления подобных мероприятий, недостатка бюджетных средств, выделяемых на финансирование природоохранных программ и проектов, а также отсутствия законодательно закрепленных разграничений полномочий и ответственности органов власти и управления по вопросу финансирования природоохранных мероприятий.

Поэтому в настоящее время государству и регионам отводится особая роль, которая заключается в формировании такого механизма взаимодействия с хозяйствующими субъектами, при функционировании которого должны согласовываться интересы экономических субъектов природопользования, а также достигаться основная цель, а именно охрана окружающей среды при одновременном развитии производства. При этом на современном этапе основным вопросом при осуществлении комплекса мероприятий по охране окружающей среды является выгода осуществления данных мероприятий, в частности поиск источников финансирования данных мероприятий, т.к. при взаимодействии все участники природопользования преследуют различные цели, хотя в идеале конечной целью потребления природного ресурса должна являться охрана окружающей среды.

На современном этапе основным финансовым инструментом воздействия государства на хозяйствующие субъекты являются платежи за негативное воздействие на окружающую среду, которые в идеале должны преследовать две основные цели, а именно, аккумуляцию финансовых ресурсов на реализацию природоохранных мероприятий, а также стимулирование хозяйствующих субъектов к внедрению экологических технологий.

В экономических условиях только от размера и порядка взимания платы за негативное воздействие зависит экономическая эффективность природоохранных мероприятий, что и определяет степень экономической мотивации природопользователей в отношении проведения того или иного природоохранных мероприятий, включая внедрение экологически чистых технологий. Однако в силу чрезвычайно низкого уровня ставок платы за загрязнение действующие платежи не выполняют своей основной функции –

экономического стимулирования внедрения экологически чистых технологий, а также осуществления природоохранных мероприятий.

Однако повышение ставок платежей за негативное воздействие на окружающую среду повлечет за собой увеличение бремени хозяйствующего субъекта, что способно ухудшить его финансовое положение. Поэтому мы считаем, что в данном случае возможны следующие варианты выхода из сложившейся ситуации.

Первый вариант – увеличение роли инвестиционного налогового кредита, предоставляемого в соответствии со статьей 66 Налогового кодекса РФ. Инвестиционный налоговый кредит представляет собой отсрочку налоговых платежей в определенной доле от величины инвестиций, направленных на приобретение природоохранного оборудования. Однако, к сожалению, в Российском законодательстве право снижать сумму налоговых платежей на 30% от закупленного и введенного в действие оборудования, используемого непосредственно и полностью для защиты окружающей среды от загрязнения отходами, является незначительным. Но и эта возможность на практике используется недостаточно. Поэтому является целесообразным увеличение доли хотя бы до 50%.

Второй вариант предусматривает использование зарубежного опыта в части выдачи льготных коммерческих кредитов хозяйствующим субъектам на модернизацию оборудования. Данный способ активно используется в США и ряде стран Западной Европы.

Система кредитования предприятий, осуществляющих природоохранные мероприятия, должна быть построена таким образом, чтобы предприятиям было выгодно проводить эти мероприятия, а банкам выдавать кредиты на эти цели. Для предприятий это может выражаться в получении кредита на льготных условиях (под пониженный процент). Заинтересованность коммерческих банков в льготном кредитовании предприятий, эффективно осуществляющих охрану окружающей среды, может быть обеспечена лишь при полной компенсации средств, затраченных банками на выдачу кредитов под пониженный процент. Компенсация потерь банков при выдаче льготных кредитов может осуществляться предоставлением им налоговых льгот, а также выдачей государственных дотаций для покрытия затрат банков. Предоставление налоговых льгот банкам могло бы осуществляться путем: уменьшения налогооблагаемой прибыли банка; снижения ставки налога, освобождения банка от отдельных видов налогов.

Таким образом, при активной поддержке государства данный источник финансирования природоохранных мероприятий может активно использоваться и на территории РФ.

Необходимо отметить, что основной функцией платежей за негативное воздействие на окружающую среду является стимулирование хозяйствующих субъектов к внедрению экологически чистых технологий, поэтому основным регулятором в действующей системе платежей должен стать принцип снижения размера платы за негативное воздействие для хозяйствующих субъектов, осуществляющих мероприятия, в процессе которых снижаются выбросы в

результате внедрения новых технологий.

С 2001 года отменен ранее действовавший порядок корректировки платежей за загрязнение путем зачета затрат на природоохранные мероприятия предприятий в счет их платежей за загрязнение. Данная мера стимулирования не пользовалась у хозяйствующих субъектов особой популярностью по следующим причинам:

- при крайне низком уровне базовых ставок платежей, оставляемые предприятиям средства не могли покрыть даже незначительной части потребности в финансовых ресурсах для осуществления достаточной крупных природоохранных мероприятий;

- отсутствовал четкий перечень мероприятий, при выполнении которых предприятиям списывались начисленные суммы платежей. Как следствие, мнение хозяйствующих субъектов и экологов по поводу целесообразности осуществленных мероприятий во многих случаях расходились.

Представляется целесообразным восстановить положение о зачете выполненных природоохранных мероприятий в счет начисленных сумм платежей за негативное воздействие на окружающую среду, о чем свидетельствует проведенный анализ зависимости основных факторов, влияющих на объемы выбросов в атмосферный воздух предприятий топливной промышленности. Однако для этого следует устранить имевшие место ранее недостатки в законодательном порядке. При этом должен быть установлен исчерпывающий перечень указанных мероприятий либо общие единые принципы отнесения тех или иных мероприятий к природоохранным. Это позволит избежать неправомерного освобождения от платы путем включения в указанные выше мероприятия средств, затраченных на цели, которые по сути не влияют на снижение уровня негативного воздействия на окружающую среду. Например, возможно ежегодно утверждать четкий перечень природоохранных мероприятий, затраты по которым могут быть зачтены в счет платы за загрязнение специальным областным законом. Данный перечень мероприятий может быть закреплен в форме областного закона.

По нашему мнению, плата за негативное воздействие на окружающую среду должна носить исключительно целевой характер и зачисляться на счета внебюджетного экологического фонда. При этом для каждого предприятия необходимо создать специальный депозитный счет, на который бы поступало 80% от величины перечисленных им платежей. Средства с этого счета будут возможно использовать только на то, чтобы модернизировать производство, т.е. сделать его экологически безопасным. Данное положение связано с тем, что предприятиям, как правило, требуется модернизация производства, по финансовым вложениям в значительной мере превышающая величину начисленных платежей за негативное воздействие. Создание депозитных счетов позволит «откладывать» денежные средства на последующую модернизацию, которая будет осуществляться самостоятельно или при совместном участии с внебюджетным экологическим фондом.

Таким образом, предлагаемый нами подход к реформированию платежей за негативное воздействие на окружающую среду основан на

общепризнанном в рыночной экономике принципе и закрепленном в ряде нормативных документов – «загрязнитель платит».

Плата за выбросы имеет вполне определенную область применения и не является универсальным инструментом, с помощью которого можно решить все природоохранные проблемы. Однако это пока единственный инструмент, к применению которого в настоящее время готова Российская Федерация. Реформирование платежей за загрязнение является первым шагом по созданию экономического механизма управления природоохранной деятельностью, а также практически единственным источником финансирования природоохранных мероприятий на современном этапе при условии ее целевой направленности.

Султанов Н.З., Левин Е.В. Инновационные и бизнес-процессы в экологии

Оренбургский государственный университет, Аэрокосмический институт – НИПИ экологических проблем – Оренбургский государственный институт менеджмента, г. Оренбург

В любом причинно-следственном явлении следует различать причины и результаты их воздействия. Так задачей специалистов-экологов является выявление причин, вызывающих изменения в живой и неживой природе, а эти изменения – результат человеческой деятельности.

Рассмотрим значение терминов, используемых специалистами-экологами в научном и образовательном процессе.

Экология (от греческого слова «ойкос» - дом, жилище) – это наука о взаимодействии в системе человек – общество – природная среда. Приведенное определение шире принятого в биологии и связывает между собой различные области естествознания не на базе материального производства, а на базе сохранения и улучшения окружающей человека природной среды. Классическое определение понятия «экология» (Генкель, 1869), сводится к следующему. Экология – раздел биологии, науки о взаимодействиях между организмами и окружающей их средой, о круговороте веществ и потоков энергии, делающих возможной жизнь на Земле. Поэтому биологи считают неприемлимыми термины «социальная экология», «экология человека». Но в современных воззрениях в понятие «экология» - составными частями входят биология, химия, физика, право, экономика, философия и другие науки.

Экологическая ситуация может быть стабилизирована и улучшена только путем изменения ориентации социально-экономического развития страны, формирования новых ценностных и нравственных установок, пересмотра структуры потребностей, целей, приоритетов и способов деятельности человека. Это потребует целого комплекса радикальных политических, социально-экономических, законодательных, технологических и иных мер. При этом на каждом этапе необходимо соблюдение принципа разумных компромиссов при разрешении возникающих конфликтов между необходимостью соблюдения экологических регламентаций и ограничений и потребностями развития хозяйственной сферы.

При переходе к рыночным отношениям для охраны окружающей среды и рационального природопользования требуется введение экономического механизма в сферу взаимодействия природы и общества, т. е. необходим механизм анализа инновационных и бизнес-процессов в экологии.

Стратегическими целями Российской Федерации в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов являются:

- последовательное решение проблем развития хозяйственного комплекса государства, при котором полностью учитываются экологические и природно-

графические условия конкретных территорий для обеспечения благосостояния народов, населяющих эти территории;

- последовательное достижение на каждой конкретной территории качества среды обитания, отвечающего не только принятым сегодня санитарно-гигиеническим нормам, но и той системе её оценок, которая учитывала бы генетическое здоровье населения;

- восстановление и сохранение биосферного равновесия (на локальном, региональном и глобальном уровнях), генетического фонда животного и растительного мира;

- рациональное использование всего природно-ресурсного потенциала России.

Для реализации перечисленных выше целей необходимо запустить следующие процессы:

- разработка единой системы природоохранного законодательства, стандартов и нормативных экологических требований к хозяйственной деятельности (при всех формах собственности), антропогенным нагрузкам и состоянию окружающей человека среды;

- создание новых законодательно закрепленных экономических отношений в обществе, которые позволят осуществить структурную перестройку народного хозяйства на базе ресурсо- и энергосбережения, внедрения более совершенной и экологически чистой техники и технологий;

- переход на международные экологические стандарты качества окружающей среды, технологических процессов и производимой продукции, обеспечивающих включение РФ в систему международного экономического сотрудничества и обеспечение экологической безопасности;

- формирование эффективной системы органов государственного управления в области экологии и природопользования, которые призваны осуществлять единую государственную экологическую политику России, республики, края, области. Эти органы должны рассматриваться в тесной взаимосвязи и объединяться механизмом управления в единую систему;

- повышение эффективности контроля за соблюдением существующих регламентов природопользования с применением административных и экономических санкций;

- пресечение экологических правонарушений и преступлений;

- привлечение на льготных условиях организаций, фирм (отечественных и зарубежных) для создания объектов природоохранной инфраструктуры при условии использования лучших из имеющихся в мире технологий;

- усовершенствование механизма природопользования (введение лицензирования природопользования);

- создание гарантий реализации каждым гражданином права на здоровую среду обитания, включая: право на получение информации о состоянии окружающей среды, качества пищи и питьевой воды, радиационной обстановке;

- создание гарантий соблюдения прав будущих поколений на жизнь в здоровой среде обитания;

- гласность в расследовании экологических правонарушений и преступлений;
- компенсации ущерба, нанесенного здоровью и благополучию личности, право на участие в принятии решений, реализации которых связана с экологическим риском;
- создание страховых фондов охраны окружающей среды для финансирования деятельности по предупреждению и ликвидации экологических последствий крупных аварий, катастроф и стихийных бедствий;
- введение льготного кредитования и субсидирования предприятий (организаций), осуществляющих экологические программы.

Хазова С.В., Калиев А.Ж., Митин А.Н. Подходы к динамике загрязнения воздушного бассейна г. Оренбурга

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

Бурный рост инфраструктуры городов, увеличение транспорта, изменение социально-экономических условий, экономический и политический кризисы в стране, несовершенство качества контроля окружающей среды привели к ухудшению экологической обстановки в области. Особо остро стоит проблема загрязнения окружающей среды в крупных промышленных городах Оренбуржья.

Антропогенное загрязнение атмосферы является одним из главных факторов влияющих на нарушение равновесия в экосистеме природа-человек. Общеизвестно, что состояние здоровья человека находится в тесной взаимосвязи с качеством атмосферного воздуха. В больших промышленных городах уровень заболеваемости гораздо выше, чем в сельских населенных пунктах. Это напрямую связано с величиной загрязняющих веществ выбрасываемых в атмосферу предприятиями и автомобильным транспортом крупных промышленных центров.

Для оценки влияния антропогенного загрязнения атмосферного воздуха г. Оренбурга необходимо учесть ряд факторов влияющих на способность атмосферы к накоплению вредных веществ.

Оренбург находится в зоне резко континентального климата с общим удлинением зимнего времени года, вероятностью возникновения заморозков в начале и конце лета, холодной и малоснежной зимой, обычно с ясной погодой, нарушаемой снежными буранами и жарким, с частыми суховеями летом.

Температурный режим города характеризуется среднесуточными величинами в январе $-19,5^{\circ}\text{C}$, июле $+23,4^{\circ}\text{C}$ и среднегодовой температурой $+5,6^{\circ}\text{C}$. Отмечается резкое колебание температуры как в течение суток, так и в зимнее и летнее время: в январе от $-31,6^{\circ}\text{C}$ до $+0^{\circ}\text{C}$, в июле от $+12,2^{\circ}\text{C}$ до $+39,3^{\circ}\text{C}$. Средняя продолжительность безморозного периода 147 дней. Оренбург относится к зоне неустойчивого увлажнения. Среднегодовое количество выпавших осадков составляет около 462 мм.

Рассеивание вредных примесей в атмосферном воздухе промышленного центра напрямую зависит от ветрового режима. Средняя скорость ветра за год составляет 3,9 м/с. Достаточно велика повторяемость штилей, что в свою очередь ведет к накоплению вредных загрязняющих веществ в атмосфере.

Территория города характеризуется полого-холмистым рельефом, осложненным отдельными вершинами, грядами, долинами рек Урала и Сакмары и овражно-балочной сетью. Абсолютные отметки поверхности территории варьируются от 82-85 м в поймах рек Урала и Сакмары до 120-200 м на вершинах водоразделов.

Загрязняющие вещества атмосферного воздуха в виде аэрозолей и пыли воздействуют напрямую на органы дыхания человека. Так, по официальным данным представленным в докладе о состоянии окружающей среды

Оренбургской области в 2003 г. начиная с 1998 г. смертность от заболеваний органов дыхания в области превышает средние показатели по России. Болезни органов дыхания находятся на первом месте (250.45 на 1000 населения (31.4%)) в структуре заболеваемости, отмечается резкое возрастание заболеваний кожи, а также болезней аллергического характера. В 2003 году по Оренбургу в основном сохранились негативные тенденции в развитии демографических явлений, характеризующих естественное движение населения и оцениваемых как депопуляционные процессы, когда смертность превышает рождаемость. На 1000 человек рождается 11.8 чел, смертность – 16.5 чел., что составляет – минус 4.7 чел., естественного прироста населения.

Ряд проведенных природоохранных мероприятий, а также снижение количества промышленных выбросов в атмосферу, обусловленное в большей степени простоем производства, не привели к снижению уровня загрязнения воздушного бассейна Оренбургской области в достаточной степени.

Основными факторами, формирующими неудовлетворительную санитарно-гигиеническую обстановку в целом по Оренбургу являются загрязнители атмосферного воздуха и их накопление в почве селитебных территорий.

Валовые выбросы от основных источников загрязнения в атмосферу за 2003 год составили 99.704 тыс. т: из них от стационарных источников - 65.904 тыс.т, от передвижных - 33.8 тыс. т. Несмотря на спад объемов промышленного производства и снижение количества выбрасываемых в атмосферу вредных веществ, уровень загрязнения атмосферного воздуха в целом по городу остается «повышенный». Уменьшение индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) произошло из-за снижения среднегодовых концентраций оксида азота и сероводорода. (рис.1)

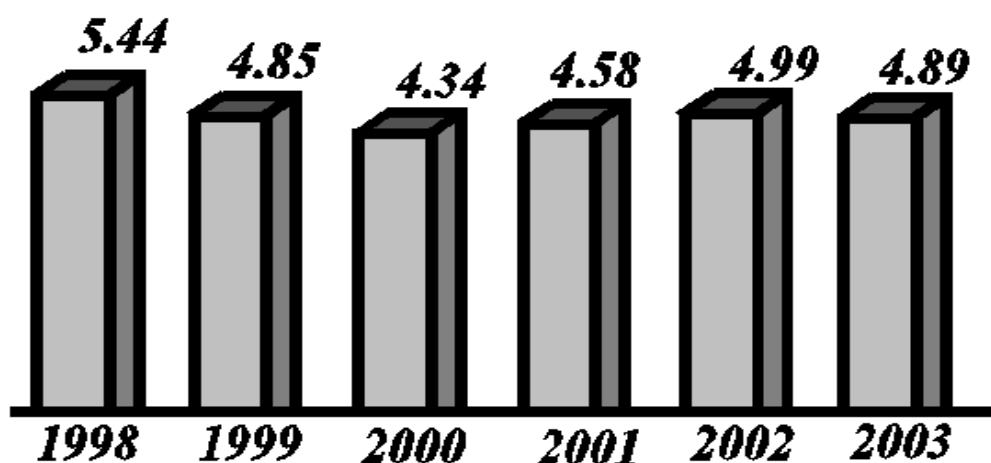


Рисунок 1. Динамика индекса загрязнения (ИЗА) по ингредиентам на 2003 год

Из отходящих 147,066 тыс.т загрязняющих веществ уловлено и обезврежено только 81,163 тыс.т (55,2%), из 3,874 тыс. т твердых – 3,283 тыс.т (84,7%), из 143,193 тыс.т газообразных и жидких веществ, выбрасываемых в атмосферу, уловлено и обезврежено 77,88 тыс. т (55,8%). По сравнению с 2002

годом выбросы загрязняющих веществ уменьшились на 14,242 тыс. т (14,3 %).

Значительный вклад в загрязнение воздушного бассейна города вносит автотранспорт, его доля составляет 33,9 % от суммарного выброса загрязняющих веществ.

Выбросы от автотранспорта локализованы в приземном слое атмосферы и непосредственно влияют на растительный и животный мир г. Оренбурга и области. В то же время, по сравнению с 2002 годом, выбросы уменьшились на 14,00 тыс. т, в основном за счет сокращения пробега грузового транспорта на 26,2%, легкового - на 6,5%, специального легкового - на 30,3%.

Выбросы отработавших газов автомобилей представляют собой сложную смесь, включающую около 200 компонентов, основную часть которых составляют оксид углерода, углеводороды, оксиды азота, сажа, формальдегид, соединения свинца, бенз(а)пирен.

С учетом того, что выбросы автотранспорта оказывают непосредственное воздействие на органы дыхания человека, то можно оценить степень его негативного влияния на здоровье населения и окружающую природную среду.

На данный период автодороги являются одним из главных источников пыли в приземном слое атмосферы. Грунтовые и гравийные дороги создают наибольшее количество пыли. Пыль во взвешенном состоянии может переноситься ветром на расстояния нескольких сотен километров. Дорожные покрытия из зернистых материалов (гравийные) образуют пыль, состоящую, из диоксида кремния. Дороги с грунтовым покрытием создают пыль на 90% состоящую из кварцевых частиц, на остальные 10% приходятся оксиды алюминия, железа, кальция и др. На дорогах с асфальтобетонным покрытием в состав пыли, кроме того, входят продукты износа вяжущих битумсодержащих материалов, частицы краски и пластмассы от линий разметки дороги на полосы.

Анализ геоэкологического состояния показывает, что последствия антропогенной деятельности изучены слабо и должны получить свое отражение в проведении специальных геоэкологических исследований в целом по городу и мониторинга качественного состава атмосферного воздуха, федерального и территориального уровня, так и на отдельно взятых площадях повышенной техногенной нагрузки.

Сложившаяся к настоящему времени экологическая ситуация требует тщательного анализа, изучения факторов антропогенного загрязнения окружающей среды, разработки природоохранных мероприятий направленных на улучшение экологического состояния Оренбурга. Необходимо внедрить систему социально-гигиенического мониторинга воздушной среды и ее влияние на состояние здоровья населения.

В городе 3800 человек по-прежнему проживают в санитарно-защитных зонах промышленных предприятий. В связи с этим необходимо провести отселение людей из этих районов, а также разгрузить автомагистрали центра города. Усилить контроль на предприятиях за количеством и качественным составом выбросов загрязняющих веществ.

Хардикова С.В. Эколого – физиологические аспекты засухоустойчивости винограда в условиях Оренбуржья

Оренбургский государственный университет, г. Оренбург

В настоящее время в связи с тенденцией изменения биоклиматического потенциала является необходимым сохранение стабильности агрофитоценозов плодово-ягодных культур и винограда.

Нерегулярное выпадение осадков в летнее время приводит к более частому появлению засух, что отражается на общем состоянии растений.

Виноград – растение относительно засухоустойчивое, обладает мощной, глубоко проникающей корневой системой и может расти при небольшом количестве влаги в почве. Однако для нормального развития и плодоношения виноградного растения необходимо достаточное количество атмосферных осадков (600-800 мм в год) или своевременный полив [9, 11]. На богарном винограднике при недостаточном количестве атмосферных осадков в отдельные периоды вегетации возникает дефицит влаги, что приводит к нарушению физиологических процессов в растении, следовательно, к значительному снижению качества и количества урожая. Особенно часто страдают от недостатка влаги молодые виноградные растения, так как корневая система у них еще недостаточно развита.

В условиях Оренбуржья с типично континентальным климатом: жарким летом, неустойчивым и недостаточным количеством атмосферных осадков – 365-380 мм в год, а в период вегетации 250-300 мм, где испарение значительно преобладает над увлажнением [2], при богарном выращивании винограда появляется необходимость в создании оптимальных условий водного режима растений путем повышения их засухоустойчивости.

В связи с этим на Оренбургской опытной станции садоводства и виноградарства ведется работа по изучению засухоустойчивости винограда и разработке способов ее повышения за счет разных видов питания растений.

Объектом исследования являются два районированных сорта, белый - Алёшенькин и темноокрашенный - Агат Донской.

Рельеф опытного участка относительно спокойный с юго-западным уклоном 2 – 3°. Почвенный покров сравнительно однородный, представлен черноземом обыкновенным [5], облегченного мехсостава, мощностью около 40 см с содержанием гумуса 3 – 4 %.

Для создания различных видов питания вносили разные удобрения по следующей схеме: контроль (без удобрений); минеральное удобрение; органическое удобрение; органо-минеральное удобрение и гуминовое удобрение. В качестве минеральных удобрений использовали мочевины (карбамид), двойной суперфосфат и сернокислый калий; органических – перегной; гуминовых – гумат калия.

Дозы удобрений рассчитывались индивидуально для каждого сорта, по урожайности, биологическому выносу элементов в расчете на 1 кг урожая и

росту побегов [3, 8].

Органические и фосфорно-калийные удобрения вносили в почву осенью, а азотные весной. Гуминовые удобрения вносили в виде фолиарной (некорневой) обработки, трижды за вегетационный период в критические фазы развития растений (перед цветением, после цветения и во время интенсивного роста ягод).

Засухоустойчивость винограда определяли лабораторным методом, в наиболее засушливый и жаркий период, по следующим показателям: дефицит воды в листьях, дефицит насыщения, относительная тургоресцентность листьев, водоудерживающая способность листьев и средняя дифференциальная скорость водопотери (СДСВ) [1,4,6,7].

Внесение минеральных и гуминовых удобрений способствовало значительному сокращению дефицита воды в листьях винограда обоих сортов (таблица 1). Дефицит воды в листьях сорта Алешенькин в варианте с минеральным удобрением составил 0,43 %, с гуминовым - 3,97 %, а у Агата Донского - 5,66 % и 5,20 %, соответственно. Показатели дефицита воды и относительной тургоресцентности листьев находится в прямой зависимости друг от друга, поэтому сокращение дефицита воды в листьях этих вариантов способствовало увеличению показателя относительной тургоресцентности.

Водоудерживающую способность листьев винограда определяли путем подсчета потери воды в исследуемых листьях за определенный промежуток времени, выраженную в процентах от полного насыщения. Чем ниже показатель водопотери, тем выше водоудерживающая способность листьев, а следовательно и засухоустойчивость растений.

Вся поступившая в лист вода в результате искусственного насыщения (для выравнивания условий эксперимента) испарилась в первые два часа завядания.

Это обусловлено тем, что вода насыщения несравненно богаче энергией и поэтому кинетически подвижнее, чем собственная вода клеток [1]. Далее процесс водопотери протекает плавно. Самые высокие показатели предельной водопотери и СДСВ отмечены в листьях контроля (таблица 1). Листья сорта Алешенькин за 24 часа завядания потеряли 53,48% воды при СДСВ 35,85 мг/г в 1ч, Агат Донской 54,66% при СДСВ 33,61 мг/г в 1 ч. Изменив питание виноградных растений за счет внесения разных удобрений, мы добились некоторого снижения показателей водопотери и СДСВ. Изменение питания винограда одинаково повлияло на водоудерживающую способность листьев двух разных сортов.

Самые низкие показатели водопотери и, следовательно, высокие показатели водоудерживающей способности листьев отмечены в вариантах с гуминовым и минеральным удобрениями. Предельная водопотеря у сорта Алешенькин составила – 43,95 % (СДСВ 26,15 мг/г в 1 ч) в варианте с гуминовым удобрением и 47,99 % (СДСВ 32,59 мг/г в 1 ч) с минеральным, у сорта Агат Донской 45,15 % (СДСВ 27,68 мг/г в 1 ч) и 46,92 % (СДСВ 28,73 мг/г в 1 ч) соответственно. Следовательно, гуминовые и минеральные удобрения повышают засухоустойчивость виноградных растений.

Гуминовые вещества повышают сопротивляемость растительного организма, при этом действие гуматов направлено на нормализацию и стимуляцию ведущих процессов клеточного метаболизма, которые тормозятся или блокируются ингибирующими факторами среды. В результате клетки приобретают дополнительную возможность быстро восстанавливать свои жизненно важные структуры и этим самым противостоять воздействию неблагоприятных условий [3]. Минеральные вещества способствуют повышению водоудерживающей способности растительных тканей. Растения обеспеченные фосфорно-калийным питанием имеют более устойчивый, выровненный водообмен, это обусловлено увеличением общего содержания осмотически и коллоидно связанной воды, повышенной гидратацией компонентов протоплазмы [10].

Таким образом, результаты исследований показали, что минеральные и гуминовые удобрения способствуют снижению водного дефицита в растительных тканях и повышают водоудерживающую способность, а следовательно и засухоустойчивость винограда в условиях Оренбуржья.

ЛИТЕРАТУРА.

1. *Авдеев В.И.* Термодинамика засухоустойчивости плодовых растений./ Авдеев В.И., Авдеева З.А., Быкова Е.А.// Плодоводство: науч. тр., Ч. 2: методическое обеспечение устойчивого развития современного плодоводства: материалы международной науч. конф. – Самохваловичи, 2006. - Т.18. ч.2. – С. 125-129.
2. Агроклиматические ресурсы Оренбургской области. Л.: Гидрометеиздат, 1971. 120 с.
3. *Богословский В.Н., Левинский Б.В., Сычев В.Г.* Агротехнологии будущего. Книга I. Энергены. / Под ред. Сычева В.Г. М.: Издательство РИФ «Антиква» 2004 – 164 с.
4. *Генкель П.А.* Физиология жаро-, засухоустойчивости растений. – М.: 1982. – 280 с.
5. Географический атлас Оренбургской области. – М.: Издательство ДИК, 1999. – 96 с.: ил., карт.
6. *Кушнеренко М.Д., Гончарова Э.А., Бондарь Е.М.* Методы изучения водного обмена и засухоустойчивости растений. – Кишинев, 1970. – 79 с.
7. *Кушнеренко М.Д.* Водный режим и засухоустойчивость плодовых растений. – Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1967. – 310 с.
8. *Лянной А.Д., Мелешко Л.Ф., Кострикин И.А., и др.* Повышение продуктивности виноградных насаждений. – Запорожье 2001. Ч 2. – 80 с.
9. *Негруль А.М.* Виноградарство с основами ампелографии и селекции. Издание 2-е. М. - 1956. - 400 с.
10. *Рубин А.Р.* Курс физиологии растений. – М.: Высш. шк., 1971. – 672 с.
11. *Шатилов Ф.И.* Северное виноградарство России. Оренбург ОГУ 1998.

Таблица 1. Влияние разных видов питания на показатели водного режима и засухоустойчивость листьев винограда.

Сорт, вариант опыта.	Содержание воды в листьях, %.	Водный дефицит, %.	Относительная тургоресцент-ность, %.	Водоудерживающая способность.					Средняя дифференциальная скорость водопотери, мг/г за 1 час.
				Потеря воды при завядании, % от полного насыщения.					
				2 часа	4 часа	8 часов	12 часов	24 часа	
<i>Алешеньки</i>									
<i>н</i>	69,80	8,70	91,30	15,50	22,47	33,28	46,09	53,48	35,85
Контроль	73,75	0,43	99,57	17,01	22,79	32,42	39,49	47,99	32,42
НРК	69,43	7,80	92,22	18,89	25,50	36,41	39,02	52,69	34,72
ОУ	73,33	7,99	92,01	14,48	21,03	29,66	40,11	50,83	32,59
ОМУ	73,23	1,71	98,29	8,62	13,91	22,11	35,33	43,95	26,15
ГК	-	2,34	4,17	-	-	-	-	5,41	3,28
НСР ₀₅									
<i>Агат</i>									
<i>Донской</i>	69,47	12,89	87,11	13,14	20,34	31,64	41,81	54,66	33,61
Контроль	71,24	5,66	94,34	12,18	17,78	27,09	35,02	46,92	28,73
НРК	71,41	7,97	92,03	11,07	18,07	28,21	39,51	49,65	30,54
ОУ	71,32	5,79	94,21	12,39	17,89	27,08	39,98	48,28	30,39
ОМУ	71,10	5,20	94,80	11,13	16,82	26,13	34,93	45,15	27,68
ГК	-	1,02	4,28	-	-	-	-	5,04	1,97
НСР ₀₅									

Примечание: НРК – минеральное удобрение; ОУ – органическое удобрение; ОМУ – органо-минеральное удобрение; ГК – гумат калия; НСР₀₅ – наименьшая существенная разница при 5%-ном уровне значимости.

Среднесуточная температура во время опыта составляла +24...+25°C, относительная влажность – 55...60 %.

