

Предисловие

В 2010 году Ярославль отмечает свое тысячелетие, у истоков которого – окруженный легендами Ярослав Мудрый. Русский летописец прославлял его как создателя христианской культуры и почитателя «книжной мудрости». Град великого князя, сохранив древние традиции, через века превратился в центр современной науки. Учебные заведения появились здесь раньше, чем в других городах российской провинции. Формирование системы образования в Ярославле началось после губернской реформы 1775 года. В 1803 году в городе было открыто одно из первых провинциальных высших учебных заведений – Демидовский лицей. В 1811 году он получил статус филиала Московского университета и на последующие века стал центром образования и науки во всей области. Лицей впервые заявил о себе как о научном центре публикациями профессоров и студентов. В 1812 году студент Н.Коковцов в своей речи на торжественном собрании ярославцев призвал стремиться к высокой степени просвещения, «ибо... полуобразованность приносит больше вреда, нежели пользы».

Не менее двух веков складывалась особая образовательная и интеллектуальная среда «провинциального» Ярославля. Она стала благодатной почвой для людей творческих, равнодушных к своему прошлому и настоящему; для людей, строящих свое будущее. В настоящее время в Ярославле действует около 100 средних общеобразовательных школ и 40 высших учебных заведений.

Более полутора десятка лет школы города и Ярославской области объединены в систему поддержки школьников, ориентированных на интеллектуальную деятельность и научное творчество. Эта система, получившая символическое название «Открытие», включает в себя регулярную ежегодную работу научных семинаров по всем отраслям знаний под руководством ученых и специалистов вузов, индивидуальное сопровождение проводимых учащимися исследований, образовательные программы загородных лагерей для одаренных школьников, дистанционные формы методической работы.

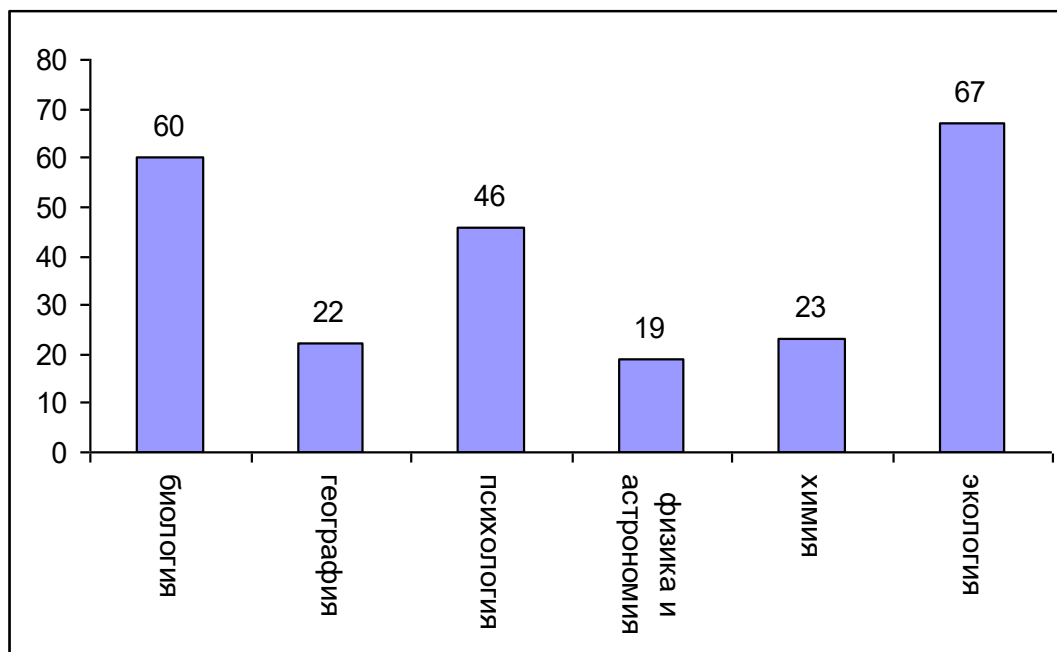
Кульминацией деятельности является Российская научная конференция школьников «Открытие», которая ежегодно проводится в Ярославле с 1998 года. География конференции насчитывает 75 регионов Российской Федерации. Кроме российских школьников в конференции принимали участие и юные ученые из Финляндии, Чехии, Армении, Литвы, Молдовы и Беларуси.

Все работы проходят серьезный конкурсный отбор, осуществляемый экспертными комиссиями, в которые входят ученые и специалисты вузов, научно-исследовательских институтов Ярославля и других городов. Поэтому за медалями дипломантов стоит объемный и кропотливый труд самих учащихся, их учителей, наставников, научных руководителей.

В апреле 2010 года состоялась XIII Российская научная конференция школьников "Открытие". Экспертный Совет конференции отметил высокий уровень проработки проблем, интересный выбор тематики, хорошие показатели самостоятельности исследований. Как и в предыдущие годы, большой интерес вызвала работа экологических секций «Гидробиология», «Геоэкология» и «Экология человека». В этом году оргкомитет зарегистрировал около 70 исследовательских работ в области экологии и более 200 работ на другие естественнонаучные секции. Это свидетельствует об осознанном интересе сегодняшних школьников, равнодушных к

судьбе своей страны, стремлении сохранить ее природные богатства для будущих поколений.

**Количество поступивших исследовательских работ на естественнонаучные секции
XIII Российской научной конференции школьников «Открытие»**



Оргкомитет конференции «Открытие» ставит перед собой важнейшую воспитательную цель - формирование экологической культуры подрастающего поколения, принципов повседневной жизни, которые станут основой мировоззрения и помогут принимать решения во имя сохранения природы, духовного и физического здоровья человека. Как отметил в своем приветствии участникам конференции «Открытие» Председатель Государственной Думы Федерального Собрания РФ Борис Вячеславович Грызлов: «Наша общая задача – создать такие условия, которые позволят полностью и эффективно реализовать человеческий потенциал нашей страны».

По традиции каждый год появляется в свет «Сборник лучших докладов школьников по экологии», который благодаря партнерским связям конференции расходуется по всей стране. Получаемые Оргкомитетом отзывы на сборник экологических работ школьников позволяют считать его необходимым и важным изданием, которое имеет научную, обучающую, воспитательную, пропагандистскую ценность. Сборник не только демонстрирует видение школьниками экологических проблем и попытки их решения, но и формирует экологические взгляды и убеждения их сверстников. Опубликованные работы экологов являются наглядным примером формулировки тематики исследования, его логики. Публикация лучших экологических докладов – очень полезный и нужный ориентир и для школьников, ведущих экологические исследования, и для руководителей-педагогов.

В сборник вошли работы обладателей дипломов I, II, III степени XIII Российской научной конференции школьников и доклады экологической тематики, рекомендованные Экспертным советом. Это уже девятый выпуск сборника (первый выпуск вышел в 2002 г.).

Оргкомитет благодарит Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области за предоставленную возможность издания сборника.

Оргкомитет конференции

Виды Красной книги Москвы в районе Ивановское

БОЧЕНКО ДМИТРИЙ

ГОУ Лицей 1502 при МЭИ г.Москвы, 11 класс

Научный руководитель – А.В.Пахневич, кандидат биологических наук, учитель лицея 1502

Введение

На территории Москвы располагается несколько природно-исторических парков, национальный парк «Лосиный остров», памятники природы. В черте города протекают, как крупные, так и мелкие реки; есть озера, пруды, болота, ручьи. Мозаичность биоценозов города обуславливает многообразие видов в нем обитающих. Биоценозы всех этих городских участков подвергаются различному влиянию человека. В Москве существуют производственные предприятия, теплоэлектростанции, массовый автотранспорт, жилой сектор, что способствует загрязнению почвы, воды, воздуха. Огромные пространства города покрыты твердым асфальтовым или плиточным покрытием, заняты зданиями. Это, несомненно, приводит к тому, что некоторые виды животных и растений исчезают из города или их численность достигает критических пределов.

В связи с этим большую важность для крупных городов имеет учет биоразнообразия и создание Красных книг. Но территория Москвы столь огромна, что учесть обитателей города в разных ее уголках составителям книги просто невозможно. Поэтому исследования маленьких по площади районов имеет несомненную актуальность для выяснения более точной картины состояния флоры и фауны города.

Цель работы – выявить виды Красной книги, обитающие в районе Ивановское (Восточный административный округ (ВАО)). В связи поставленной целью решались **следующие задачи**:

- Идентификация и установление численности видов в районе ВАО.
- Сбор информации в редких видах соседних территорий.
- Подготовка презентации о редких видах ВАО для курса экологии.

Существуют Красные книги различного ранга: Международная Красная книга, Красная книга Российской Федерации, Красные книги республик, краев, областей, городов. В 1998 году издана Красная книга Московской области, переизданная в 2008 году [2]. Во второе издание вошло 395 видов животных, 271 вид растений (включая, водоросли и лишайники) и 23 вида грибов. В 2001 году была издана Красная книга Москвы, куда были внесены 282 вида животных, 154 вида растений, 13 видов грибов. Информация для книги собрана в десятках точках в черте города. В основном это охраняемые территории, такие как национальный парк, природно-исторические парки. Для района Ивановское указаны 2 краснокнижных вида бабочек Никтеола ложная и Энаргия ополоснутая. В ней все редкие виды имеют свою категорию статуса, в зависимости от степени редкости.

0 - исчезнувшие виды - виды, переставшие стационарно обитать на территории Москвы в период после 1960 г., но возможность их обнаружения или восстановления в условиях города исключить полностью нельзя.

1 - виды, находящиеся под угрозой исчезновения - виды, численность которых на территории Москвы сократилась до критически низкого уровня и (или) места обитания которых сохранились на столь малой площади, что данные виды могут исчезнуть здесь в ближайшее время.

2 - редкие или малочисленные виды с сокращающейся численностью - виды, которые при дальнейшем проявлении действующих на них негативных факторов за короткий срок могут попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения на всей территории Москвы.

3 - уязвимые виды - виды, изначально малочисленные в природных условиях или обычные в соответствующих

им местообитаниях, численность которых в Москве под воздействием специфических факторов городской среды может сократиться за короткий промежуток времени.

4 - виды неопределенного статуса - виды, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но данных для точного определения их статуса на территории Москвы в настоящее время недостаточно.

5 - восстанавливаемые или восстанавливающиеся виды - еще сравнительно недавно редкие в Москве виды, численность и распространение которых на территории города начали восстанавливаться в результате принятых мер или самопроизвольно.

Материал и методика

Исследование проводилось в районе Ивановское на площади 2,82 км² от ул. Саянской до Зеленого проспекта (в направлении с севера на юг), от МКАД до Свободного проспекта (в направлении востока на запад). Район был разбит на квадраты. Обследование проводилось с декабря 2008 г. по декабрь 2009 г. Данный район интересен своим расположением. Он граничит с природно-историческими парками Измайлово и Терлецкий, где также располагаются памятники природы. Недалеко находится национальный парк Лосиный остров.

Поиск проводился методом экскурсий по различным квадратам участка. В исследовании использовался бинокль Tasco 12×30, фотоаппарат Canon Power Shot A610. Для определения большинства видов использовалась компьютерная программа «Красная книга Москвы» [4], а также справочники [1, 3]. В определении видов насекомых оказал помощь заведующий отделом Природы Тульского краеведческого музея А.Ф.Лакомов. Информация о краснокнижных видах Южного Измайлова, Лебедянского пруда, 16-й Парковой улицы получена от учителя экологии Лицея 1502 А.В. Пахневича.

Результаты и обсуждение

На первом этапе была проанализирована информация о редких видах природно-исторических парков «Измайлово» и «Терлецкий».

Южное Измайлово

В период с 2005 по 2009 год в Южном Измайлово, отделенном от Ивановского шоссе Энтузиастов, было отмечено 20 краснокнижных видов животных и растений - это Можжевельник обыкновенный (статус-2), Незабудка

лесная (3), Горлицы кукушкин (3), Горец змеиный (2), Ирис желтый (3), Колокольчик раскидистый (2), Ландыш майский (3), Нивяник обыкновенный (3), Бронзовка золотистая (3), Переливница большая, или ивовая (2), Леночник тополевый (5), Заяц (до вида не определен, поэтому и статус вида не ясен 2 или 3), Ласка (3), Обыкновенный уж (1), Ворон (5), Длиннохвостая синица (3), Буроголовая гаичка (2), Желна (1), Обыкновенная кукушка (2), Тетеревинок (5). Большая часть этих видов была отмечена в части природно-исторического парка «Измайлово», которая располагается в Южном Измайлово.

Лебедяньские пруды

Данные собраны в течение 2008-2009 гг. На прудах обнаружено 4 вида краснокнижных водоплавающих птиц: Красноголовая чернеть (статус - 2), Обыкновенный гоголь (5), Хохлатая чернеть (3), Чирок-свистунок (1). Все виды найдены в нескольких экземплярах и даже парами, за исключением чирка-свистунка, самка которого держалась вместе с кряквами всю зиму 2008-2009 г. Птицы отмечены зимой и весной. Они оставались на прудах за счет незамерзающей полыньи в одном из прудов и регулярной подкормки людьми.

Ивановское

В районе Ивановское обнаружено 11 видов, занесенных в Красную книгу Москвы. Из них два вида, Белая лазоревка и Переливница ивовая, занесены также в Красную книгу Московской области. Были обнаружены следующие виды: Мутинус собачий, Ветреница лютиковая, Нивяник обыкновенный, Переливница большая, или ивовая, Ворон, Белая лазоревка, Желна, Ландыш майский, Медунца неясная, Страусник, Можжевельник обыкновенный.

Дикие виды

Мутинус собачий *Mutinus caninus*. (статус 5) - восстанавливаемый вид. Найден в сосновом лесу в единственном экземпляре. Несмотря на то, что вид чаще встречается в лиственных и смешанных лесах, в данном случае он обнаружен в нехарактерном для него местообитании - в сосновом лесу.

Ветреница лютиковая *Anemoides ranunculoides* (статус 3) - уязвимый вид. Встречена на берегу пруда на ул. Сталеваров в кустарнике в количестве 9 экз. Индикатор малонарушенных широколиственных лесов.

Нивяник обыкновенный *Leucanthemum vulgare* (статус 3) – уязвимый вид. Вдоль тротуара на ул. Сталеваров около ул. Прокатной найдено 4 растения. На примере Нивяника обыкновенного хорошо видно, насколько, казалось бы, хорошо знакомые виды, попали в число редких.

Переливница большая, или ивовая *Apartura iris* (статус 2) – малочисленный вид. Встречена в единственном экземпляре около территории Лицея 1502.

Ворон *Corvus corax* (статус 5) - восстанавливающийся вид. Отмечены два пролета летом и осенью. Стал хорошо адаптироваться к постройкам людей.

Белая лазоревка *Parus cyanus* (статус 4) - вид неопределенного статуса. Отмечен единственный экземпляр у здания лицея.

Желна *Dryocopus martius* (статус 1) - находящийся под угрозой исчезновения. Неоднократно отмечался учащимися Лицея 1502 с 2007 г. в ближайшем к лицу перелеске. В 2008 г. обнаружены следы поиска пищи, характерные для данного вида дятлов.

Интродуцированные виды

В последнее время в оранжереях все чаще стали появляться культивируемые дикорастущие растения, которые используются в озеленении города наравне с выведенными сортами растений. Посадка редких видов способствует сохранению их численности и расселению на более широкой территории. Так на клумбах найдены четыре редких вида, входящие в Красную книгу Москвы.

Ландыш майский *Convallaria majalis* (статус 3) – уязвимый вид. Обнаружено 6 растений у д.2 по ул.Молостовых.

Медуница неясная *Pulmonaria obscura* (статус 3) – уязвимый вид. Два растения найдены на клумбе во дворе д. 8 по ул. Молостовых.

Страусник обыкновенный *Matteuccia struthiopteris* (статус 3) – уязвимый вид. Найдены 3 растения около арки д. 8 по ул. Молостовых и одно у д. 10 по ул. Сталеваров.

Можевеловый обыкновенный *Juniperus communis* (статус 2) – малочисленный вид. Обнаружен на краю перелеска около лицея на клумбе в единственном экземпляре.

Перспективные места

для поиска краснокнижных видов

Наиболее перспективными для поиска в дальнейшем редких видов являются участки района Ивановское, наименее затронутые человеком. Это перелески и маленькие лесные

массивы, газоны и лужайки, которые регулярно не перекапываются и не засаживаются растениями. А также к этим территориям можно отнести пруд на ул.Сталеваров. Ранее лицами в одной из проектных работ было показано, что, несмотря на загрязнение пруда механическим мусором, концентрация ионов тяжелых металлов в нем невысока. Не случайно, нами там были обнаружены такие интересные растения как Горец земноводный и Телорез алоэвидный.

По материалам работы была создана презентация, которую можно использовать как методическое пособие для преподавания экологии и биологии в 9 и 11 классах.

Выводы

Собрана информация и вновь обнаружены виды Красной книги Москвы района Ивановское и сопредельных территорий.

Из 11 найденных видов 4 являются наиболее редкими и уязвимыми.

Важную роль в поддержании редких видов и их распространении в городских экосистемах играет интродукция.

Предложены территории дальнейшего поиска редких видов в районе Ивановское.

Интернет-ресурсы и оригинальные данные могут быть основой для создания учебной презентации для курсов экологии и биологии.

Благодарности

Автор выражает искреннюю благодарность к.б.н. А.В. Пахневичу (лицей 1502 г. Москвы), А.Ф. Лакомову (Тульский краеведческий музей), П.М. Волциту (проект [5]), А.В. Зайцевой (класс 11-4, Лицей 1502 при МЭИ).

Список литературы

1. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель сосудистых растений центра Европейской России. Изд. 2-е. М.: Аргус, 1995. 560 с.
2. Красная книга Московской области (издание второе, дополненное и переработанное)/ Министерство экологии и природопользования Московской области; Комиссия по редким и находящимся под угрозой исчезновения видам животных, растений и грибов Московской области. Отв.ред.: Т.И. Варлыгина, В.А. Зубакин, Н.А. Соболев. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008. 832 с.
3. Мосалов А.А., Зубакин В.А., Авилова К.В. и др. Птицы Подмосковья. Полевой определитель. М.: «Колос», 2008. 232 с.
4. <http://www.darwin.museum.ru/expos/redbook/> - сайт Дарвиновского музея.

5. http://www.birdsmoscow.net.ru/proekt_atlas.html - сайт «Птицы Москвы и Подмосковья».

Оценка содержания кадмия в различных районах п.Харп

ВЕДЕРНИКОВ ВЯЧЕСЛАВ

МОУ «Харпская СОШ» Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа, 9 класс

*Научные руководители: Т.А.Старкова, Л.Л.Никитюк, В.В.Абатурова,
учителя Харпской школы*

Введение

Кадмий - один из самых токсичных тяжелых металлов, который относится к I группе опасности по онкологическим заболеваниям. Известно, что соединения кадмия токсичны для человека и накапливаются в печени и почках (Е.Я.Левитин, А.Н.Бризицкая, Р.И.Клюева, 2002).

В мае 2005 года по запросу администрации поселка группой специалистов из г. Санкт-Петербурга была произведена гигиеническая оценка состояния территории в районе поселка Харп Приуральского района Ямало-Ненецкого автономного округа. Были получены и исследованы на содержание в них тяжелых металлов пробы грунта и растений, в том числе и кадмия. Согласно Гигиеническим нормативам «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почвах» ГН 1.2.1323-03г., кадмия не должно содержаться в почвах жилых зон. Однако исследования показали превышение ПДК для кадмия в грунтах поселка от 12,66 до 655 раз. Повышенное содержание кадмия в почве и растениях создает угрозу здоровью и жизни жителей поселка, необходимы срочные меры для устранения загрязнения, а для этого нужно выявить его источник.

Цель работы: оценить содержание кадмия в различных районах поселка Харп.

Задачи

1. Определить наличие загрязнения почв и содержание кадмия в растениях в различных районах поселка Харп.
2. Произвести сравнительный анализ уровня загрязнения почв и содержания кадмия в растениях в различных районах поселка Харп.
3. Установить источник загрязнения почв поселка кадмием.

4. Разработать рекомендации по устранению загрязнения.

Материалы и методы исследования

Для определения уровня загрязнения почв и содержания кадмия в растениях в различных районах поселка Харп, был составлен план поселка, на котором весь поселок был разделен на восемь районов. Условно районы поселка были названы так: Школа, д/с «Улыбка», памятник Паровозу, Больница, Профилакторий, КОГОР-ХРОМ, берег реки, ул. Одесская. В каждом районе был произведен забор проб почвы, травянистой и древесной растительности. Для определения концентрации кадмия использовали методику «Испытание растворов на присутствие ионов кадмия двух валентного» (А.И. Федорова, А.Н. Никольская «Практикум по экологии и охране окружающей среды»): 100 г высушенной почвы, или растительности, измельчали и растирали в ступке, добавляли 50 г 40% этилового спирта. Кипятили экстракт на водяной бане, чтобы тяжелые металлы перешли в раствор. В полученный экстракт добавляли раствор азотной кислоты, после этого по каплям добавили раствор сульфида натрия. Наблюдали выпадение желтого осадка, по интенсивности которого определяли наличие ионов кадмия двух валентного.

Результаты исследования

Для проведения сравнительного анализа содержания ионов кадмия в пробах была выработана оценочная шкала интенсивности окрашивания полученных растворов и проведена визуальная экспертиза полученных результатов (табл.1).

В результате проведенных анализов было установлено присутствие ионов кадмия во всех исследованных пробах (табл.2, рис.2).

Таблица 1. Шкала интенсивности окрашивания растворов

Интенсивность окраски	Количество баллов
Желтовато-мутный раствор	1
Светло-желтый мутный раствор	2
Желтый осадок	3
Обильный осадок	4

Таблица 2. Концентрация ионов кадмия по результатам визуальной экспертизы экстрактов из почв и растений поселка Харп

№	Район поселка Харп	Концентрация кадмия, балл			
		Почва	Травянистая растительность	Древесная растительность	Сумма баллов
1	Школа	1	1	2	4
2	д/с «Улыбка»	4	4	4	12
3	Памятник паровозу	1	3	3	7
4	Больница	2	3	3	8
5	Профилакторий	3	4	4	11
6	Ул. Одесская	3	3	3	9
7	Берег реки	2	3	3	8
8	КОГОР-ХРОМ	1	3	3	7

Рис.1. Этапы выполнения экспериментальной части работы



Контрольный забор проб



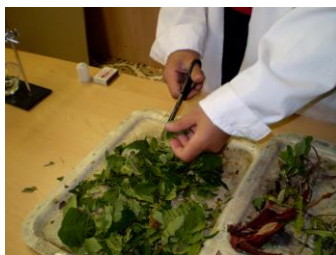
Забор проб у реки



Подготовка проб почвы для обработки



24 пробы почвы, травянистой и древесной растительности



Подготовка проб травянистой и растительности



Получение спиртовой вытяжки



Пробы спиртовой вытяжки



Результаты химического анализа проб

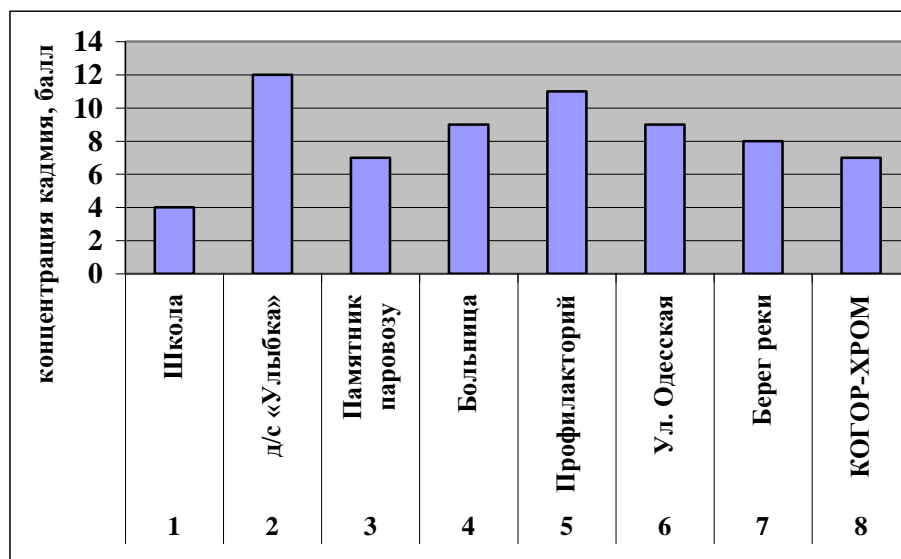


Рис.2. Загрязнение кадмием районов поселка Харп.

Из представленных данных видно, что наиболее загрязненными ионами двухвалентного кадмия являются районы д/с Улыбка и ул. Одесская, а наименее загрязненным является район школы.

Анализ данных показывает, что наибольшая концентрация ионов кадмия зарегистрирована в районах д/с Улыбка и ул. Одесская, где пробы отбирались в непосредственной близости от автомобильной дороги. В зимнее время дороги поселка посыпаются отсевом, являющимся отходом от производства щебня заводом нерудных материалов. Следовательно, можно предположить, что источником загрязнения почв поселка кадмием, является карьер амфиболитов, который расположен в непосредственной близости от поселка.

Жители поселка, употребляющие большое количество маринованных, сушеных грибов, компотов, варений из дикорастущих ягод, собранных в загрязненных участках, получают с пищей ионы кадмия, безусловно, оказывающие отрицательное влияние на организм.

Этот факт подтверждается проведенным нами анализом заболеваемости населения поселка Харп. Общая заболеваемость взрослого населения выросла с 2000г. по 2006г. в 2,4 раза. Онкологическая заболеваемость возросла в 4,2 раза, частота болезней мочеполовой системы – в 4,5 раза, болезней сердечно-сосудистой системы – в 10 раз, сахарного диабета – 2,5 раза. Частоты бронхиальной астмы, заболеваний органов пищеварения, болезней нервной системы возросли в 3 раза. Показатели врожденных аномалий развития выросли в 2 раза.

Выводы

1. В результате проведенного исследования было установлено присутствие кадмия во всех пробах.
2. Наиболее загрязненными ионами двухвалентного кадмия являются районы д/с Улыбка и ул. Одесская, а наименее загрязненным является район школы.
3. Источником загрязнения почв поселка кадмием, является карьер амфиболитов.

4. Присутствие кадмия губительно действует на здоровье населения поселка, вызывает тяжелые заболевания, необходимы экстренные меры по улучшению экологической ситуации в поселке.

Предложения и рекомендации

1. Рекомендовать предприятиям, которые являются источниками загрязнения, внедрение современных технологий, способствующих уменьшению загрязнения окружающей среды.
2. Ходатайствовать перед администрацией поселка Харп о запрете использования коммунальными службами отсева, полученного после переработки щебня, для посыпки улиц в зимнее время, так как подобные мероприятия увеличивают содержание кадмия и его соединений в природных средах.
3. Организовать в поселке экологическую службу для осуществления мониторинга воздуха, воды и почвы на содержание кадмия, поступающего с производства ОАО «ЯМАЛНЕФТЕГАЗЖЕЛЕЗОБЕТОН».

Литература

1. Левитин Е.Я., Бризицкая А.Н., Клюева Р.И. Общая и неорганическая химия: учебник для студентов фармацевт. ВУЗов и фармацевт. Фак. Мед. ВУЗов III – IV уровней аккредитации. – Харьков, Золотые страницы, 2002.
2. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. – М., 2001.
3. Николайкин Н.И., Николайкина Н.Е., Мелехова О.П. Экология: Учеб. пособие для студентов ВУЗов. – М., 2005.
4. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. – М., 2000.
5. Криксунов Е.А., Пасечник В.В., Сидорин А.П. Экология. 10 – 11 класс. – М., 1994.
6. А.И. Федорова, А.Н. Никольская. Практикум по экологии и охране окружающей среды – М., 2005.
7. Газета «Красный север». Отчет «Гигиеническая оценка состояния территории в районе посёлка Харп», № 28 от 28.04.2005.

Замораживание как способ очистки воды

ВЯТЕР АЛЕКСАНДРА

МОУ СОШ №74 им. Ю.А. Гагарина г.Ярославля, 11 класс

*Научные руководители: Т.П.Афанасьева, учитель биологии и экологии;
С.Д.Тимрот, кандидат технических наук, доцент кафедры охраны труда и природы ЯГТУ*

Введение

Чистая питьевая вода - залог здоровья. Без воды нет жизни. Человек - на 2/3 состоит из воды. В течение жизни мы выпиваем около 75 тонн воды. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) 80% заболеваний обусловлено плохим качеством питьевой воды. Кроме того, загрязненная вода на 30% ускоряет процесс старения.

Многих случаев болезни и смерти можно было бы избежать с помощью недорогих и доступных средств очистки питьевой воды. К простым методам очистки воды относится метод вымораживания.

Цель работы: рассмотреть, как влияет вымораживание на физико-химические показатели воды.

Задачи:

1. Определить физико-химические качества воды при различном проценте вымораживания.
2. Сравнить степень очистки воды при различной степени вымораживания.

1. Материалы и методы исследования

Материалом в работе были пробы холодной и горячей водопроводной воды объемом по 400мл. Исследовалась интактная водопроводная вода, а также пробы горячей и холодной водопроводной воды, замороженные на 20% и 80%.

1.1. Определение водородного показателя воды

Водородный показатель, рН — это мера активности (в случае разбавленных растворов отражает концентрацию) ионов водорода в растворе, количественно выражающая его кислотность, вычисляется как отрицательный десятичный логарифм активности водород-

ных ионов, выраженной в молях на литр:

$$pH = - \lg [H^+]$$

Измерения рН исследованной воды проводилась с помощью лабораторного рН-метра «рН-210» фирмы Hanna Instruments.

1.2. Определение электропроводности воды

Электропроводность - это способность водного раствора проводить электрический ток, выраженная в числовой форме.

Для измерения электропроводности воды использовался кондуктометр «Анион 4100».

1.3. Определение жесткости воды

Использованная методика основана на образовании ионов жесткости с трилоном Б устойчивых комплексов. В слабо щелочной раствор приливали индикатор, который в присутствии ионов жесткости приобретал темно-синее окрашивание. Затем раствор титровался раствором трилона Б, который, взаимодействуя с ионами Ca^{2+} и Mg^{2+} образовывал устойчивые комплексы, и в зависимости от объема раствора, потраченного на титрование, высчитывалось содержание ионов жесткости.

Буферный аммиачный раствор. Для его приготовления 20г хлорида аммония растворяют в 200-300 мл дистиллированной воды, добавляют 100 мл 25%-ного раствора водного аммиака и доводят объемом раствора до 1л дистиллированной водой.

Рассчитывали величину общей жесткости ($J_{об}$, мг-экв/л) по формуле:

$$Ж_{об.} = V_{гр.} * 5,$$

где $V_{гр.}$ – объем трилона Б.

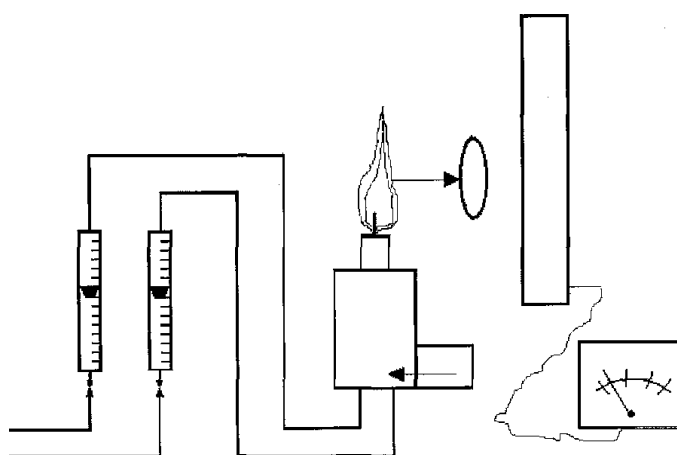
1.4. Определение щелочных и щелочноземельных металлов методом пламенно-эмиссионной спектроскопии.

Анализ щелочных и щелочноземельных металлов проводился методом пламенно - эмиссионной спектроскопии. Сущность метода заключается в способности металлов излучать в пламени свет определенной длины волны (определенного цвета) например натрий - желтый (589нм) кальций - сиреневый, калий - синий.

Чем больше концентрация металлов, тем интенсивнее свечение пламени. Таким образом, мы можем определить не только наличие металла, но и его количество.

Излучение пламени регистрировалось с помощью фотоэлемента. Для удаления мешающего излучения других металлов использовался светофильтр.

Анализ проб проводился на приборе FLAFO-4. Исследуемая проба засасывалась и впрыскивалась в пламя горелки. В горелку подавался пропан в количестве 8 л/мин и воздух-пропан в количестве 200 л/мин. Это количество регулировалось краном и контролировалось ротаметром. Свечение пламени проходило через фильтр и попадало на фотоэлемент. Фотоэлемент соединен с гальванометром, который показывал силу тока. Чем больше сила свечения пламени, тем больше сила тока.



Прибор FLAFO-4

1. Ротаметр
2. Пламя горелки
3. Устройство для впрыскивания вещества в пламя горелки
4. Светофильтры
5. Фотоэлемент
6. Регистрирующий прибор

1.5. Определение содержания тяжелых металлов

Использованная методика была разработана на базе кафедры охраны труда и природы Ярославского государственного университета.

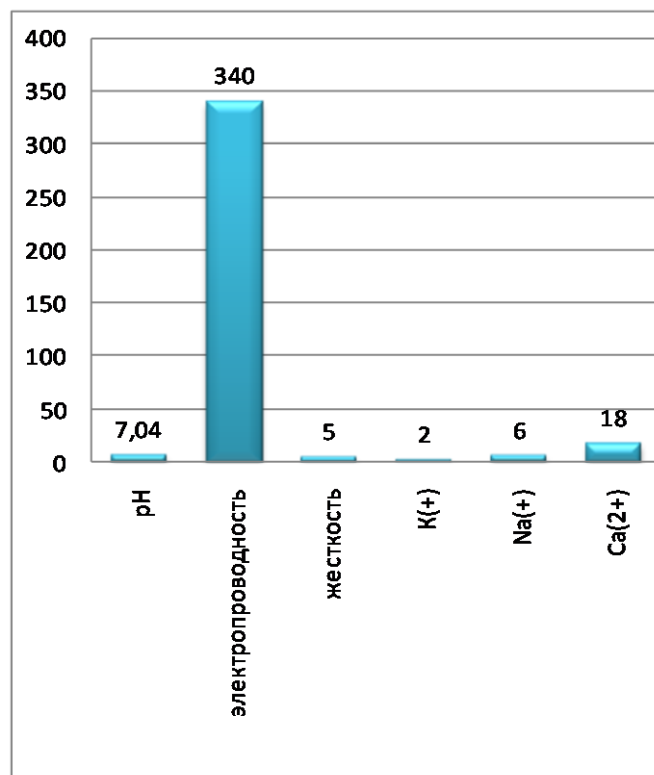


Рис.1. Результаты анализа водопроводной воды без заморозки

ственного технического университета. В раствор анализируемой воды (20 мл) добавляли раствор дитизона (5 мл).

Метод основан на образовании окрашенного в красный цвет соединения тяжелых металлов с дитизоном. Метод позволяет определить тяжелые металлы в количестве от 5 до 50 мкг/дм³. Чувствительность метода при объеме анализируемой воды 100 см³ - 5 мкг/дм³. Наилучшая концентрация дитизона для исследований 1:25 (1 мл дитизона и 25 мл растворителя)

Для приготовления рабочего раствора дитизона смешивали равные объемы раствора дитизона и четыреххлористого углерода. Хранили в склянке из темного стекла в темном месте.

Результаты исследования

Результаты анализа проб водопроводной воды представлены в таблице 1 и на рисунках 1-5.

Из проведенных результатов можно заключить, что кислотность замороженной части воды понизилась. Электропроводность воды при замораживании уменьшилась в два раза в каждой пробе. Жесткость замороженной воды

уменьшилась, в среднем, на 40%. Содержание ионов калия лось в среднем на 34%.

практически не изменилось, в отличие от ионов натрия и кальция, их содержание в замороженной воде уменьши-

Таблица 1

	рН	Электропроводность, мS	Жесткость (мг*эquiv/л)	Содержание ионов (мг/дм ³)		
				K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺
Горячая вода						
№ 1						
20% лед	7,5	150	2,5	1	8	18
80% вода	8,0	315	3,5	2	14	23
№2						
80% лед	7,0	180	3	1	9	18,5
20% вода	7,2	380	4,5	2	21	16
Холодная вода						
№3						
20% лед	6,5	80	2	1	1	2,5
80% вода	6,6	330	4,25	2	8	3,5
№4						
80% лед	6,5	95	2	1	1,5	3,5
20% вода	7,1	290	1,75	1,5	9	15

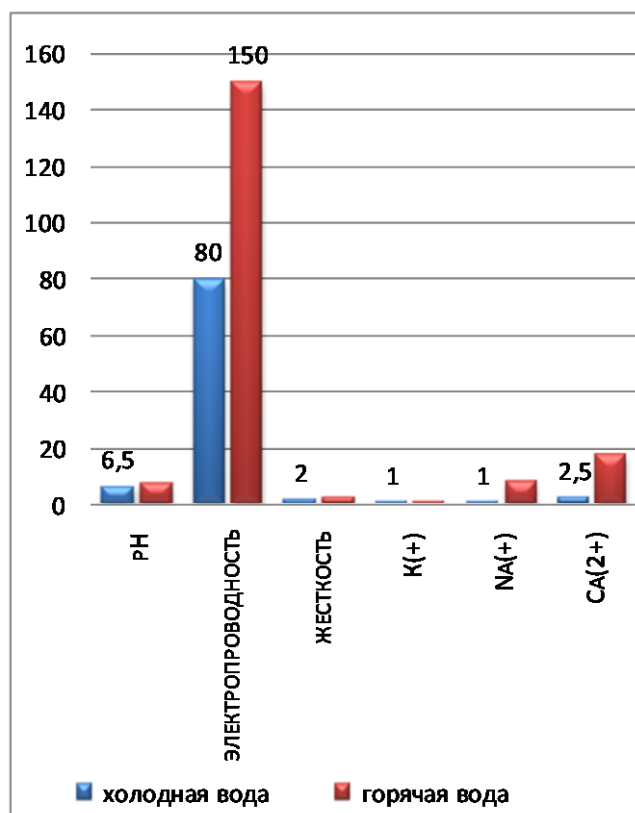


Рис.2. Результаты анализа водопроводной воды при заморозке на 20% (замороженная часть)

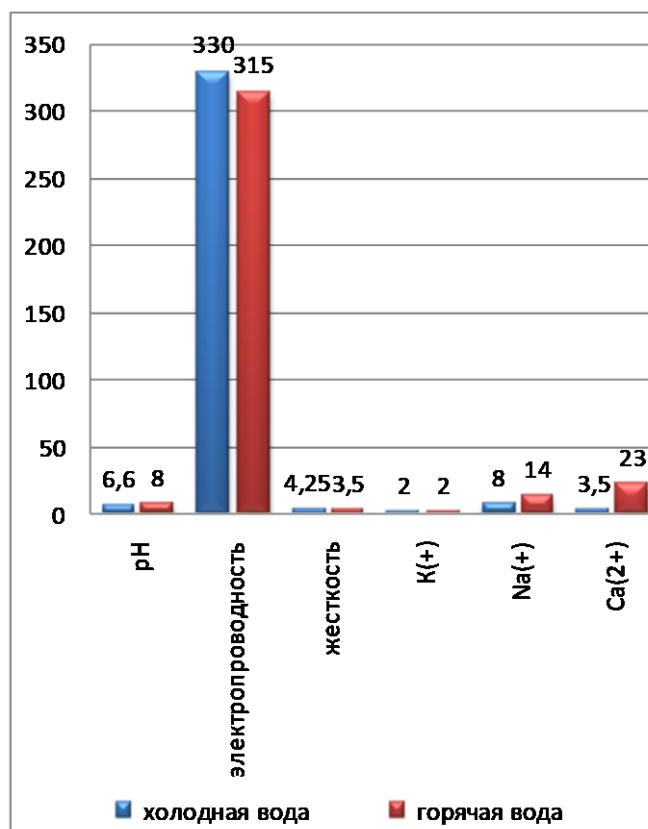


Рис.3. Результаты анализа водопроводной воды при заморозке на 20% (незамороженная часть)

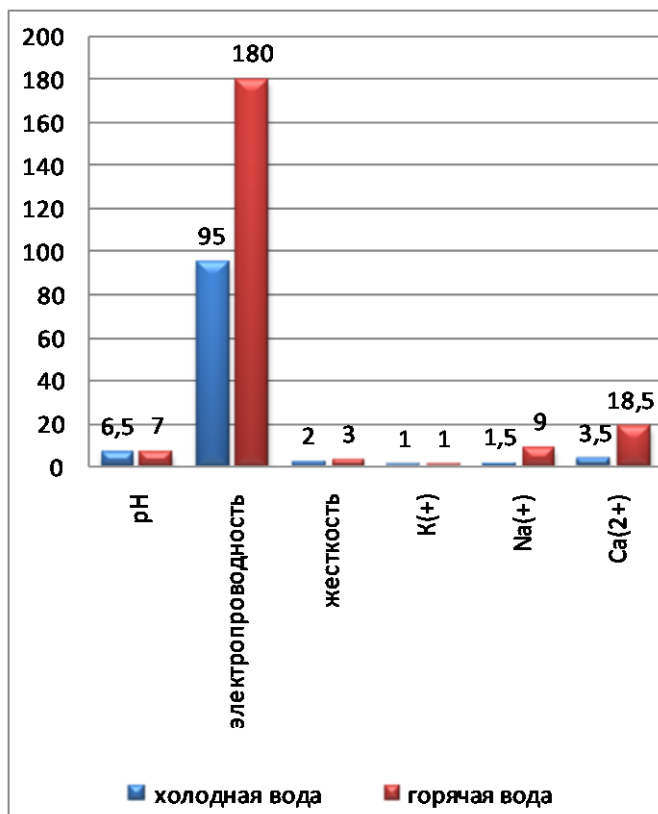


Рис.4. Результаты анализа водопроводной воды при заморозке на 80% (замороженная часть)

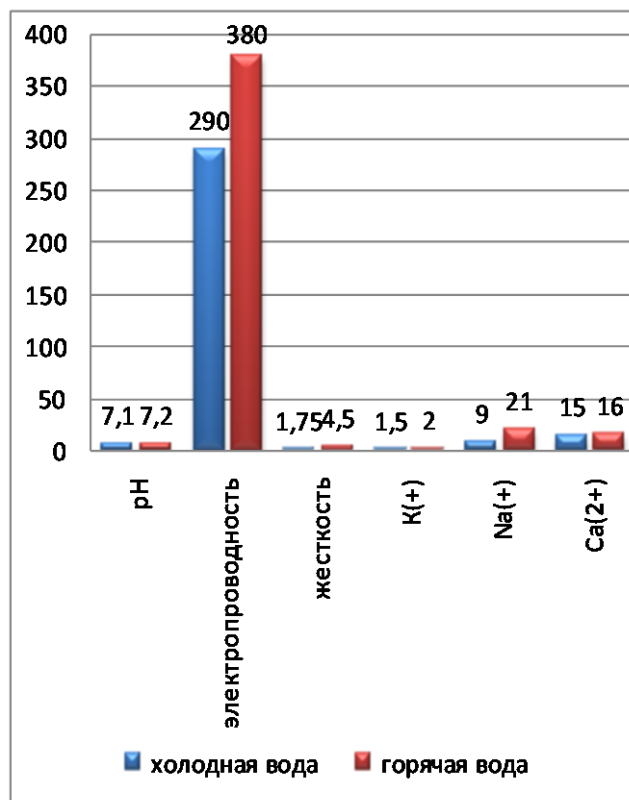


Рис.5. Результаты анализа водопроводной воды при заморозке на 80% (незамороженная часть)

Выводы

Вымораживание влияет на физико-химические показатели воды, очищает ее и делает пригодной для употребления человеком.

Процент вымораживания (20% и 80%) влияет на биологические и химические качества воды.

Наибольшая очистка достигается при заморозке холодной воды на 20%.

Использованная литература

1. Ашихмина Т. Я. «Школьный экологический мониторинг – учебно-методическое пособие». Москва, 2000.
2. Батмангчулидж Ф. «Вода для здоровья». Минск, 2006.
3. Винокурова Н.Ф., Трушин В.В. «Глобальная экология», изд. «Просвещение». Москва, 1998.
4. Гладков Н.А., Михеев А.В., Галушин В.М. «Охрана природы». изд. «Просвещение». Москва, 1975.
5. Ильин В. «Удивительные свойства воды», изд. «Калейдоскоп». Москва, 2005.
6. Кукушкин Ю.Н. «Химия вокруг нас», изд. «Высшая школа». Москва, 1992.
7. Лазарев Н., Ливанов А., Федченко В. «Эврика», изд. «Молодая гвардия». Москва, 1967.
8. Лосев К.С. «Вода», изд. «Гидрометиздат». Ленинград, 1989.
9. Миркин Б. М. «Экология России». Москва, 2000.
10. Новиков Ю.В. «Природа и человек», изд. «Просвещение». Москва, 1991.
11. Пузанов Д. В., Черноглазова М. В. «Капля чистой воды». Ярославль, 2003.
12. Разумов А. П. «Вода. Ты – сама жизнь». Ярославль, 2003.
13. Сударикова Л.Н. «Основы молекулярной биологии». Москва: «АПН», 1991.
14. Масару Эмото «Послания воды». 2006.

Утилизация кислого гудрона опасного отхода нефтепереработки

ГОНЧАРОВА ЕЛИЗАВЕТА

МОУ Лицей № 86 г. Ярославля, 11 класс

Научные руководители: С.Д.Тимрот, кандидат технических наук, доцент кафедры охраны труда и природы ЯГТУ; Л.В.Волкова, учитель биологии МОУ лицея № 86

Введение

По мере развития современного производства большую актуальность приобретают проблемы переработки промышленных отходов. В рамках решения этой проблемы ставится задача по сокращению загрязнения окружающей среды и экономии природных ресурсов за счёт максимально возможного вовлечения отходов в производство.

Значительный ущерб природной среде наносят нефтеперерабатывающие, нефтехимические и химические производства.

Одним из наиболее крупнотоннажных отходов нефтехимических производств являются кислые гудроны — отход второго класса опасности. Они образуются в процессах очистки и сульфирования нефтепродуктов и индивидуальных углеводородов серной кислотой, олеумом и серным ангидридом. Ресурсы таких отходов значительны. Ежегодно на предприятиях нефтеперерабатывающей промышленности России образуется около 200 тысяч тонн кислого гудрона. Но в настоящее время, несмотря

на многочисленные попытки утилизации, кислые гудроны практически не перерабатываются и сбрасываются в пруды-накопители, что ведет не только к значительным издержкам на их содержание, но и представляет опасность для окружающей среды. В результате такого "захоронения" кислых гудронов происходит закисление почвы и водоёмов и, как следствие, уничтожение флоры и фауны. Самопроизвольно протекающий окислительно-восстановительный процесс, который имеет место при длительном хранении кислого гудрона, влечёт за собой выделение большого количества диоксида серы, что в свою очередь загрязняет воздушный бассейн и наносит вред животному и растительному миру.

Серьёзную опасность для Верхневолжского региона представляют кислые гудроны старейшего Ярославского НПЗ им. Д.И.Менделеева. Кислые гудроны, количество которых составляет около 430 000 тонн, находятся в пятнадцати прудах различной ёмкости, расположенных в непосредственной близости от Волги и создающих опасность загрязнения водного бассейна (Рис.1)



Рис.1. Схема прудов кислого гудрона

Вместе с тем, кислые гудроны являются ценными вторичными материальными ресурсами, которые могут быть переработаны в различные продукты, имеющие высокий потребительский спрос. Это может быть дорожные и строительные битумы, серная кислота, кокс, активированный уголь, ПАВ, резинобитумные мастики и другие продукты.

Отсюда особую актуальность приобретает разработка эффективных способов утилизации кислых гудронов, как текущей выработки, так и длительного хранения в прудах-накопителях.

На настоящее время не существует эффективного способа переработки кислого гудрона. На кафедре охраны труда и природы ЯГТУ, разрабатывается технология получения битумных материалов с применением кислого гудрона.

Цель работы – разработка технологии утилизации кислого гудрона путем получения дорожного битума с содержанием кислого гудрона.

Для достижения цели необходимо было решить следующие задачи:

- 1) освоить методы анализа кислого гудрона;
- 2) получить данные о составе и физико-химических свойствах кислого гудрона;
- 3) сравнить показатели полученного нами битума с дорожным битумом марки БНД 130/200.

Исследование состава и свойств кислого гудрона средних сроков хранения

Кислые гудроны являются нестабильным, высокорекордным отходом. В связи с этим одним из важнейших показателей, определяющим свойства гудрона, является срок его хранения в прудах-накопителях. Все кислые гудроны по этому показателю могут быть разделены на кислый гудрон текущей выработки (гудрон непосредственно полученный на производстве при очистке масел), кислый гудрон старых прудов-накопителей и кислый гудрон новых кислотных-гудронных карт № 1–15, который мы условно называем “кислый гудрон средних сроков хранения”. Карты начали заполняться в семидесятых годах прошлого века, и в настоящее время идёт захоронение по технологии фирмы «Бомаг». Важной харак-

теристикой кислого гудрона является глубина его залегания в прудах-накопителях. Объектом исследования настоящей работы являются кислые гудроны средних сроков хранения ЯНПЗ им.Д.И.Менделеева. Физико-химические характеристики проб прудового кислого гудрона приведены в таблице 1.

Пробы № 1,2,3 отобраны из одного пруда с промежуточком срока хранения один год, начиная с 1999 года.

Как видно из полученных данных, исследуемые пробы кислого гудрона, отобранные в разное время, имеют достаточно близкие физико-химические свойства. Поэтому для проведения дальнейших исследований можно выбрать любую из них. Идентичность физико-химических свойств позволяет сделать вывод, что в пруде-накопителе произошло некоторое усреднение и стабилизация кислого гудрона.

Кислотное число проб кислых гудронов определялось методом неводного потенциометрического титрования. Кривая титрования имеет одну точку эквивалентности, которая соответствует нейтрализации сильной серной и сульфокислот. Отсутствие второго скачка титрования свидетельствует о том, что в составе исследуемого продукта нет слабых кислот или они находятся в малых количествах (карбоновые, нафтенные, асфальтогеновые). Рассматривая изменение кислотного числа кислого гудрона, можно заметить, что его значение снижается в процессе хранения.

Этот факт можно объяснить тем, что в процессе хранения происходят реакции окисления и уплотнения, а также вымывание кислот дождевыми и талыми водами.

Увеличение зольности в процессе хранения также связано с попаданием в пруды-накопители неорганических веществ из почвы и с атмосферными осадками.

Высокое содержание воды в исследуемом кислом гудроне можно объяснить тем, что сульфокислоты, входящие в состав кислого гудрона, являющиеся эффективными ПАВ, образуют с водой стойкую эмульсию. В результате этого вода не отстаивается, что является большим недостатком при переработке кислого гудрона, так как увеличиваются энергозатраты. Предпринятая в работе попытка отделить воду центрифугированием не дала

положительных результатов.

Характеристика состава кислого гудрона средних сроков хранения в сравнении с другими гудронами приведена в таблице 2.

Как видно из приведённых данных, кислый гудрон средних сроков хранения содержит значительное количество воды. Учитывая высокое значение кислотного числа кислого гудрона, можно сделать вывод, что основными кислыми компонентами в его составе являются сульфо-

кислоты с высокой молекулярной массой. Увеличение зольности кислых гудронов в процессе хранения может быть связано с попаданием в пруды-накопители неорганических веществ из почвы и атмосферными осадками.

Технология получения дорожных битумов с использованием прудового кислого гудрона средних сроков хранения

Процесс переработки кислого гудрона в битум осуществляется по следующей технологии (рис.2)

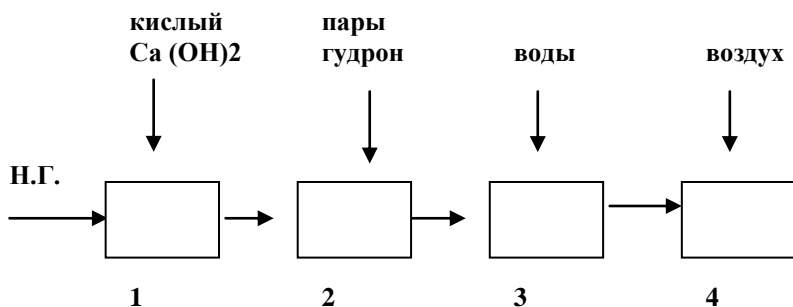


Рис.2. Технологическая блок-схема процесса получения битумных мастик из кислого гудрона:

1. Приготовление нейтрализующей суспензии.
2. Нейтрализация кислого гудрона.
3. Осушка нейтральной массы.
4. Окисление гудрона до битума кислородом воздуха.

Приготовление нейтрализующей суспензии

Нефтяной гудрон с температурой 80 – 90 °С подаётся в аппарат, где происходит его перемешивание с гидроксидом кальция и получение нейтрализующей суспензии. Гидроксид кальция берётся в полуторократном избытке против стехиометрического количества.

Использование гашёной извести в качестве нейтрализующего агента обусловлено низкой растворимостью в воде кальциевых солей серной и сульфокислот по сравнению с солями калия, натрия, аммония. Кроме того, гашёная известь имеет более низкую стоимость по сравнению с другими нейтрализующими агентами.

Нейтрализация кислого гудрона

Происходит нейтрализация кислого гудрона, который подаётся порционно.

Процесс нейтрализации проводится при температуре 85 – 95 °С, атмосферном давлении и интенсивном перемешивании. Повышение температуры приводит к выбросу реакционной массы из аппарата. Ход нейтрализации оценивается по изменению кислотного числа прудового кислого гудрона. В начальной стадии процесса происходит нейтрализация сильной серной и сульфокислот. Пол-

ностью кислотность гудрона устранить не удаётся, что можно объяснить малыми скоростями взаимодействия слабых кислот с нейтрализующим агентом и затруднениями диффузионного характера. Окончанию процесса нейтрализации соответствует кислотное число от 1 до 7 мг КОН/г. Если вводить гашёную известь в смесь кислого и нефтяного гудрона, то получается практически нейтральный, но неоднородный битумный материал, который трудно модифицируется.

Продолжительность нейтрализации зависит от кислотного числа кислого гудрона и интенсивности перемешивания и составляет от 1 до 2 часов.

Осушка нейтральной массы

Отгон воды из полученной нейтральной массы проводится при температуре 90 – 130 °С. Продолжительность отгонки зависит от содержания воды в исходном кислом гудроне, гидродинамики перемешивания, подачи воздуха и находится в пределах от 2 до 3 часов. Следует отметить, что интенсивный нагрев осушаемого сырья может привести к выбросу пены из аппарата. Отсутствие воды в реакционной массе определяется по прекращению пенообразования, а также повышению температуры в реакто-

ре свыше 100 °С. Процесс отгонки заканчивается при температуре 120 – 130 °С.

Окисление гудрона кислородом воздуха до битума

Происходит окисление сырья до требуемой температуры размягчения. Окисление кислородом воздуха позволяет увеличить содержание в материале смолисто-асфальтеновых веществ, что в свою очередь приводит к увеличению вязкости битума. Для окисления битумов была выбрана схема бескомпрессорного окисления. При использовании этого метода воздух в окислительный аппарат подаётся за счёт разряжения, создаваемого турбинной мешалкой, которая интенсивно вращается в окисляемом сырье. Эта схема окисления широко применяется на промышленных битумных установках малой и средней производительности.

Скорость вращения турбины составляет 1000 об/мин, что обеспечивает подачу воздуха 2 дм³/кг • мин. Температура окисления поддерживается в пределах 210 – 230 °С.

Окончание процесса окисления определяется по достижению заданной температуры размягчения получаемого битума и составляет от 3 до 5 часов.

Снижение температуры и уменьшение скорости подачи воздуха ведёт к снижению скорости окисления, а, следовательно, к уменьшению производительности реактора.

С увеличением в смеси доли кислого гудрона скорость окисления увеличивается. Данный факт объясняется тем, что в процессе образования асфальтенов и смол важную роль, наряду с процессом окислительного дегидрирования, играет процесс диспропорционирования серной кислоты и сульфокислот.

Сравнение основных показателей полученных битумов с показателями стандартного битума марки БНД 130/200.

В работе были испытаны битум с 50 % содержанием кислого гудрона.

Результаты испытания полученных битумов представлены в таблице 3. Для сравнения в этой же таблице приведены данные стандартного битума марки БНД 130/200.

Как видно из полученных данных таблицы, добавление кислого гдрона приводит к увеличению температуры

размягчения.

Содержание водорастворимых соединений не превышает норму. В настоящее время этот показатель исключен из стандартов, но мы считаем его важным, поэтому определили.

Выводы

В результате работы были определены физико-химические свойства кислого гудрона.

1. Высокое содержание воды, которое не отделяется отстаиванием, объясняется наличием ПАВ (сульфокислоты), которые не позволяют слипаться частицам воды.

2. Разработана технология получения битума окислением нефтяного гудрона (стандартного сырья) и кислого гудрона.

3. Предложенная технология позволяет сократить воздействие на окружающую среду и получить расширение сырьевой базы дорожных битумов

4. Установлено, что лучшим нейтрализующим агентом является гидроксид кальция, который дает нерастворимые соединения с сульфокислотами и таким образом, содержание водорастворимых соединений в битуме не превышает нормы.

5. Полученный окислением смеси, содержащей 50% кислого гудрона и 50% нефтяного, битум соответствует требованиям стандарта на дорожные битумы.

Список использованной литературы

1. Фролов А.Ф., Аминов А.Н., Веселов А.Н., Лысенко Б.Г., Тимрот С.Д. Получение дорожного битума из кислого гудрона // Химия и технология топлив и масел. 1980. С.8-9.

2. Гимаев Р.Н., Кондаков Д.И., Сюняев З.И., Хайбуллин А.А. Современные методы утилизации сернокислотных отходов нефтепереработки и нефтехимии. М.: ЦНИИТ Энефтехим, 1973.6 с.

3. Балицкий Н.Ф. Комплексное использование кислых гудронов с получением серистого газа и битумной массы // Нефт. и газ. Промышленность: Научно-произв. Сб. 1971. №5(59). С. 38-40.

4. Середа Я.И. Метод анализа группового состава органической массы кислых гудронов. Киев: ФН УССР, 1956. 95 с.

5. Лячевич Г.Д., Антонишин В.И., Гонопольский Л.Е. И.В., Тимрот С.Д., Рябчикова Л.В. Исследование структурно- группового состава кислого гудрона и битума на его основе / Деп. В ЦНИИТЭнефтехим. № 35нх-81Д (БУ ВИНТИ, 1981. № 10. С.97.).
6. Фролов А.Ф., Аминов А.Н., Махнин А.А., Карпова

Таблица 1. Физико-химические свойства прудового кислого гудрона средних сроков хранения.

Наименование показателя	Проба №		
	1	2	3
1.кислотное число мг КОН/г	172,8	123,8	171,2
2. температура размягчения по кольцу и шару. °С	15	17	13
3.зольность % мас	3,1	3,76	6,72
4.содержание воды % мас	64,8	68,6	59,3

Таблица 2. Характеристика состава кислого гудрона средних сроков хранения.

Наименование показателя	Кислый гудрон		
	текущей выработки	Из старых прудов-накопителей, глубина 0,5 м	из прудов-накопителей средних сроков хранения, глубина 0,5 м
Кислотное число, мг КОН/г	400-600	12-20	30-170
Зольность, % мас.	0-0,08	5,9	3-4
Содержание воды, % мас.	0-1	10-20	30-70

Таблица 3. Сравнение показателей битума из кислого гудрона и битума марки БНД 130/200.

Наименование показателя	Битум из кислого гудрона Состав: КГ- 50% НГ-50%	Требования ГОСТ на дорожный битум марки БНД 130/200
	1. Глубина проникания иглы, 0,1 мм; при 25 °С	
2. Температура размягчения по кольцу и шару, °С	46	Не ниже 40
3. Содержание водорастворимых соединений, % мас.	0,0012	Не более 0,30
4. Индекс пенетрации	0,6	от -1,0 до+1,0

Комплексные исследования проектируемого заказника «Стародубский»

ГУСЕВА ЛЮДМИЛА

МОУ ДОД ДД(Ю)Т г.Владимира, 11 класс

Научный руководитель – Л.В.Александрова, педагог дополнительного образования ДДЮТ

Введение

Дружина охраны природы «Точка роста» в течение 5 лет занимается изучением особо охраняемых природных территорий (ООПТ) Владимирской области. Особое внимание мы уделяем ООПТ, созданным с целью сохранения орхидных, занесенных в Красную книгу РФ. Несколько лет подряд дружина проводила наблюдения на территории заказников «Дюкинский», «Колпь», проектируемого заказника «Марса».

В 2009 году для исследования выбрана территория проектируемого заказника «Стародубский» в Ковровском районе, так как это одно из самых богатых орхидеями мест Владимирской области. Последние исследования проводились здесь 10 лет назад.

Основными объектами наших исследований стали представители семейства орхидных. Естественно, для их сохранения необходимо благополучие всего природного комплекса. Поэтому дружиной проводились исследования всех компонентов биогеоценоза.

Таким образом, данная работа является частью комплексного исследования экосистем проектируемого заказника «Стародубский». Общий отчет по исследованию данной территории будет предоставлен в Единую дирекцию особо охраняемых природных территорий Владимирской области.

Цель работы – доказать необходимость создания охраняемой территории проектируемого заказника «Стародубский» в Ковровском районе.

Для достижения этой цели решались следующие за-

дачи:

1. Выявить редкие виды растений и животных, встречающихся на данной территории.
2. Установить точные места произрастания и обитания редких видов и нанести их координаты на карту.
3. Сравнить полученные данные с материалами исследований прошлых лет.
4. Установить степень воздействия человека на состояние популяций редких видов.

1. Материалы и методы исследований

Исследования заказника проводились из базового лагеря, расположенного на берегу реки Клязьмы, близ погоста Венец. Радиальные маршруты движения групп были спланированы заранее так, чтобы охватить все важные природные объекты, характерные биоценозы и предполагаемые места обитания редких видов.

Сроки проведения исследований – июнь-июль 2009 г. В это время большая часть видов доступна для определения. Растения находятся в фазе цветения или плодоношения, насекомые и другие членистоногие активны.

Для исследований были выбраны участки, где можно было предположить наличие орхидных – коренной берег реки Клязьмы, лесные овраги, берега ручьев, искусственные и естественные обнажения известковых пород. Особое внимание уделялось участкам, где редкие виды были отмечены ранее (Вахромеев И.В., 2001).

Для определения координат точек регистраций редких видов использовался GPS-навигатор «JJ Connect-100», то-

пографическая 100к—о37-132. Pulkovo 1942 (1) и программа OziExplorer. Для гербаризации растений использовались рамки для гербарных прессов (4 шт.). Для фотосъемки мы пользовались цифровыми фотоаппаратами участников дружины. Для закладки площадок геоботанических описаний использовались шнур (80 м) и рулетка.

Определение растений производилось по определителю Вахромеева И.В. (2), иллюстрированному атласу-определителю под ред. Тихомирова (4) из библиотеки Дружины. Для картирования объектов использовались ксерокопии топографической карты масштаба 1:100000 (10 шт.) – по 1 на каждого участника группы и блокноты для полевых наблюдений (4 шт.) – по 1 на группу, выходящую на маршрут. Для ловли насекомых использовались сачки (2 шт.).

1.1. Методика ботанических исследований

Маршрутный метод. Группа из нескольких человек проходила определенный маршрут и регистрировала все встреченные виды растений. Определение видов проводилось по определителю Вахромеева И.В. [2] в полевых условиях. Особое внимание уделялось растениям семейства орхидных. Координаты произрастания редких видов определялись при помощи GPS-навигатора «JJ Connect-100» и наносились на карту 100к—о37-132. Pulkovo 1942(1) с помощью программы OziExplorer.

Фотосъемка растений. Виды, вызывающие сомнения в определении, редкие и охраняемые растения, единичные экземпляры фотографировались с увеличением важных для определения частей растений.

Гербаризация растений. Растения, вид которых не удалось определить на месте, гербаризировались и определялись затем по Иллюстрированному атласу-определителю под ред. Тихомирова В.Н. [4].

Геоботаническое описание. Закладывались пробные площадки в местах произрастания редких видов.

1.2. Методика зоологических исследований

Энтомологические исследования включали в себя определение насекомых в полевых условиях, фотографирование, а также сбор коллекций для дальнейшего определения и консультаций со специалистами. Помощь в определении видов чешуекрылых оказал Усков Максим Валентинович, в определении жесткокрылых – к.б.н. Карпинский Алексей Юрьевич, преподаватели

Владимирского государственного гуманитарного университета.

Сбор насекомых на территории проектируемого заказника «Стародубский» производился несколькими способами:

1) Кошение сачком. Данный метод служит для нахождения мелких насекомых, в основном, жесткокрылых, реже, полужесткокрылых или клопов, прямокрылых. Сбор насекомых производится косящими движениями сачка по траве.

2) Воздушный лов. Данный метод сбора служит для ловли чешуекрылых, сетчатокрылых насекомых. Производятся махательные движения сачком по траектории полёта насекомых, после отлова насекомых производится перехлест сетки.

Общая характеристика территории

Расположение

Территория проектируемого заказника располагается в правобережной части долины р.Клязьмы, включает склон коренного берега и прилегающие к нему территории вне долины с максимальной шириной до 5 км и представляет собой полосу, протянувшуюся вдоль р.Клязьмы от г. Ковров до границы с Вязниковским районом.

Рельеф, горные породы, почвы

Особенностью рельефа территории является переход придолинной части территории в склон правого коренного берега, и затем в пойменную часть долины.

Подстилающими осадочными породами в данной местности являются известняки и мергели, во многих местах (на склоне коренного берега) выходящие на поверхность.

Исследуемый участок располагается на северной части Окско-Цнинского вала, протянувшегося с юга на север на несколько сотен километров до р.Клязьмы. Для данной территории, как и для всего Окско-Цнинского вала, характерны карстовые явления. Здесь встречается большое количество карстовых воронок, провалов, обнажений подстилающих пород, выходов подземных водных вод на поверхность. Многочисленны родники и ручьи, несущие свои воды в реку Клязьму.

Данная территория является ценной с геологической и палеонтологической точек зрения, так как в об-

нажениях горных пород встречаются окаменелости.

Почвы на территории проектируемого заказника по механическому составу в основном супесчаные, в прирусловой части поймы – песчаные и аллювиальные. По генезису почвы в основном дерново-подзолистые.

Результаты исследования

3.1. Результаты ботанических исследований

Лесная растительность изучаемой территории представлена преимущественно сложными сосновыми борами (с примесью дуба, ели, берёзы), борами-зеленомошниками, борами-долгомошниками, борами сфагновыми, мелколиственными сообществами (образованными берёзой и осиной), небольшими участками широколиственных лесов, ельников и заболоченных черноольшанников.

Склон коренного берега занят молодыми широколиственными сообществами – дубравами, с примесью березы и осины, с рябиной, клёном, липой в 2 ярусе и кустарниковыми зарослями (лещиной, бересклетом, черемухой и др.).

Луговая растительность представлена пойменными лугами средней увлажнённости, реже низменными и суходольными лугами.

Нами определены основные типы растительности данной местности и нанесены на карту-схему проектируемого заказника с использованием карт лесоустройства и охотоустройства Сельцовского охотничьего хозяйства, а также космических снимков, взятых с сайта www.kosmosnimki.ru.

По итогам исследований был составлен систематический список видов растений, отмеченных на данной территории.

Редкие и охраняемые растения

Ятрышник шлемоносный.

Единственное место произрастания этого вида – склон коренного берега р.Клязьмы между погостом Венец и д. Гужиха (Княжеская) в 20 м от опушки леса вверх по склону.

Количество растений: 5-10 шт.

Венерин башмачок настоящий.

Произрастает двумя группировками на склоне коренного берега р.Клязьмы.

Общая численность: 50 - 100 особей.

Пыльцеголовник красный.

2 группировки по правому берегу ручья и по склону оврага Ащеринский дол.

Общее количество: 50 – 100 шт.

Неоттианта клубучковая.

Не обнаружена.

Гудайера ползучая.

Склон коренного берега р.Клязьмы.

Количество: 5 – 10 шт.

Тайник яйцевидный.

Склон коренного берега реки Клязьмы

Количество растений: 30-50 шт.

Кокүшник длиннорогий.

Лесной участок вдоль берега ручья.

Общее количество: от 50 -100.

Ясень высокий.

Опушка широколиственного сообщества по берегу реки Клязьмы.

Количество: 5 – 10 шт.

Горечавка крестовидная.

Пойменный луг

Количество растений: 5- 10 шт.

Колокольчик крапиволистный.

Склоны лесных оврагов от погоста Венец до д. Обращиха.

Количество: 30-50 шт.

Сравнительный анализ данных 2009 года с данными 1999 года позволяет отметить:

1. Подтверждено наличие 10 видов орхидей из 12 указанных в экологическом обосновании создания заказника. Не были обнаружены неоттианта клубучковая и пальчатокоренник пятнистый. Неоттианта, как орхидея позднелетнего цветения, не была обнаружена нами, так как во время проведения экспедиции еще не вступила в фазу вегетации. Пальчатокоренник пятнистый возможно будет обнаружен при более подробном обследовании заболоченных участков заказника, которые были недостаточно изучены в экспедиции.

2. Обнаружена группировка ясеня высокого, не указанного в экологическом обосновании.

3. Не подтверждены данные о наличии первоцвета весеннего, хохлаток и гусяного лука краснеющего, так как

это ранневесенние растения.

4. Подтверждены данные о плаунах булавовидном, годичном и сплюснутом. Плаун баранец не был обнаружен.

5. Подтверждены данные о колокольчике персиколлистном и крапиволистном. Колокольчик жестковолосистый и бубенчик лилиелистный не были обнаружены.

6. Подтверждены данные о произрастании гвоздики пышной, купены многоцветковой, синюхи обыкновенной.

7. Не были обнаружены мытник Кауфмана и колдуница парижская.

На изучаемой территории произрастают 11 видов орхидных:

1. Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus*
2. Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra*
3. Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris*
4. Неоттианта клубучковая – *Neottianthe cucullata*
5. Гудайера ползучая – *Goodyera repens*
6. Тайник яйцевидный – *Listera ovata*
7. Кокушник длиннорогий – *Gymnadenia conopsea*
8. Дремлик широколистный – *Epipactis helleborine*
9. Пальчатокоренник Фукса – *Dactylorhiza fuchsii*
10. Любка двулистная – *Platanthera bifolia*
11. Гнездовка настоящая – *Neottia nidus-avis*

Проведя анализ списка видов, мы выяснили, что данные виды орхидей можно отнести к различным категориям по степени уязвимости, встречаемости в природе и соответственно статуса их охраны.

Виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации:

1. Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus*
2. Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra*
3. Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris*
4. Неоттианта клубучковая – *Neottianthe cucullata*

Виды, занесенные в Красную книгу Владимирской области:

1. Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus*
2. Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra*
3. Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris*
4. Неоттианта клубучковая – *Neottianthe cucullata*
5. Гудайера ползучая – *Goodyera repens*
6. Тайник яйцевидный – *Listera ovata*
7. Кокушник длиннорогий – *Gymnadenia conopsea*

Таким образом, на изучаемой территории произрастают 11 видов орхидей из 17 отмеченных для Ковровского района, из 23 видов орхидей достоверно установленных во флоре Владимирской области. Из них 7 занесены в Красную книгу Владимирской области, и 4 вида – в Красную книгу России и Международные списки СИТЕС.

Нами установлены места произрастания растений, занесенных в Красную книгу, и нанесены на карту с указанием координат.

3.2. Результаты зоологических исследований

Нашей Дружиной были проведены исследования животного мира данной территории. Нам удалось обнаружить редкие виды животных, которые могут оказаться под угрозой исчезновения, если антропогенное влияние будет увеличиваться. В связи с этим, очевидной становится необходимость взятия данной территории под охрану в качестве комплексного заказника.

Жесткокрылые (Coleoptera) – видовые названия по определителю насекомых Горностаева Г.Н.

1. Чехликоноска четырёхточечная (*Clytra quadripunctata*)
2. Багрянка медная (*Lygistopterus sanguineus*)
3. Чернотелка грибная (*Diaperis boleti*)
4. Щелкун каштановоногий (*Melanotus castanipes*)
5. Мертвоед трехреберный (*Blitophada opaca*)
6. Мягкотелка (*Cantharis sp.*)
7. Долгоносик (*Hylobius sp*)
8. Бронзовка золотистая (*Cetonia aurata*)
9. Бронзовка мраморная (*Netocia lugubris*)
10. Усачик четырехполосный (*Septura quadrifasciata*)
11. Листоед окаймленный (*Chrysolina limbata*)
12. Щелкун багряный (медный) (*Ctenicera cupria*)
13. Малинник войлочный (*Buturus tomentosus*)

Из них бронзовка золотистая, долгоносики, малинник войлочный, усачик четырехполосный, чехликоноска четырёхточечная, мертвоед трехреберный, щелкун багряный часто встречаются и довольно обычны для данного биогеоценоза. Чернотелка грибная, мягкотелки редко встречаются, бронзовка мраморная, пилильщик зеленый, листоед окаймленный представлены единичными экземплярами.

Чешуекрылые (Lepidoptera) – видовые названия по КATALOGУ беспозвоночных Владимирской области, под редакцией Г.А. Весёлкина, 2003 г.

1. Пяденица травяная (*Ematurga atomaria*)

2. Аполлон (*Parnassius apollo*)
3. Пяденица серая (*Timandra griseata*)
4. Голубянка небесная (*Glaucopsyche alexis*)
5. Пяденица медлительная (*Scorula immorata*)
6. Пяденица маревая (*Pelurga comitata*)
7. Пестрянка скабиозовая (*Zygaena minos*)
8. Червонец огненный (*Neodes virgaureae*)
9. Шашечница (*Melitaea sp.*)
10. Перламутровка (*Argynnis sp.*)
11. Перламутровка Титания (*Clossiana titania*)
12. Пяденица белополосая (*Epirrhoe alternata*)
13. Совка ягодная (*Lithacodia pygarga*)
14. Павлиний глаз дневной (*Inachis io*)
15. Пяденица дубовая (*Hypomecis roboraria*)
16. Пяденица (*Scorpus sp.*)
17. Медведица луговая (*Diacrisia sannio*)
18. Кокконопряд травяной (*Philudoria rotatoria*)
19. Белянка боярышниковая (*Aporia crataegi*)
20. Совка серпокрылая (*Laspeyria flexula*)
21. Чернушка Лигия (*Erebia ligea*)
22. Голубянка (*Polyommatus sp.*)
23. Пяденица пёстрая вязовая (*Calospilos sylvatus*)
24. Кокконопряд бивуачный (*Malacosoma castrensis*)
25. Длинноуска Де Геера (*Adela degeerella*)
26. Лентокрыльница тополевая (*Limenitis populi*)

Среди чешуекрылых большинство встречаются достаточно часто. Наибольший интерес представляет обнаружение популяции аполлона обыкновенного, занесённого в Красную книгу РФ и Владимирской области. На исследуемой территории отмечено 4 особи аполлона на лугу в пойме р.Клязьмы. Голубянка небесная и Длинноуска Де Геера в каталоге беспозвоночных животных под редакцией Веселкина не описаны.

Двукрылые (*Diptera*) – видовые названия по определителю насекомых Горностаева Г.Н.

1. Журчалка висящая (*Helophilus pendula*)
2. Бекасница обыкновенная (*Rhagio scolohaceus*).

Двукрылые встречаются часто и по всей обследованной территории. Журчалка висящая в каталоге беспозвоночных животных Владимирской области под ред. Веселкина Г.А. не описана.

Перепончатокрылые (*Hymenoptera*) – видовые названия по Каталогу беспозвоночных животных Владимирской

области Веселкина Г.А.

1. Пилильщик зеленый (*Atmalid chribt*)
2. Шершень обыкновенный (*Vespa crabro*)
3. Шмель дубравный (*Bombus lucorum*)

Перепончатокрылые встречаются достаточно часто, пилильщик зеленый – несколько реже других.

Скорпионницы (*Mecoptera*) – видовые названия по каталогу беспозвоночных животных Владимирской области под ред. Веселкина Г.А.

1. Скорпионница (*Panorpa communis*)

Единственный найденный вид встречается часто.

На территории проектируемого заказника «Стародубский» в ходе экспедиции отмечено 2 вида птиц, занесённых в Красную книгу РФ: орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*) и кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), а также 10 видов птиц, занесённых в Красную книгу Владимирской области. Территориальная пара орланов-белохвостов, по сообщениям местных жителей, отмечается на исследуемой территории уже несколько лет подряд, что позволяет сделать предположение о гнездовании этого вида.

Территория проектируемого заказника (особенно его восточная часть – пойма Клязьмы в районе д. Пантелеево) является одним из ключевых участков ареала русской выхухоли (*Desmana moschata*) во Владимирской области. Популяция данного вида охраняется на территории Сельцовского боброво-выхухолевого охотничьего хозяйства. Мы считаем, что создание комплексного заказника «Стародубский» будет способствовать более эффективной охране популяции выхухоли.

3.3. Антропогенное воздействие на изучаемые участки

Для видов, занесённых в Красную книгу Владимирской области, основную угрозу представляет нарушение местобитаний. Проводя обследование сообществ с редкими видами, мы отмечали антропогенное воздействие на них.

Нами были отмечены такие виды воздействия человека, как замусоривание территории, вытаптывание травянистого покрова и разрушение его колёсами автомобилей, уничтожение кустарникового яруса и подроста, массовое устройство кострищ.

Дружиной охраны природы были предприняты следующие действия:

1. Факты о свалках мусора были сообщены журналистам газеты «Владимирские ведомости» и сотрудникам

Росприроднадзора по Ковровскому району. Росприроднадзором были проведена проверка и приняты меры к организациям, вывозящим мусор. В газете «Владимирские ведомости» № 161 (3567) от 14 июня 2009 г. вышла статья о фактах нарушения природоохранного законодательства.

2. По итогам экспедиции дружиной составлено письмо в Департамент природопользования и охраны окружающей среды Администрации Владимирской области, в котором обосновывается необходимость скорейшего создания комплексного заказника «Стародубский».

Заключение

За 10 лет, прошедшие со дня последней экспедиции Вахромеева И.В., проектируемый заказник «Стародубский» не утратил своей уникальности как важный ботанический объект. На его территории сохранились ценопопуляции краснокнижных орхидных.

На территории проектируемого заказника были найдены насекомые и птицы, занесённые в Красную Книгу Российской Федерации, а также здесь были найдены насекомые, не отмеченные ранее на территории Владимирской области и не внесённые в каталог беспозвоночных Владимирской области.

Таким образом, на изучаемой территории необходимо создать комплексный заказник «Стародубский» регио-

нального значения для сохранения ценных природных сообществ и видов, занесённых в Красную книгу России и Владимирской области.

Список использованной литературы

1. Вахромеев И.В. Флора северо-востока Владимирской области и её охрана. Ковров. «ООО» НПО Маштекс», 2001.
2. Вахромеев И.В. Определитель сосудистых растений Владимирской области. Владимир, 2002. 314с.
3. Горностаев Г.Н. Насекомые. Энциклопедия природы России. М.: АБФ, 1998. 560с.
4. Губанов И.А., Киселева К.В., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Иллюстрированный определитель растений средней полосы России в 3-х томах. М.: Т-во научных изданий КМК, Ин-т технологических исследований, 2004.
5. Каталог беспозвоночных животных Владимирской области. Научный редактор Веселкин Г.А. Владимир, 2003. 126 с.
6. Красная Книга Владимирской области. Владимир: Издательство «Транзит-Икс», 2008.
7. Красная книга РСФСР (растения) / АН СССР, Ботанический институт им. Комарова; Гл. ред-колл.: В. Д. Голованов и др. М.: Росагропромиздат, 1988.
8. Лемеза Н.А., Джус М.А. Геоботаника: учебная практика: учебное пособие – Минск: Выш. шк., 2008. 255с.
9. Орхидеи нашей страны / М.Г. Вахрамеева и др. М.: Наука, 1991.
10. Райххолф-Рим Х. Бабочки М.: ООО «Издательство АСТ», 2002. 288 с.



Изучение видового состава наземной энтомофауны Coleoptera на естественных и антропогенных ландшафтах левобережной террасы р.Хопёр

ЕРЕМИНА АНАСТАСИЯ

МОУ «Борисоглебская гимназия № 1» г. Борисоглебска Воронежской области, 10 класс

Геоэкологическое объединение «Варварино»

Научный руководитель – С.И.Владимирова, учитель МОУ «Борисоглебская гимназия № 1»

Введение

Представленная исследовательская работа посвящена изучению видового состава Coleoptera и его изменений в результате антропогенного вмешательства, проведению многолетнего мониторинга.

Для этого были выбраны участок остепнённого луга на левобережной террасе реки Хопёр, соседствующий с ним участок соснового леса (антропогенного происхождения) и пирогенный участок (сосновый горельник), возраст которого составляет одиннадцать лет.

С помощью жесткокрылых жуков можно выявить и понять сукцессионные процессы, так как насекомые чутко и наиболее быстро реагируют на изменения в окружающей среде [1]. В данном случае жесткокрылые выступали в роли биоиндикаторов, по видовому и количественному составу отслеживались изменения, вызванные антропогенной нагрузкой. Большая часть исследований проводилась на территории Хопёрского государственного природного заповедника (ХГПЗ) (2007, 2008, 2009 г.г.), который расположен на востоке Воронежской области, в среднем течении реки Хопёр (левый приток Дона), и Новохопёрского лесохозяйства.

Энтомофауна насекомых луга и соснового леса выяв-

лялась, чтобы выяснить, как изменяется видовой состав жесткокрылых остепненного луга в результате высадки сосны. Энтомофауна горельника выявлялась, чтобы узнать, идет ли восстановление видового состава жуков после сгорания леса.

В ХГПЗ из-за отсутствия в штате энтомолога изучением насекомых не занимаются, тем не менее, периодически здесь проводятся исследования по этому направлению. В частности Гурьянова Т.М.(1986 г.), Исаева Е.А. (1986 г.) и т.д. Но проведенные работы были посвящены отдельным видам насекомых (сосновый пилильщик, бабочки), и в них нет сравнения видового состава на естественных и антропогенных ландшафтах, что имеет место в представленной работе, и в этом её новизна.

Актуальность проведения подробных исследований заключается в том, что главной задачей заповедника является сохранение биоразнообразия лесостепной и степной зон. Постепенное исчезновение естественной энтомофауны вследствие вытеснения их антропогенными ландшафтами, поднимает серьезную проблему рациональности высадки сосновых насаждений на степных ландшафтах.

Работа имеет конкретную практическую значимость, так как результаты мониторинга переданы в научный отдел ХГПЗ, где будут проанализированы и часть инфор-

мации пополнит инвентаризационную базу заповедника. Кроме того, материалы работы могут использоваться делом экологического просвещения.

Цель работы: Изучить видовой состав наземной энтомофауны Coleoptera на естественных и антропогенных ландшафтах левобережной террасы р. Хопёр.

Задачи:

1. Выбрать участки для проведения изучений.
2. Заложить трансекту через три экосистемы: луг, лес, горельник.
3. Определить видовой состав наземной энтомофауны жесткокрылых в каждой экосистеме.

Место и время проведения исследований

Исследования проводились на территории Хопёрского государственного природного заповедника (ХГПЗ) в 45 квартале и на территории Новохопёрского лесохозяйства. Мониторинг проводится с 2007 по 2009 г.г.

Время проведения последних исследований с 23.07.09 – 1.08.09 г.

Хопёрский государственный природный заповедник

В 1935 г. ХГПЗ был основан с целью сохранения русской выхухолы. Заповедник расположен в восточной части Воронежской области в пределах трёх административных районов: Новохопёрского, Поворинского и Грибановского. Территория заповедника вытянулась вдоль одной из самых красивейших и чистейших рек Европы – реки Хопёр, с севера на юг в среднем её течении. Площадь заповедника составляет 16,2 тысячи гектаров.

ХГПЗ является природоохранным, научно-исследовательским и эколого-просветительским учреждением федерального значения, имеющим целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, отдельных видов растений и животных, обычных и уникальных экологических систем [5],[1].

Огромное разнообразие растительности на территории ХГПЗ является домом для многочисленных обитателей. Основу энтомофауны составляют виды, типичные для широколиственных лесов, степной зоны и тайги.

Многие представители животного и растительного мира Хопёрского заповедника являются редкими и занесены в Красные книги, среди них есть и жесткокрылые жуки: усач альпийский (*Rosalia alpina*) – редкий вид, численность кото-

рого сокращается, жук олень (*Lucanus cervus*) – внесён в Красную книгу России, красотел пахучий (*Colosoma suscoranta*) – внесён в Красную книгу России.

Исследования на территории ХГПЗ уже проводились автором в 2006 г., но они имели обще ознакомительный характер. А в 2007,2008 и 2009 г.г. проводились наблюдения с целью выявления и определения видového состава жесткокрылых насекомых (Coleoptera) на остепненном лугу, в сосновых насаждениях и на горельнике.

Метеоусловия были характерными для данного времени года и места. Погода была преимущественно солнечная и теплая (+24 +25) по данным метеостанции заповедника.

Редкие насекомые ХГПЗ и проблемы их сохранения

Впервые в нашей стране насекомые, в том числе и жуки, появились во 2-ом издании "Красной книги СССР" (1984). В 1-ом издании (1978) беспозвоночных животных не было вообще. Включению насекомых в "Красную книгу" предшествовала большая работа по выработке единых критериев и обсуждению предварительных списков (Ермоленко, 1973; Крыжановский, Тер-Минасян, 1973; Куренцов, 1973; "Об охране насекомых", 1976; Федоренко, 1976; Медведев С.И. и др., 1977; Емец, Козлов, 1980; Танасийчук, 1981; "Редкие насекомые", 1982 и др. работы).

В 1983 году была издана "Красная книга РСФСР", в которую впервые были включены животные. Из-за политических событий в бывшем СССР и из-за частых изменений структуры природоохранных ведомств в независимой России подготовка следующего издания российской Красной Книги затянулась. Наконец, в 2001 году биологи и любители природы получили долгожданный огромный том с красивой обложкой "Красная книга Российской Федерации. Животные". Жуки занимают в нем достойное место - в список включены 36 видов. [1]

На территории ХГПЗ обитают насекомые, которые являются редкими или занесены в Красную книгу РФ. Среди них усач альпийский (*Rosalia alpina*) – редкий вид, численность которого очень быстро сокращается, жук олень (*Lucanus cervus*) – внесён в Красную книгу РФ, красотел пахучий (*Colosoma suscoranta*)- внесён в Крас-

ную книгу РФ. Хрущ мраморный (*Poluphulla fulla*), калоед бык (*Onthophagus taugus*), оленёк (*Dorcus paraleloripredus*) - виды, редкие для Воронежской области.

Главными проблемами сохранения видового состава насекомых ХГПЗ являются:

– пожары, в результате которых видовой состав сгоревшей территории полностью исчезает, за исключением нескольких видов, приспособленных к суровым условиям обитания;

– сенокосение и выпас домашнего скота, в результате которых уничтожаются многие виды растений, а вместе с ними и насекомые, питающиеся ими.

Некоторые обычные виды жуков чутко реагируют на чистоту природной среды и могут служить удобными индикаторами вносимых человеком загрязнений. Поэтому знания о жуках необходимы не только профессиональным зоологам, но и специалистам по защите растений, агрономам, лесоведам, экологам, сотрудникам заповедников и многим другим специалистам.

Методика проведения исследования и оборудование

1. Информация по теме исследований собиралась в научном отделе и библиотеке заповедника.

2. Выбор экспериментальных участков осуществлялся путём визуального осмотра территории, прилегающей к с. Варварино. Осуществляла выбор по следующим критериям: участки должны быть на одной рельефной единице, в частности, участки были выбраны на левобережной террасе р. Хопёр на востоке от с. Варварино, в 500 метрах от центральной усадьбы.

3. Закладка трансекты производилась по методике Шаппенко Е.С. Трансекта длиной 135 метров, проходила через остепнённый луг (45 метров) – ключевой участок

(К.У.), сосновый лес (45 метров) – пробная площадь (П.П. 1) и горельник (45 метров) – пробная площадь (П.П. 2).

На трансекте фиксировались банки-ловушки, диаметром 10 см и глубиной 18 см, которые закапывались в землю через каждые 5 метров так, чтобы их края были на одном уровне с землёй. Затем в ловушки заливался разбавленный технический спирт на уровне 1,5 – 2 сантиметра [6].

4. Ловушки проверялись ежедневно, утром в 7:00 (для выявления ночных насекомых) и вечером в 21:00 (для выявления дневных насекомых).

5. Определение насекомых проводилось следующим образом: насекомые извлекались из ловушек; часть видов определялась сразу – это наиболее часто встречаемые, но отдельные виды, требующие более тщательного изучения, помещались в мини-контейнеры и переносились в стационар. В камеральных условиях устанавливался вид при помощи консультации специалистов и определителей [3],[4],[8],[9]. Результаты вносились в компьютерную базу данных и обрабатывались в программах Word и Excel.

Результаты исследования

Информации о Coleoptera на территории ХГПЗ оказалось очень мало. Сложность так же состояла в том, что ранее ни мониторинговые исследования, ни изучение видового состава наземных жесткокрылых в ХГПЗ не проводились.

В результате проведённых исследований был определён видовой состав наземных жесткокрылых в каждой экосистеме. Полученные данные были сравнены с данными прошлых лет, на основе этого были сделаны определённые выводы.

Результаты исследования были сведены в таблице 1.

Таблица 1. Межгодовая динамика видового разнообразия жесткокрылых Хопёрского государственного природного заповедника

<i>Виды жесткокрылых</i>	У Ч А С Т К И								
	<i>Контрольный участок (Остепнённый луг)</i>			<i>Пробная площадь (Сосновые лесопосадки (60 лет))</i>			<i>Сосновый горельник (пожар 1996, 1997 г.г.)</i>		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
<i>Pterostichus madidus</i>	+			+	+	+		+	+
Жужелица волосистая (<i>Harpalus pubescens</i>)	+								
Щелкун чёрный (<i>Athous niger</i>)					+				
Щелкун степной (<i>Agriotes gugrisanus</i>)	+	+		+	+	+			

СБОРНИК ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ. ЯРОСЛАВЛЬ, 2010

Виды жесткокрылых	УЧАСТКИ								
	Контрольный участок (Остепнённый дуг)			Пробная площадь (Сосновые лесопосадки (60 лет))			Сосновый горельник (пожар 1996, 1997 г.г.)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Щелкун кровавый (<i>Elater sanguineus</i>)	+								
Большой сосновый слоник (<i>Hylobius abietis</i>)	+			+	+	+			
<i>Poecilus versicolor</i>	+	+		+	+	+		+	+
Жужелица хлебная (<i>Zabrus tenebriodes</i>)	+	+	+	+	+		+		+
Синий слоник (<i>Magdalis frontalis</i>)	+				+				
Медляк малый (<i>Blaps parvicolis</i>)						+	+	+	+
Жужелица обыкновенная (<i>Pterostichus vulgaris</i>)	+			+	+	+	+		
Афодий рыженогий (<i>Aphodius rufipes</i>)		+	+	+	+	+			
Медляк песчаный (<i>Opatrum sabulosum</i>)							+		
Хрущ восточный (<i>Melolontha hippocanstan</i>)		+	+						
Бронзовка золотистая (<i>Cetonia aurata</i>)		+	+						
Кузька посевной (<i>Anisoplia fruticola</i>)		+	+						
<i>Anomala aenea</i>		+							
Бронзовка вонючая (<i>Oxitierei fureste</i>)		+							
Нехрущ июньский (<i>Amphimalos solstitialos</i>)		+							
<i>Anoxia pilosa</i>		+							
Хрущ мраморный (<i>Poluphulla fulla</i>)		+	+			+			
Скакун-межняк (<i>Cicindela hybrida</i>)		+							
<i>Abax parallelipedus</i>		+						+	+
<i>Curtonotus aulicus</i>		+	+					+	+
<i>Pterostichus inaequalis</i>		+	+						
Медляк степной (<i>Blaps halophila</i>)		+				+			
<i>Tenturia nomas</i>		+	+						
<i>Lagria hirta</i>		+	+						
<i>Nicrophorus investigator</i>		+			+	+		+	+
Мертвояд трехреберный (<i>Phosphuga atrata</i>)		+			+	+		+	+
Листоед окаймлённый (<i>Chrusolina limbata</i>)		+				+			
<i>Gastrophysa polygoni</i>		+	+						
<i>Agelastica alni</i>		+							
<i>Crutocephalus sericeus</i>		+	+						
<i>Padagric malrae</i>		+	+						
<i>Lema cyanella</i>		+							
<i>Adonia variegata</i>		+							
<i>Coccinella 14-pustulata</i>		+	+						
<i>Haluzia 14-guttata</i>		+							
<i>Dermestes lanarius</i>		+			+	+			
<i>Hister quadrimaculatus</i>		+	+						
<i>Hister unicolor</i>		+	+						
Купоклеон тигровый (<i>Cyphocleonus tigrinus</i>)		+	+						
<i>Otiorrhynchus fullo</i>		+	+						

СБОРНИК ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ. ЯРОСЛАВЛЬ, 2010

Виды жесткокрылых	УЧАСТКИ								
	Контрольный участок (Остепнённый луг)			Пробная площадь (Сосновые лесопосадки (60 лет))			Сосновый горельник (пожар 1996, 1997 г.г.)		
	2007	2008	2009	2007	2008	2009	2007	2008	2009
Слоник амбарный (<i>Sphenophorus striatopunctatus</i>)		+							
Землерой лесной (<i>Geotrupes stereorosus</i>)					+	+			
<i>Carabus menetriesi pacholei</i>					+	+			
<i>Pterostichus vulgaris</i>					+	+			
<i>Badister unipustulstus</i>					+	+			
<i>Calathus melanocephalus</i>					+	+			
Большая сосновая златка (<i>Dicerca furcata</i>)					+	+			
Златка деревенская (<i>Ancylocheira rustica</i>)					+	+			
Могильщик-погребатель (<i>Nicrophorus hummator</i>)					+	+			
Мертвоед красногрудый (<i>Oeceoptoma thoracicum</i>)					+	+			
Мертвоед тёмный (<i>Silpha obscura</i>)					+	+			
Стафилин великолепный (<i>Staphulinus caesareus</i>)					+				
Грибник рыжий (<i>Oxyporus rufus</i>)					+				
<i>Acylophorus glaberrimus</i>					+				
Божья коровка 7-точечная (<i>Coccinella 7-punctata</i>)			+		+				+
<i>Psylobora thea (24-punctata)</i>			+		+	+			
<i>Dermestes murinus</i>					+	+			
<i>Prosternon sericeus</i>					+	+			
<i>Elater balteatus</i>					+	+			
<i>Chilotoma scopolina</i>					+	+			
Дровосек кожевник (<i>Prionus cariaris</i>)					+	+			
<i>Monochamus sutor</i>					+				
<i>Spondulis buprestoides</i>					+	+			
<i>Megasemum striatum</i>					+				
<i>Rhagium inquisitor rugipenne</i>					+				
<i>Hesperophanes pallidus</i>					+				
Стафилин великолепный							+		
Мертвоед черный (<i>Silpha atrata</i>)	+							+	+
<i>Cucujus haematodes</i>					+				
<i>Thanatophilus sinuatus</i>								+	
<i>Stenurella maculate</i>								+	+
Афодий обыкновенный (<i>Aphodius fimetarius</i>)						+			
Божья коровка 2-точечная (<i>Coccinella 2-punctata</i>)			+			+			

Из таблицы следует, что идёт ярковыраженный процесс уменьшения видового состава наземных жуков остепнённого луга, при этом наблюдается увеличение видов в сосновом лесу. На горельнике видовое разнообразие

не большое и его увеличение практически не отмечено.

После определения всей энтомофауны оказалось, что всего было встречено 67 видов жуков:

– на ключевом участке - 21 вид (Доминантные ви-

ды: Хлебная жужелица (*Zabrus tenebriodes*), Божья коровка 7-точечная (*Coccinella 7-punctata*).

– на пробной площади 1-36 видов (Доминантные виды: Афодий рыженогий (*Aphodius rufipes*), Большой сосновый слоник (*Hulobius abietis*)).

– на пробной площади 2-10 видов (Доминантные виды: Медяк малый (*Blaps porvicolis*)).

Высадка сосны на естественных остепнённо-луговых ландшафтах привела к нарушению биоценозов. Смена и количественное сокращение представителей наземной энтомофауны Coleoptera приводит к нарушению общего экологического баланса, который складывался здесь на протяжении длительного периода времени.

Исследование показали, что в сосновом лесу почти полностью вытеснены луговые растения, а, следовательно, и насекомые – опылители, зато увеличилась доля ксилобионтов. На горельнике восстановление энтомофауны идёт крайне медленно, но уже появились насекомые, характерные для остепнённого луга. На остепнённом лугу сосновый подрост вытесняет характерные для него растения, в результате чего исчезают насекомые-опылители.

Автор предлагает следующие пути решения проблемы:

- 1) продолжать в дальнейшем мониторинг наземных жесткокрылых в ХГПЗ,
- 2) привлечь к изучению данной темы специалистов-энтомологов,
- 3) обратить особое внимание на популяции редких видов

и их сохранение,

4) усилить контроль за антропогенным вмешательством.

В последствии результаты исследований планируется передать в архив ХГПЗ.

Хотелось бы отметить, что исследования по данной теме должны проводиться и в последующие годы для наблюдения за восстановлением энтомофауны на горельнике, установлением энтомофауны соснового леса и изменением энтомофауны остепнённого луга с сосновым подростом.

Выводы

1. В результате проведения мероприятий по лесопосадке, на остепнённых ландшафтах за 60 лет произошёл существенный сукцессионный процесс, вследствие которого практически все виды степной энтомофауны Coleoptera были вытеснены лесными. Изменился видовой состав, количественный и функциональный (ксилобионты сменили опылителей).
2. На остепнённом лугу из-за активного соснового подроста исчезают насекомые-опылители.
3. На пирогенном участке более чем за 10 лет заселение идёт как лесными, так и степными видами, так как восстанавливаются и луговые растения, и растёт сосновый подрост.

Список литературы

1. Авдонина М. перевод с английского «Насекомые. Полная энциклопедия. 256 с.
2. Зобов А.И. «Хоперский Государственный природный заповедник. Нам 70 лет».
3. Козлов М.А., Олигер И.М. «Школьный атлас-определитель беспозвоночных».
4. Норманн Д., Уоттон Э. И др. «Все обо всем: атлас-определитель». 767 с.
5. Хопёрский государственный природный заповедник. Научно-популярное издание. 82 с.
6. Шалопенок Е.С., Запольская Т.Н. Руководство к летней учебной практике по зоологии беспозвоночных. Учебное пособие для вузов.
7. Гурьева Е. Л., Крыжановский О. Л. Определитель насекомых европейской части СССР. Том 2. Жесткокрылые и веерокрылые. М.-Л.: Наука, 1965. 668 с.
8. Якобсон Г.Г. Определитель жуков ("Практическая энтомология", вып. 7) Гос. изд-во сельскохозяйств. и колх.-кооперат. лит.-ры. Москва - Ленинград. 1931. 54 с.
9. <http://ru.wikipedia.org/wiki/Coleoptera>.
10. www.floranimal.ru



Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности природных вод методом «подводной пробы»

ЗОЛОЧЕВСКАЯ ЕЛЕНА

МОУ СОШ № 1 г.Белогорска Амурской области, 10 класс

Областной эколого-биологический центр

Научный руководитель – С.В.Колпакова, учитель школы № 1

Введение

Фитонциды¹ – продуцируемые растениями бактерицидные, фунгицидные и протистоцидные вещества, являющиеся одним из факторов иммунитета растений, играющие определенную роль во взаимоотношениях организмов в биоценозах. Это явление свойственно всему растительному миру.

Свойство растений подавлять жизнедеятельность других организмов использовалось человеком с давних времен. Известны способы применения некоторых видов растений обладающих антимикробными свойствами и в наши дни для профилактики и лечения заболеваний, хранения продуктов, ароматерапии.

Достаточно интересно изучение влияния фитонцидов на микробиологическое загрязнение воздуха и воды. Предположительно, разные виды растений, произрастающие по берегам водоемов, обладают разной фитонцидной активностью, а листья этих видов растений, попадая в естественные водоемы, в зависимости от бактериологических свойств, будут иметь разную скорость разложения листовой пластинки.

Находясь в полевых условиях, не всегда имеется

необходимое оборудование для определения чистоты водоема при помощи химического анализа или других известных методов ввиду отсутствия оборудования, возможности производить отбор проб, погодных условий, ограниченности времени работы.

В данной работе предлагается оценка антимикробных свойств листьев растений, по скорости разложения листовой пластинки. Если предположения об антимикробной активности листьев растений подтвердятся, появится возможность использования альтернативного метода при определении степени загрязненности природных вод.

Цель исследования: оценить фитонцидную активность листьев высших растений и возможность определения по скорости их разложения загрязнения естественных водоемов.

Задачи исследования:

1. Изучение биологических особенностей растений, произрастающих по берегам водоемов.
2. Определение скорости разложения листьев высших растений под действием природных вод.
3. Сравнение результатов полученных в ходе изучения загрязненности природных вод по методу С.Г.Николаева и результатов, полученных при ис-

¹ Б.П.Токин 1985 г.

следовании фитонцидной активности листьев растений.

4. Определение возможности использования полученных результатов для определения загрязненности природных вод.

Методы исследования

Для изучения антимикробных свойств листьев высших растений, были определены виды, встречающиеся по берегам естественных водоемов расположенных в районе школы. Для проведения опытов отобрали семь видов растений (Тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch), Береза даурская (чёрная) (*Betula davurica* Pall), Осина Давида (*Populus davidiana* Dode), Липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr), Черемуха азиатская (*Padus Mill asiatica* Kom), Яблоня дикая (*Malus Mill, pallasiana* Juz., *M. baccata* (L.) Borkh), Ива Шверина (*Salix chwerinii* E.Wolf S. *Viminalis* L.))

При проведении работы проводилась визуальная оценка листовой пластинки растений и загрязнения воды в водоеме.

Проводилось изучение загрязненности пресноводных водоемов методом С.Г.Николаева. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности разных вод методом «подводной пробы». Опыты проводился в трех повторностях и сопровождался интактным контролем.

Оценивались антимикробные свойства листьев различных растений в загрязненных водах, что имитировало очищающую роль листьев, падающих в водоемы, по берегам которых расположены лесные насаждения.

Определялось влияние температуры среды на биологическую (микробиологическую) активность вод, микробиологическая загрязненность вод.

Оборудование, реактивы, материалы: стерильные стаканы на 150 мл, стеклышки для закрытия стаканов, пинцет, термометр, листья растений в период активной вегетации, лабораторные весы с разновесами.

Ход работы.

I. Определение антимикробных свойств листьев разных видов растений.

1. В контрольном варианте в стаканчики наливали по 100 мл дистиллированной воды.

2. В опытном варианте в стаканчики наливали дистиллированную воду, разбавленную на 1/3 водой из озера Малинового, расположенного в районе школы.

3. Листья с неповрежденной листовой пластинкой, взятые непосредственно перед опытом, взвешивали и равных весовых соотношениях помещали в приготовленную посуду. Накрывали крышками. Помещали в темноту при температуре 23-24°C.

4. Регистрация результатов проводилась ежедневно в 8 часов.

II. Влияние температуры воды на биологическую активность вод.

1. Постановка опыта аналогична предыдущему, однако стаканчики помещали в темноту при различной температуре: 1 проба - 12-15°C; 2 проба - 23-24°C.

2. Наблюдение и описание результатов проводили через 12 часов.

III. Биологическая загрязненность вод.

1. В воду, взятую из различных источников, помещали листья со средней и высокой устойчивостью.

2. Фиксация результатов проводится ежедневно в одно и то же время.

В ходе поведения работы производили определение растений произрастающих по берегам водоемов, расположенных в районе школы. При выполнении работы использовали определитель древесно-кустарниковой флоры². Биологические особенности растений, используемые при проведении опытов, изучали по справочнику «Деревья, кустарники, лианы Дальнего востока»³. Определение класса качества воды естественных водоемов, производили по методике С.Г.Николаева⁴, в основе которой лежит использование живых индикаторов⁵. Наличие определенных таксонов беспозвоночных животных в донных отложениях, характеризует уровень загрязнения воды.

Определения антимикробных свойств листьев высших растений и биологической загрязненности вод

² Ю.В.Рычкин, Древесно-кустарниковая флора, определитель.

³ Н.В.Усенко, Деревья, кустарники, лианы Дальнего востока.

⁴ С.И.Денисова, Полевая практика по экологии.

⁵ Приложение №1.

проводили по учебному пособию для ВУЗов⁶ «Практикум по экологии и охране окружающей среды». В ходе работы происходит определение биологической загрязненности природных вод методом «подводной пробы» и класса качества воды методу С.Г.Николаева.

В ходе работы определялась возможность проведения оценки качества различных вод по скорости разложения листовой пластинки наиболее устойчивых растений.

2. Результаты и их обсуждение

2.1. Антимикробные свойства листьев высших растений

На второй день в контроле, происходит потемнение листовой пластинки, у листьев таких растений как береза даурская, яблоня дикая, липа амурская, ива Шверина, осина Давида на листовой пластинке появляются пятна, говорящие о снижении биологической активности.

Листья таких растений как тополь душистый, черемуха азиатская, остаются без видимых изменений, и не отличаются от контроля.

На третий день проведения опыта происходит изменение окраски листовой пластинки у осины Давида, яблони дикой, липы амурской, ивы Шверина. Листовая пластинка этих растений приобретает бурую окраску. Листовая пластинка липы амурской становится прозрачной, появляется гнилостный запах, говорящий о активно идущем процессе гниения.

На четвертый день проведения опыта в пробах с листовыми пластинками березы даурской, липы амурской, яблони дикой появляется гнилостный запах. Листовая пластинка тополя душистого, черемухи азиатской остается без видимых изменений. Листовая пластинка ивы Шверина приобретает черную окраску.

Загнивание листовой пластинки осины Давида, ивы Шверина происходит на пятый день проведения опыта, это говорит о большей фитонцидной активности листьев данных видов растений.

Листовая пластинка тополя душистого, черемухи азиатской изменяет окраску на седьмой день проведения эксперимента, причем, у тополя вначале листовая пластинка обесцвечивается, а затем появляется гнилостный запах. Листья черемухи азиатской вначале изменяют окраску на черную, а спустя два дня появляется характерный запах.

Анализируя полученные результаты можно заключить, что наименьшей фитонцидной активностью обладают листья липы амурской березы даурской, дикой яблони. У этих растений на второй день проведения эксперимента появляются темные пятна на листовой пластине, а на четвертый день лист подвергается гниению.

Листья таких растений как осина Давида и ива Шверина дают большую устойчивость к процессам гниения. Разложение листовой пластинки у этих растений происходит на 5-7 день закладки опыта.

Наибольшую устойчивость к процессам гниения проявляют листья тополя душистого и черемухи азиатской, у которых изменение цвета и деформация листовой пластинки появляется на 3-5 день закладки опыта, что значительно позже, чем у предыдущих растений, а процессы гниения начинаются на 8-9 день опыта. Это говорит о большей антимикробной активности листьев данных видов растений.

2.2. Влияние температуры на биологическую активность воды

При изучении влияния температуры на биологическую активность природных вод, были взяты листья растений, имеющих наибольшую микробиологическую активность, по результатам, полученным в первом эксперименте.

Изучение изменения листовой пластинки проводилось по семи показателям. Для сравнения результатов была взята ива Шверина, имеющая незначительные антимикробные свойства.

В опыте, проводимом при комнатной температуре, на листовой пластинке ивы Шверина, происходит появление пятен на второй день, тогда как в пробе при низкой температуре появление пятен наблюдается только на третий день проведения эксперимента. Потемнение пятен начинается на 2 день в опыте, по-

⁶ А.И.Федорова, А.Н.Никольская, Практикум по экологии и охране окружающей среды.

ставленном при комнатной температуре и 3 день в опыте, проводимом при низкой температуре. Появление запаха наблюдаем на 5 и 6 день проведения эксперимента соответственно.

У листьев растений с большими антимикробными свойствами, изменение окраски листовой пластинки происходит на 1 день в пробе при комнатной температуре и на 2 день проведения опыта при низкой температуре. На 3 и 5 день на листовой пластинке тополя душистого появляются темные пятна, а на 5 и 7 день происходит их потемнение, тогда как листовая пластинка черемухи азиатской на 4 день опыта желтеет, а на 5 день происходит появление темных пятен.

В опыте, проводимом при комнатной температуре, появление пятен происходит на 3 день проведения эксперимента. Прозрачность листа у тополя душистого наблюдаем на 6 и 8 день соответственно. На 7 и 9 день листовая пластинка данного растения становится не прочной. А на 9 и 12 день появляется гнилостный запах. У листьев черемухи азиатской на 10 день проведения опыта поставленного при низкой температуре. Листовая пластинка становится не прочной, появляется запах на 8 день проведения опы-

та поставленного при комнатных условиях, и 11 день при низкой температуре.

Сравнивая полученные результаты, наблюдаем следующую закономерность: в опытах, проводимых при температуре 23-24°C, процессы изменения листовой пластинки происходят в среднем на два дня раньше, чем в опыте проводимом при температуре 12-15°C. Это доказывает, что биологическая активность воды напрямую зависит от температуры. Изменения в листовой пластинке, относительно температуры и времени постановки эксперимента происходят одинаково у всех опытных образцов.

2.3. Оценка качества вод по методу С.Г.Николаева

При взятии проб в реке Томь и озере Малиновом были обнаружены группы организмов, представленные в таблице 1. Таксоны первой группы – организмы, погибающие в грязной воде, наличие их в водоеме признак очень чистой воды. Ко второй группе относятся организмы, обитающие в воде с различной степенью загрязненности. Организмы, выживающие даже в очень грязной воде, относятся к третьей группе. Преобладание их в водоеме говорит об очень грязной воде.

Таблица 1. Организмы – индикаторы качества воды

<i>Исследуемый водоем</i>	<i>Обнаруженные индикаторные таксоны, относящиеся к группе качества воды</i>		
	<i>Таксоны 1-й группы</i>	<i>Таксоны 2-й группы</i>	<i>Таксоны 3-й группы</i>
Река Томь	Личинки поденок Двустворчатые моллюски Личинки ручейников	Речные раки Личинки стрекоз Личинки комара-долгоножки	Обыкновенный прудовик
Озеро Малиновое	Личинки ручейников	Личинки стрекоз Моллюски – затворки Личинки комаров	Пиявки Водяные ослики

Преобладание в пробах, взятых в реке Томь таксонов 1-й и 2-й группы, и сравнительно незначительное количество таксонов 3-й группы, говорит о достаточно чистой воде. В пробах, взятых в озере Малиновом, преобладают таксоны 2-й и 3-й группы, и практически не встречаются организмы, относящиеся к 1-й группе, это говорит о том, что вода в данном водоеме имеет большую степень загрязненности. Нами определено, что в реке Томь качество во-

ды соответствует 3-му классу – «относительно чистая», в озере Малиновом класс качества воды соответствует 4 – «загрязненная».

2.4. Оценка качества вод по скорости разложения листовой пластинки растений

Для определения биологической загрязненности природных вод, использовались растения наиболее устойчивых видов по результатам, полученным при проведении опытов описанных выше. Вода отбира-

лась из источников расположенных в районе школы и имеющих естественное происхождение. Первая проба взята в озере Малиновое, вторая проба в реке

Томь. Для сравнения использовались результаты биологического анализа качества воды, полученные при использовании методики С.Г.Николаева.

Таблица 2. Биологическая загрязненность природных вод, определенная по скорости разложения листовой пластинки растений

№ п/п	Проба воды	Разложение листьев растений			Класс качества воды
		Тополь душистый	Черемуха азиатская	Ива Шверина	
1	Озеро Малиновое	4	3	2	4
2	Река Томь	5	4	3	3
3	Чистая вода	9	8	6	1

Из данных таблицы видно, что разложение листьев наиболее устойчивых растений в чистой воде происходит на 8-9 день после закладки опыта (подтверждает данные, полученные при проведении первого эксперимента), тогда как разложение листовой пластинки в пробах воды взятой в естественных водоемах происходит на 3-5 день проведения эксперимента.

Отметим, что в пробе воды взятой в озере Малиновом разложение листовой пластинки происходит быстрее, чем в пробе, взятой в реке Томь. Это говорит о том, что озеро Малиновое является более загрязненным водоемом, по сравнению с рекой Томь. Если сравнить класс качества воды, определенный с использованием методики С.Г.Николаева и полученные нами результаты, видим, что загрязненность воды в озере Малиновом, выше, чем в реке Томь. Класс качества воды в этом водоеме соответствует 3 дням разложения листовой пластинки черемухи азиатской и 4 дням тополя душистого.

В пробе воды, взятой в реке Томь, разложение листовой пластики черемухи азиатской происходит на 4, а тополя душистого на 5 день проведения эксперимента. Листовая пластинка ивы Шверина загнивает на 2 день в пробе, взятой в озере Малиновое и на 3 день в пробе, взятой в реке Томь, что подтверждает результат, полученный при оценке качества воды по методу С.Г.Николаева.

Выводы

1. Листья таких растений, как тополь душистый, черемуха азиатская обладают более высокой фитонцидной активностью.
2. Повышение температуры воды ускоряет процессы разложения листьев и требует проведения более частых наблюдений за опытом.
3. Оптимальная температура воды для постановки опыта 23-24°С.
4. Результаты, полученные при определении степени загрязнения природных вод методом «подводной пробы» совпадают с результатами определения класса качества воды по методу С.Г.Николаева,
5. Определение биологической загрязненности вод возможно по скорости разложения листьев растений.
6. Необходимо провести серию экспериментов, и составить шкалу балльности, для определения загрязнения природных вод методом «подводной пробы».

Литература

1. Денисова С.И. Полевая практика по экологии. Минск: «Университет», 1999.
2. Рычкин Ю.В. Древесно-кустарниковая флора. Определитель.М.: «Просвещение», 1972.
3. Усенко И.В. Деревья, кустарники, лианы Дальнего востока. Хабаровск, 1984.
4. Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды. М.: «Владос», 2001.

Применение биогумуса как одного из перспективных путей повышения урожайности и снижения нитратов при выращивании овощных культур

КРАСАВИНА МАРИНА

МОУ Покрово-Ситская СОШ Брейтовского района Ярославской области, 11 класс

Школьный кооператив «Земледелец».

Научный руководитель -- Г.А.Донскеева, учитель МОУ Покрово-Ситской СОШ

Введение

Одновременно с применением технических средств, использованием в сельском хозяйстве продукции химической промышленности, интенсивно развивается биологическое и экологическое земледелие, которое является стратегической задачей человечества, способом его выживания на современном этапе и предусматривает уменьшение загрязнения окружающей среды, получение высококачественной сельскохозяйственной продукции.

Одним из путей решения этой проблемы может стать применение нового вида органического удобрения - биогумуса – полученного в результате вермикультивирования дождевых червей. Еще Ч.Дарвин называл дождевых червей существами, полезнее которых на Земле не существует, а Аристотель – кишечниками Земли.

Стратегическим направлением деятельности нашей школы является оптимизация трудового воспитания и обучения на основе подготовки школьников к сельскохозяйственному труду. В рамках программы «Подготовка школьников к сельскохозяйственному труду» учителями и учениками создан обслуживающий сельскохозяйственный

кооператив «Земледелец» по производству сельскохозяйственной продукции, имеющий статус юридического лица. Шесть лет члены кооператива занимаются выращиванием картофеля, столовой свеклы и капусты, добиваясь значительных успехов, но на достигнутом не останавливаются, ищут новые пути повышения урожайности.

В школе создана и работает вермиферма по переработке навоза сельскохозяйственных животных с помощью популяций дождевых червей вида *Eisenia foetida* селекции «Владимирский гибридный червь Старатель» в биогумус - новое качественное органическое удобрение.

В нашей стране накоплен определенный опыт использования и получения биогумуса в растениеводстве. В нашей области он еще не получил широкого распространения и применения. Поэтому мы считаем, что новизна работы заключается в практическом получении и применении биогумуса в условиях нашей малочисленной сельской школы.

Исследования по влиянию биогумуса на рост и развитие овощных культур проведено по заданию совета школьного кооператива «Земледелец».

Цель работы: оценить эффективность применения био-

гумуса (вермикомпоста), полученного на школьной вермиферме, с помощью популяций дождевых (компостных) червей вида *Eisenia foetida*, селекции «Владимирский гибридный червь Старатель» на повышение урожайности и снижения нитратов при выращивании овощных культур.

Задачи:

1. Изучить агротехнику выращивания овощных культур, подобрать для исследования сорта овощных растений.
2. Исследовать влияние биогуруса на урожайность белокочанной капусты и картофеля.
3. Исследовать влияние биогуруса на концентрацию нитратов в столовой свекле и картофеле.

1. Характеристика объектов исследования

В качестве объектов исследования использованы белокочанная капуста сорта «Зимовка 1474» и картофель сорта «Лилея».

Белокочанная капуста сорта «Зимовка 1474» - позднеспелый сорт, урожай созревает через 130-150 дней после высадки рассады. Кочан плоско-округлый, плотный, массой 3,5 -4 кг., восковой налет сильный, устойчив к растрескиванию. Вкусовые качества хорошие. Самый лежкий из отечественных сортов – кочаны хранятся до нового урожая.

Картофель сорта «Лилея» выведен Северо-Западным НИИСХ и Всеволожской селекционной станцией. Сорт среднеранний, столового назначения. Клубни светлобежевые. Мякоть белая, нетемнеющая. Глазки мелкие. Венчик белый. Урожайность 29-40 т/га. Товарность 79-96%. Вкусовые качества хорошие. Лежкость от средней до хорошей. Относительно слабо поражается вирусными болезнями и паршой. Среднеустойчивый к сухой фузариозной гнили. Средневосприимчивый к фитофторозу, но в годы эпифитотий ботва поражается сильно, клубни слабо. Ценность сорта: высокая урожайность, дружное формирование клубней с хорошим вкусом. В Госреестре с 1996 года.

2. Материалы и методы исследования

2.1. Материал исследования

Материалом исследования являлся биогурус (вермикомпост), полученный на школьной вермиферме с помощью популяций дождевых (компостных) червей вида *Eisenia foetida* селекции «Владимирский гибридный червь Старатель».

Исходным сырьем для вермикомпостирования служил навоз крупного рогатого скота.

Биогурус – новое качественное органическое удобрение, продукт переработки отходов сельскохозяйственного производства и промышленности с помощью дождевых червей, представляет собой сыпучую мелкогранулированную массу темно – коричневого цвета.

Биогурус содержит в сбалансированном сочетании целый комплекс необходимых питательных веществ и микроэлементов, ферментов, почвенные микроорганизмы, гуминовые вещества, витамины. Это также и микробиологическое удобрение, в нем обитает уникальное сообщество микроорганизмов, создающих почвенное плодородие.

Биогурус не содержит патогенной микрофлоры, яиц паразитов и вредителей, семян сорняков. Удобрение легко и постепенно усваивается растениями в течение всего цикла своего развития. Применяется как основное органическое удобрение при посадке, подкормке всех видов сельскохозяйственных культур, в лесоводстве, цветоводстве, а также при реанимации и рекультивации почв. Вносить биогурус в открытый грунт можно с ранней весны до поздней осени. Он является органическим удобрением пролонгированного действия. Его эффективность в почве сохраняется более 25 лет.

2.2. Методы исследования

Исследования по изучению эффективности применения биогуруса при выращивании белокочанной капусты сорта «Зимовка 1474» проводились на опытном участке поля школьного кооператива «Земледелец» в 2007 г. Сведения о методике исследования представлены в таблице 1.

Для каждого варианта ставилось три повторности. Уход в течение всего периода выращивания белокочанной капусты во всех вариантах проводился одинаково согласно технологической карте. Исследования по изучению эффективности применения биогуруса при выращивании картофеля сорта «Лилея» проводили в 2008 г. следующим образом (табл.2). Были заложены варианты: контроль (без внесения биогуруса), с внесением биогуруса, навозом и минеральными удобрениями (нитрофоска). Для каждого варианта ставилось три повторности. Уход в течение всего периода выращивания картофеля во всех вариантах проводился согласно технологической карте.

Исследования содержания нитратов в овощных культурах проводились с помощью нитратомера «НИТРАТ –

ТЕСТ» согласно методическим указаниям № 5048-89 по определению нитратов в продукции растениеводства при помощи. Для анализа использовали пробы, приготовленные из картофеля и свеклы.

3. Результаты исследования

3.1. Исследование влияния биогумуса на урожай белокочанной капусты

Результаты исследования влияния биогумуса на урожай белокочанной капусты сорта «Зимовка 1474» пред-

ставлены в таблице 3 и на рисунке 1.

Представленные данные позволяют отметить, что различные виды удобрений оказывают определенное влияние на формирование урожая белокочанной капусты.

При внесении биогумуса урожайность капусты оказалась самой высокой и превысила контрольный вариант в 1,9 раза. Также была превышена урожайность капусты при внесении перегноя (1,4 раза) и урожайность капусты при внесении нитрофоски (в 1,3 раза).

Таблица 1. Методика исследования влияния биогумуса на урожайность и содержание нитратов в белокочанной капусте сорта «Зимовка 1474»

вариант	название	условия
1	контроль	удобрения не вносились
2	опыт 1	внесение биогумуса при посадке локальным способом по 200г (в каждую лунку)
3	опыт 2	внесение навоза
4	опыт 3	внесение по 10г нитрофоски (в каждую лунку при посадке)

Таблица 2. Методика исследования влияния биогумуса на урожайность и содержание нитратов в белокочанной капусте сорта «Зимовка 1474»

вариант	название	условия
1	контроль	удобрения не вносились
2	опыт 1	внесение биогумуса при посадке локальным способом (под клубни) по 300г
3	опыт 2	внесение навоза
4	опыт 3	под каждый клубень при посадке внесено по 20г нитрофоски

Таблица 3. Урожайность (ц/га) белокочанной капусты сорта «Зимовка 1474»

Вариант опыта	Повторности			
	1	2	3	Средняя урожайность
Контроль	197	220	256	224
Опыт 1. Внесение биогумуса	392	453	441	428
Опыт 2. Внесение навоза	260	305	346	304
Опыт 3. Внесение нитрофоски	234	348	338	306

Таблица 4. Урожайность (ц/га) картофеля сорта «Лилея»

Вариант опыта	Повторность			
	1	2	3	Средняя урожайность
Контроль	99,0	160,0	123,4	123,3
Опыт 1. Внесение биогумуса	250,2	236,3	251,5	246
Опыт 2. Внесение нитрофоски	148,8	158,4	173,1	160,1
Опыт 3. Внесение навоза	167,2	184,3	171,2	174,2

Таблица 5. Влияние внесения различных видов удобрений на содержание нитратов в клубнях картофеля

Вариант	Содержание нитратов, мг/кг	ПДК, мг/кг	Допустимое критическое отклонение от ПДК
Внесение биогумуса	82	250	60
Внесение минерального удобрения (нитрофоски)	158		

Таблица 6. Влияние внесения различных видов удобрений на содержание нитратов в корнеплодах свеклы

Вариант	Содержание нитратов, мг/кг	ПДК, мг/кг	Допустимое критическое отклонение от ПДК
Внесение биогумуса	431	1400	371
Внесение минерального удобрения (нитрофоски)	935		

По наблюдениям за ростом и развитием растений белокочанной капусты при внесении биогумуса можно отметить следующие положительные моменты:

- Быстрое укоренение рассады (подсадка растений отсутствовала);
- Устойчивость к вредителям (степень поражения вредителями единичная);
- Начало образования кочана началось раньше на 5 – 6

дней;

– Снижено количество сорных растений.

3.2. Исследование эффективности применения биогумуса при выращивании картофеля

Результаты исследования влияния биогумуса на урожай картофеля сорта «Лилея» представлены в таблице 4 и на рисунке 2. Наблюдения в течение вегетации за растениями картофеля показали, что в варианте с внесением биогумуса отмечено более раннее (на 3-4 дня) наступление фенологических фаз.

Получены прибавки к урожаю по всем вариантам. Урожайность во втором варианте (внесение биогумуса) повысилась по сравнению с контрольным в 2 раза, по сравнению с третьим вариантом (применение минерального удобрения) в 1,5 раза, по сравнению с четвертым вариантом (применение навоза) в 1,4 раза.

В варианте с внесением биогумуса почти полностью отсутствовали сорные растения, отмечено незначительное заселение колорадского жука и его личинок.

3.3. Влияние применения биогумуса на содержание нитратов в растениеводческой продукции

В результате анализа полученных данных можно сделать заключение, что внесение биогумуса при выращивании столовой свеклы и картофеля позволяет снизить содержание нитратов в свежей продукции почти в два раза по сравнению с внесением минерального удобрения.

Заключение

Таким образом, в результате исследования нами установлено, что урожайность белокочанной капусты сорта «Зимовка 1474» и картофеля сорта «Лилея» при удобрении биогумусом, повышается 1,5-2 раза, по сравнению с выращиванием без удобрений или с минеральными удобрениями и навозом. При применении биогумуса в качестве удобрения снижается содержание нитратов в овощных культурах.

Данная научно-исследовательская работа выполнена по заказу совета школьного кооператива «Земледелец». Результаты исследования обсуждались на заседании совета кооператива «Земледелец». Принято решение расширить

площадь вермифермы с целью получения большего количества ценного экологически чистого удобрения – биогумуса.

Вермикомпостирование (производство биогумуса) – достаточно простая, доступная технология XXI века., которая должна занять достойное место в решении продо-

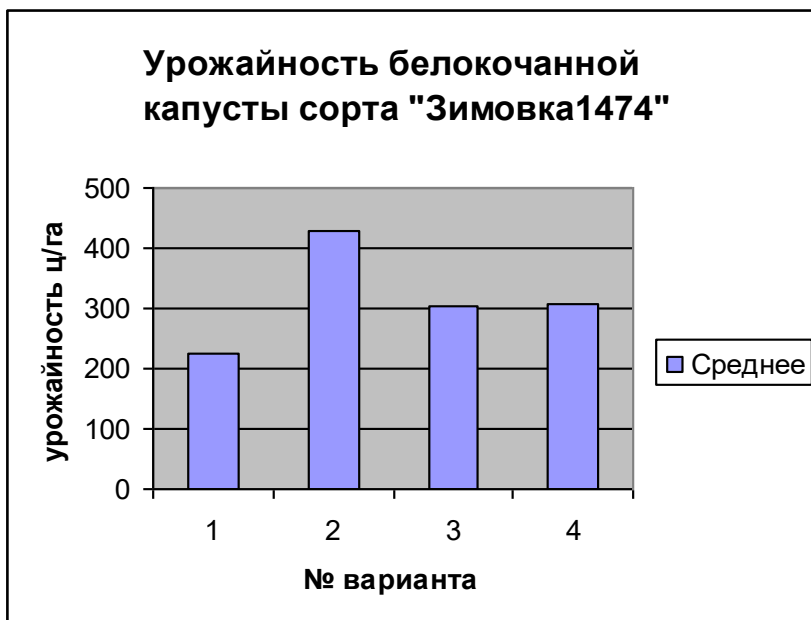


Рис.1. Урожайность белокочанной капусты сорта «Зимовка

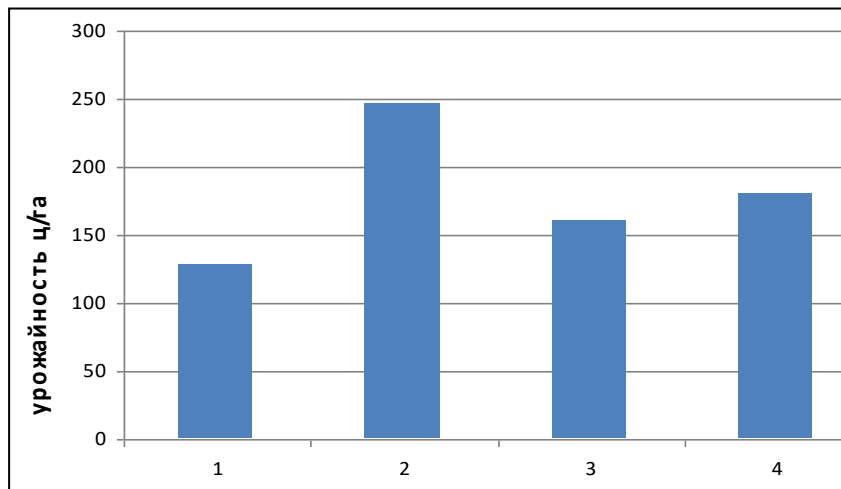


Рис.2. Урожайность картофеля сорта «Лилея»

вольственных, экономических и экологических проблем на региональном и международном уровнях.

Список литературы

1. Баранчикова Л.А. Выращивание огородных растений. Методическое пособие. М.: Владос, 2003.
2. Бурматова О.И. Как повысить урожай овощей с помощью биогумуса, <http://fadr.Msu. Ru/rin/cci/diohiohumus.html>.
3. Волков С.Н., Хлыстун В.Н. Основы земледелия и землепользования: Учебное пособие. – М.: Колос, 1992.
4. Захарченко Г.Г. Учебные задания по сельскохозяйственному труду: 5-9кл., Методическое пособие. – М.: Гуманит изд. Центр «Владос», 2003.
5. Игонин А.М. Дождевые черви. Ковров: ООО НПО

«Маштекс», 2002.

6. Рогачев Ю.Б., Музыкантов В.П. Справочник овощевода, М., 2004.

7. <http://www.rkursk.ru/saiti/apk/bio.htm> Биогумус. Эффек-

тивность применения.

8. Шешиев В.Б. Нитраты и другие знаки беды. Москва, 1999.

Сезонная и межгодовая динамика фитотоксичности городских почв (на примере правобережной части г. Тутаева Ярославской области)

ЛОМАНОВА ЛЮБОВЬ

*МОУ ДОД Детский эколого-биологический центр. «Дом Природы»
г. Тутаева Ярославской области, 10 класс*

Научное общество обучающихся «Vita»

*Научный руководитель – М.Н.Маслов, зам.директора по научной работе
ДЭБЦ «Дом Природы»*

Введение

В настоящее время проблема взаимодействия человеческого общества с природой приобрела особую остроту. Становится бесспорным, что решение проблемы сохранения качества жизни человека немислимо без решения современных экологических проблем.

Связующим звеном между атмосферой, гидросферой и биосферой является почва. Следовательно, именно эта среда аккумулирует в себе большинство загрязнителей атмосферы и именно через почву поллютанты попадают в гидросферу и живые организмы. Почвенный покров выполняет функции биологического поглотителя, разрушителя и нейтрализатора различных загрязнений. Если это звено будет разрушено, то сложившееся функционирование биосферы необратимо нарушится. Именно поэтому чрезвычайно важно изучение современного состояния почвенного покрова и его изменения под влиянием антропогенной деятельности.

Токсические вещества, аккумулированные в почве, могут оказывать негативное влияние на растительность, угнетая рост и развитие растений. Подобное свойство

почвы называется фитотоксичностью. По своей сути фитотоксичность является интегральным показателем качества окружающей среды. Свой вклад в создание фитотоксичности вносят и патогенные микроорганизмы, прежде всего, грибы, обитающие в почве. Таким образом, фитотоксичность косвенно может служить показателем микробиологической опасности почв.

На территории современных городов представлен практически весь комплекс экологических проблем. Соответственно почвы городов принимают на себя основной «удар», оказываемый промышленностью и транспортом на окружающую среду.

Цель работы заключалась в оценке сезонной и межгодовой динамики фитотоксичности почв правобережной части г. Тутаева.

Задачи:

1. Оценить физико-химические параметры почв в разных зонах города.
2. Провести биотестирование почвенных суспензий с помощью тестового растения.
3. Установить сезонные и межгодовые особенности фитотоксичности почв.

4. Сравнить чувствительность морфологических и биохимических маркеров в оценке фитотоксичности почв.

1. Материал и методы исследования

Материалом исследования служили образцы почвы из разных зон города: рекреационной, селитебной, промышленной, транспортной (рис.1), а также образцы почвы, собранные за городом и служащие контролем (собранны на территории Ухринского заказника в 40 км от города). Отбор почв проводился по методу конверта. Отбирался поверхностный горизонт 0-5 см. Образцы почвы отбирали в июле и октябре 2009 года.

Собранные образцы почвы просушивали до воздушно-сухого состояния и растирали в фарфоровой ступке. Для каждого образца определяли показатели: гранулометрический состав, процентное содержание гумуса и

кислотность солевой вытяжки согласно общепринятым методикам (Кауричев, 1981).

Для установления фитотоксичности почвы применяли фитотест с использованием лука репчатого (*Allium cepa* L.) в качестве тест-объекта. После 14-дневной экспозиции в водной суспензии почвы (в соотношении 1:10) оценивали длину корней и активность фермента каталазы в контрольной и опытной пробе. Активность каталазы определяли газометрическим методом.

Все опыты проводились в трехкратной аналитической и биологической повторности. Статистическую обработку результатов проводили согласно стандартным методикам. Для каждого варианта опыта определяли среднее арифметическое, ошибку среднего, среднее квадратичное отклонение.

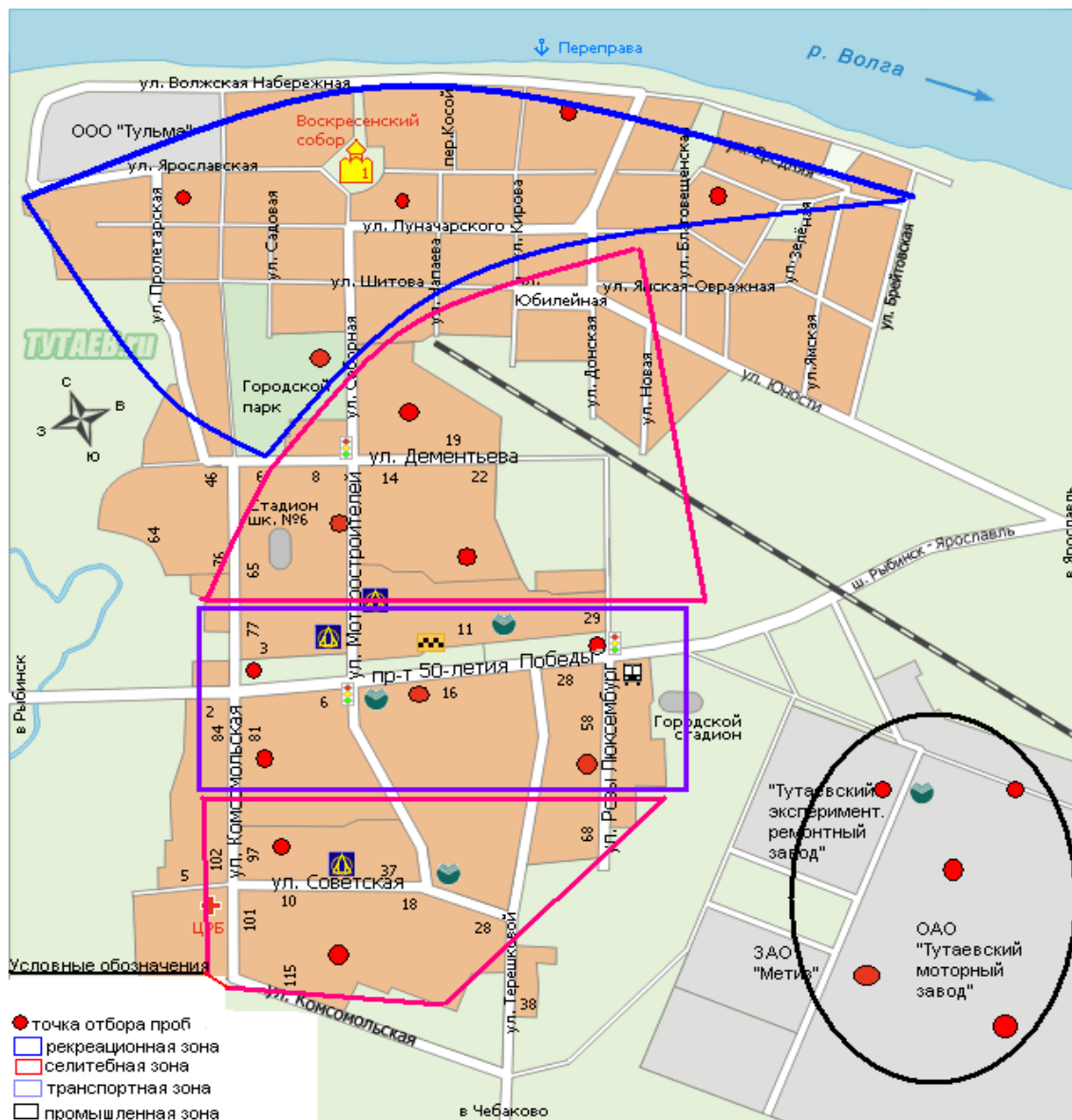


Рис.1. Схема расположения зон города и точек отбора проб. М: в 1 см – 50 м

Для выполнения расчетов использовали электронные таблицы MS Excel.

При интерпретации результатов считали, что разница менее чем в 5% не принимается во внимание, т.к. является статистически не достоверной – почва считается экологически чистой. Снижение длины корней в опытном варианте по сравнению с контрольным на 1 % говорит о слабой фитотоксичности почвы, разница от 10 до 30 % указывает

на среднюю степень фитотоксичности почвы, а выше 30% свидетельствует о высокой (недопустимой) степени фитотоксичности почвы.

Химический анализ образцов почвы. Определение pH солевой вытяжки почвы

Приготавливали вытяжку из почвы. Для этого в фарфоровую чашку брали 10 г почвы и к ней приливали 50 мл 1н раствора хлорида калия. Затем содержимое чашки тщательно перемешивали стеклянной палочкой и оставляли на 24 часа. После этого определяли pH раствора с помощью pH-метра.

Определение гумуса в почве

В сухую коническую колбу помещали 0,3 г почвы. В колбу приливали из бюретки 10 мл хромовой смеси. Закрыв колбу воронкой, ставили ее на электрическую плитку с закрытой спиралью. Кипячение жидкости проводили в течение 5 минут. Затем колбу охлаждали, добавляли к смеси 5 капель дифениламина и 8 капель ортофосфорной кислоты (85 %) и оттитровывали раствор 0,2 н. солью Мора.

По объему раствора соли Мора, израсходованной на титрование, определяли количество бихромата калия, оставшегося после взаимодействия с органическим веществом почвы. Для установления общего объема соли Мора, идущего на титрование, проводили контрольный анализ.

Результаты анализа рассчитывали по формуле:

$$X = (v_1 - v_2) \cdot k \cdot 100 \cdot T / m$$

где x – количество гумуса, v1 – объем раствора соли Мора, которая пошла на титрование в контрольном опре-

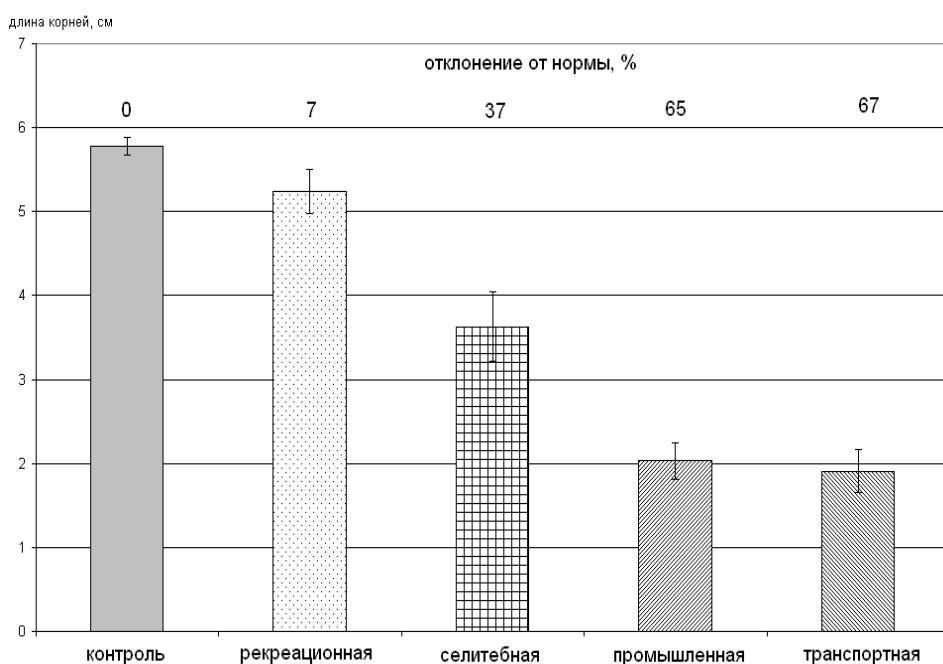


Рис.2. Длина корней лука репчатого (A. сера L.), выращенного на суспензиях почв разных зон города (июль)

делении; v2 – объем раствора соли Мора, израсходованной на титрование бихромата калия, оставшегося после окисления гумуса навески почвы, m – навеска почвы; k – коэффициент перевода (принято, что 1 мл точно 0,2 н. раствора соли Мора соответствует 0,00052 г гумуса); T – поправка к титру для пересчета объема раствора соли Мора, имеющий точную концентрацию 0,2 н.

2. Результаты и их обсуждение

2.1. Определение механического состава и химических показателей почвы

Определение механического состава, процентного содержания гумуса и кислотности солевой вытяжки проводили по стандартным методикам (Кауричев, 1981). Определение гумуса проводилось по методу И.В. Тюрина. Определение кислотности солевой вытяжки проводили с использованием pH-метра. Результаты анализов приведены в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика исследованных проб почвы

Зона	Параметр	Месяц	Механический состав	Гумус, %	pH
Контроль		июль	тяжелый суглинок	3,5±0,12	3,51
		октябрь	тяжелый суглинок	3,4±0,15	4,01
Рекреационная		июль	средний суглинок	3,1±0,10	5,23
		октябрь	средний суглинок	3,2±0,12	5,67
Селитебная		июль	средний суглинок	2,9±0,15	6,34
		октябрь	средний суглинок	3,1±0,12	6,68
Промышленная		июль	тяжелый суглинок	1,5±0,12	6,12
		октябрь	тяжелый суглинок	1,4±0,12	6,54
Транспортная		июль	легкий суглинок	3,8±0,10	4,01

октябрь	легкий суглинок	3,7±0,12	4,53
---------	-----------------	----------	------

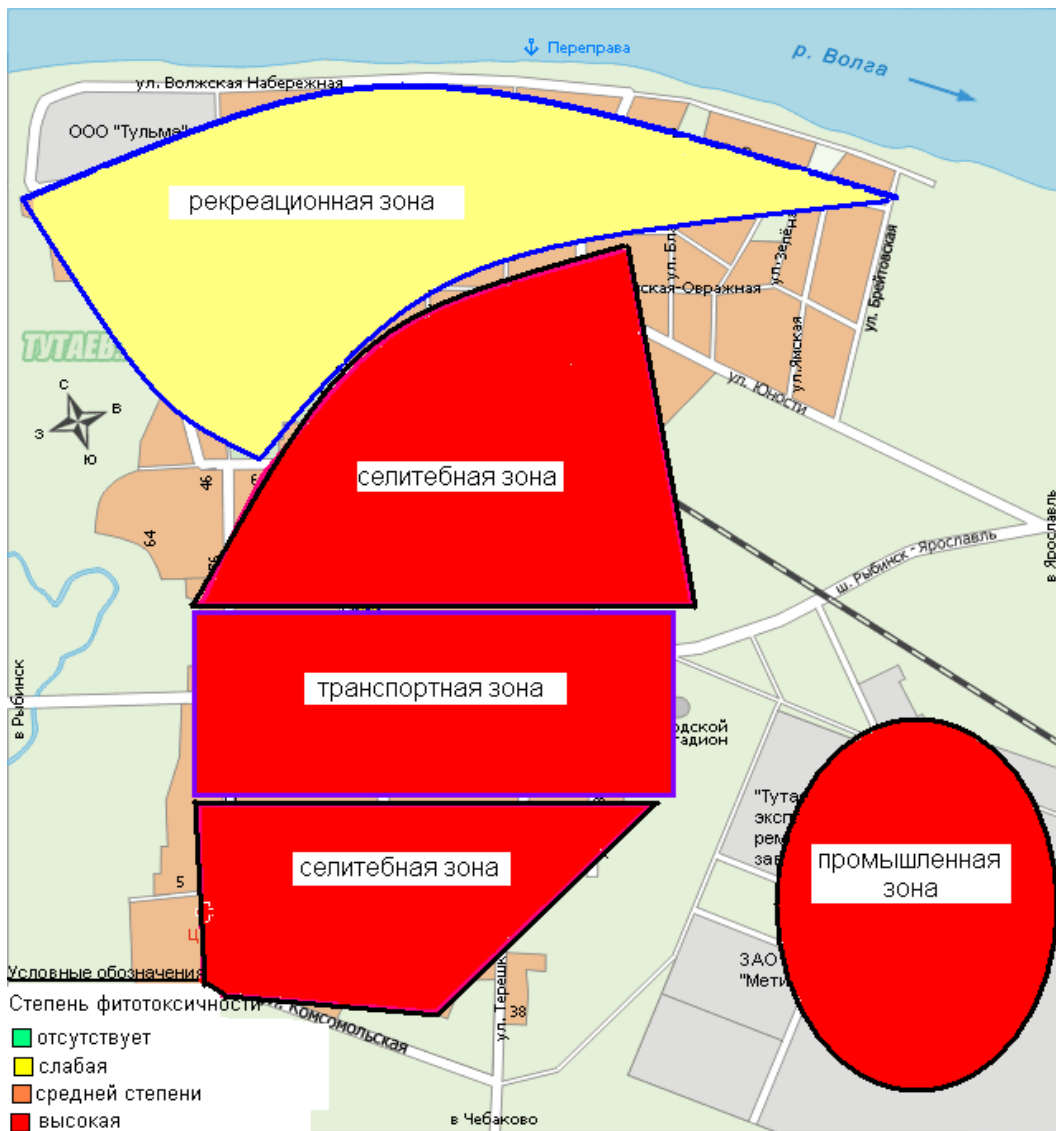


Рис.3. Фитотоксичность почв разных зон города (масштаб 1:50000)

На основании данных таблицы 1 можно сделать несколько выводов:

По механическому составу исследованные почвы относятся к суглинкам с разным содержанием глинистой фракции. Наиболее легкими по механическому составу являются почвы транспортной зоны, что, возможно связано с применением песчаной посыпки улиц в зимний период.

Процентное содержание гумуса во всех исследованных пробах почв не превышает 2-3 %, что соответствует литературным данным для нашего региона (Природа...1959, Доклад..., 2004) ым.

Содержание гумуса в образцах почв транспортной зоны несколько выше, чем в остальных образцах. Это можно объяснить большей засоленностью данных почв, т.к. зимой городские службы используют в качестве

средства для борьбы с гололедом хлорид натрия. Накопление хлоридов способствует искажению результатов анализа, поскольку хлорид-ионы, также как и органическое вещество почвы, способны окисляться под действием бихромата калия. Содержание гумуса в почвах промышленной зоны наименьшее, что указывает на их деградацию. В целом процентное содержание гумуса во всех зонах не подвержено сезонным колебаниям.

Низкий показатель рН контрольной почвы может быть связан с тем, что ее отбор производили в ельнике, где большое количество

трудноразлагаемого опада создает избыток органических кислот. Показатель рН почв транспортной зоны города более кислый, чем у остальных образцов. Это можно объяснить применением хлорида натрия в зимний период. При этом катион Na^+ вытесняет из почвенно-поглощающих комплексов почвы протоны H^+ . Эти протоны и обеспечивают более кислую реакцию почвенной вытяжки. В осенний период значение рН почв несколько возрастает, что можно связать со снижением концентрации протонов в связи с разбавлением почвенного раствора осадками.

2.2. Определение фитотоксичности почв

В эксперименте использовался сортовой лук российской селекции «Радар». Оценивалась длина корешков и

активность каталазы после 14-дневной экспозиции в почвенной суспензии.

Исследования фитотоксичности почв, собранных в июле, выявили ряд особенностей (рис.2, 3). Показано, что в сравнении с показателями загородной почвы отклонение длины корней лука репчатого (*Allium сера L.*), выращенного на почвах рекреационной зоны, незначительно и равно 7 % (рис.2). Это свидетельствует о слабой степени фитотоксичности почвы рекреационной зоны (рис.3).

Длина корней лука, выращенного на суспензиях из почвы селитебной зоны, снижалась на 37 % по сравнению с контролем (рис.2), что свидетельствует о высокой степени фитотоксичности (рис.3).

При исследовании почв промышленной зоны установлено отклонение длины корней тестовых растений от контрольного параметра на 65% (рис.2). Это говорит о недопустимо высокой фитотоксичности почвы в промышленной зоне (рис.3). Подобная картина выявлена и для транспортной зоны города, где отклонение от контрольных показателей составило 67 % (рис.2).

При изучении фитотоксичности почв, собранных в разных зонах города Тутаева в октябре было установлено, что фитотоксичность почв рекреационной зоны снижается и становится статистически недостоверной по сравнению с контролем (рис.4). Следовательно, почва рекреационной зоны в октябре нефитотоксична (рис.5).

Снижение длины корней лука репчатого, выращенного на суспензиях почвы селитебной зоны составило 17 % (рис.4). Это свидетельствует о средней степени фитотоксичности.

Снижение длины корней тестовых растений, выращенных на суспензиях почв промышленной и транспортной зон, составило 50 % (рис.4). Это свидетельствует о высокой степени фитотоксичности.

При сравнении фитотоксичности почв, собранных в

летний и осенний периоды 2009 года было показано снижение фитотоксичности в осенний период. Это может быть связано с большим поступлением осадков и снижением концентрации фитотоксикантов в период осенних дождей. Подобная картина была выявлена ранее для почв г. Воронеж (Талалайко, Свистова, 2006).

Сравнение показаний фитотоксичности почв в октябре 2008г.(рис.6) и октябре 2009г. показало, что наиболее ста-

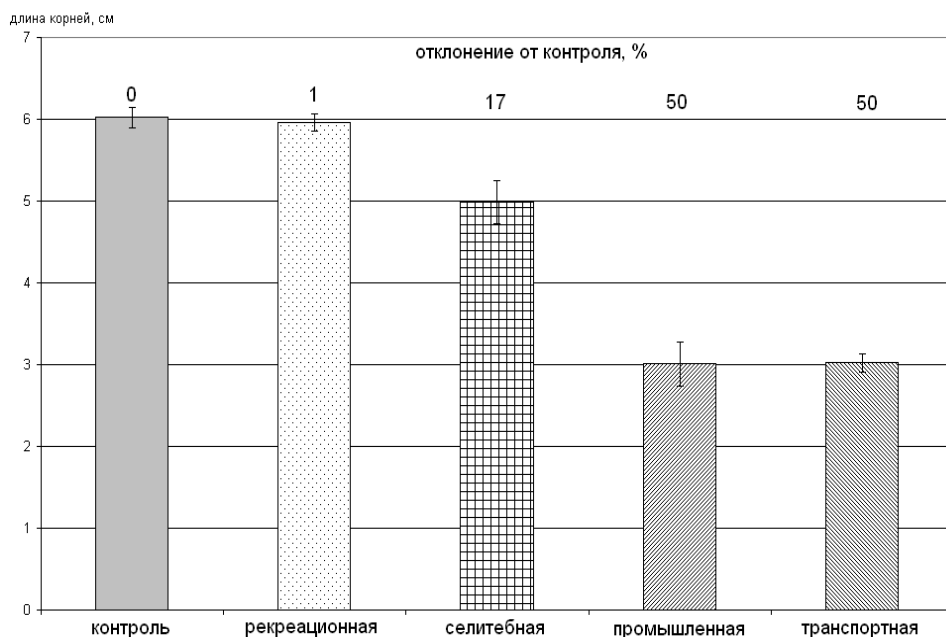


Рис.4. Длина корней лука репчатого (*A. сера L.*), выращенного на суспензиях почв разных зон города (октябрь)

бильны показатели почв рекреационной (фитотоксичность отсутствует) и промышленной (фитотоксичность недопустимо высокая) зон города. Фитотоксичность почв селитебной и транспортной зон в зависимости от года наблюдения варьирует в пределах средней и высокой степеней фитотоксичности.

Причины данного явления нами пока не изучены и не освещены в литературе.

Таблица 2. Активность каталазы в корнях лука при выращивании на разных почвах

Зона	Месяц	Активность каталазы, мл O ₂ /мин
Контроль	июль	5,2
	октябрь	5,6
Рекреационная	июль	5,2
	октябрь	5,4
Селитебная	июль	3,6
	октябрь	3,8
Промышленная	июль	3,3
	октябрь	3,4
Транспортная	июль	1,1
	октябрь	1,2

При изучении биохимического маркера фитотоксичности – активности каталазы использовали газометриче-

ский метод. Результаты представлены в таблице 2.

Сезонные изменения активности каталазы в корнях лука, выращенного на суспензиях почв из разных зон города незначительны. Однако осенние показатели несколько выше летних, что связано с разбавлением почвенного раствора осадками и, следовательно, снижением концентрации фитотоксикантов.

Активность каталазы в корнях лука, выращенного на суспензии рекреационной почвы равна подобному параметру для контрольной почвы. Это свидетельствует об отсутствии фитотоксичности почв рекреационной зоны.

Активность фермента в корнях луковиц, выращенных на почвах из селитебной и промышленной зон, ниже контрольной в 1,5 раза.

Для транспортной зоны активность каталазы в корнях лука ниже контрольной в 5 раз. Это говорит о том, что загрязнению наиболее подвержены почвы транспортной, промышленной и селитебной зон. Известно, что каталаза чутко реагирует на загрязнение тяжелыми металлами. Очевидно, в почве транспортной зоны накопилось большое количество ионов тяжелых металлов (из-за использования ранее тетраэтилсвинца). По той же причине снижается активность каталазы в селитебной зоне, но из-за меньшей транспортной нагрузки влияние меньше. Загрязнение почв промышленной зоны связано со спецификой работы Тутаевского моторного завода (выбросы тяжелых металлов трубами литейного цеха). Меньшее влияние тяжелых металлов на активность каталазы можно объяснить более тяжелым механическим составом почв промышленной и селитебной зон, что связано частичной агрегацией тяжелых металлов на глинистых частицах почвы. Следовательно, более тяжелый механический состав почвы приводит к снижению фитотоксичности.

Выводы

1. Почвы большинства зон города имеют тяжелый механический состав. Содержание гумуса в почвах города соответствует литературным данным для дерново-подзолистых почв. В транспортной зоне происходит закисление почв, связанное с применением хлорида натрия для борьбы с гололедом.

2. Биотестирование почвенных суспензий показало, что в течение вегетационного периода почвы большинства зон города имеют высокую степень фитотоксичности. Особенно сильно фитотоксичность выражена в промышленной и транспортной зоне.

3. Фитотоксичность почв в июле выше, чем в октябре. Это связано с иссушением почв летом. По данным 2008-2009 годов наиболее стабильны показатели фитотоксичности почв рекреационной и промышленной зон.

4. По показаниям каталазного теста наиболее загрязненными являются почвы транспортной зоны (отклонение от контроля в 5 раз). Очевидно, это связано с загрязнением почв ионами тяжелых металлов.

5. Морфологический (длина корней) и биохимический (активность каталазы) маркеры являются достаточно эффективными при оценке фитотоксичности, однако биохимический маркер отличается большим сезонным постоянством.

Прогноз и программа действий

Фитотоксичность городских почв правобережной части г. Тутаева Ярославской области выражена в средней степени. Большая часть городских почв не используется для получения растительной пищевой продукции, поэтому, на первый взгляд, проблема фитотоксичности почвы – второстепенна и не имеет практического применения. Однако если не принимать меры сегодня – фитотоксичность почв будет все возрастать, а, соответственно, почва будет неблагоприятна для произрастания растений.

В первую очередь, необходимо заменить хлорид натрия, использующийся сегодня в качестве средства против обледенения дорог. Его поступление в почву приводит к закислению почв. Кислая почва обладает большей фитотоксичностью, поскольку в кислой среде поллютанты (тяжелые металлы) обладают большей подвижностью. Кроме того, кислая почвенная среда сама по себе угнетает рост и развитие многих растений.

Высокое содержание гумуса в почве снижает ее фитотоксичность, поскольку гумусовые вещества способны создавать устойчивые комплексы со многими фитотоксикантами.

Поэтому следует повышать содержание гумуса в почве, особенно в рекреационной зоне, поскольку там (в частном секторе) почвы наиболее активно используются населением. Добиваться повышения содержания гумуса в почве необходимо подсевая однолетние злаковые и бобовые культуры, дающие большой корневой и листовой опад.

2. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Ярославской области в 2003 году. Ярославль, 2004, 202 с.
3. Криксунов Е.А. Экология: 9 класс. Дрофа, 1995.- 240с.

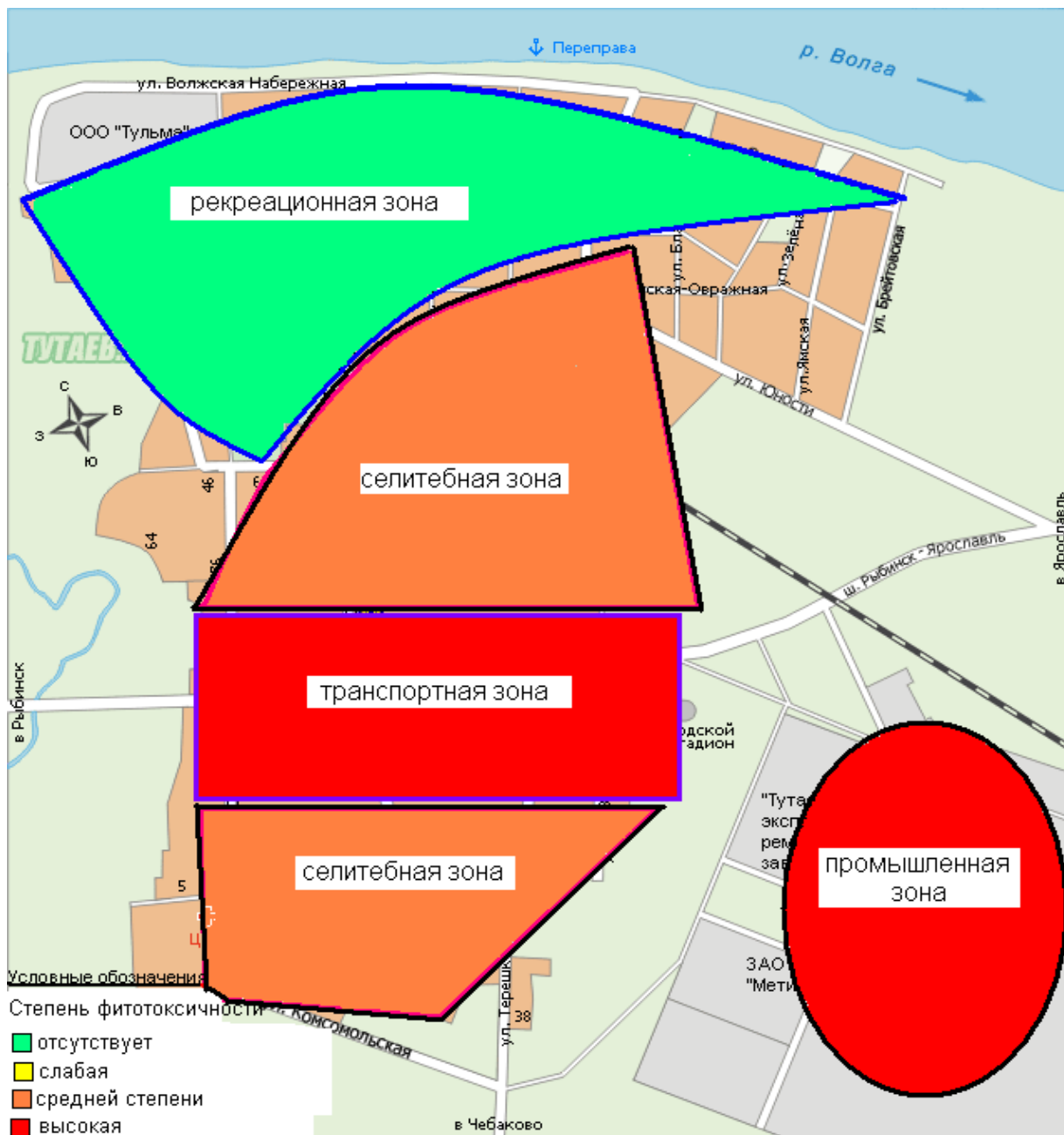


Рис.5. Фитотоксичность почв разных зон города (октябрь). М: в 1 см – 50 м

В озеленении города нужно использовать наименее восприимчивые к фитотоксикантам растения.

Список использованной литературы

1. Беляев В.А. География Ярославской области. Рыбинск, 2008.- 320с.

4. Маракаев О.А., Титова О.В. Экологическая физиология растений: вегетационные опыты. Ярославль, 2003, 55 с.
5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. Учебник для 9-11 классов. Устойчивый мир, 1999.- 272с.
6. Муравьев А.Г. Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. СПб,

- 1999, 229с.
7. Нечаева Г.А., Федорос Е.И. Экология в экспериментах. М.: 2007, 106 с.
 8. Практикум по почвоведению / Под. ред. И.С. Кауричева. – М.: Колос, 1980. 272 с.
 9. Природа и хозяйство Ярославской области. Часть 1. Природа. Ярославль, Верхнее-Волжское книжное издательство, 1958, 235 с.
 10. Роль живых организмов в почвообразовании // Биология в школе, 2007, №8.
 11. Сударкина А.А., Евсева И.И., Орлова А.Н. Химия в сельском хозяйстве. М.: Просвещение, 1981, 144 с.
 12. Таталайко Н.Н., Свистова И.Д. Оценка фитотоксичности почв г.Воронежа //Биология-наука XXI века. 10-я Пущинская школа-конференция молодых ученых, 2006, Пущино, 426 с.
 13. Экологический мониторинг. М.: 1995, 86 с.

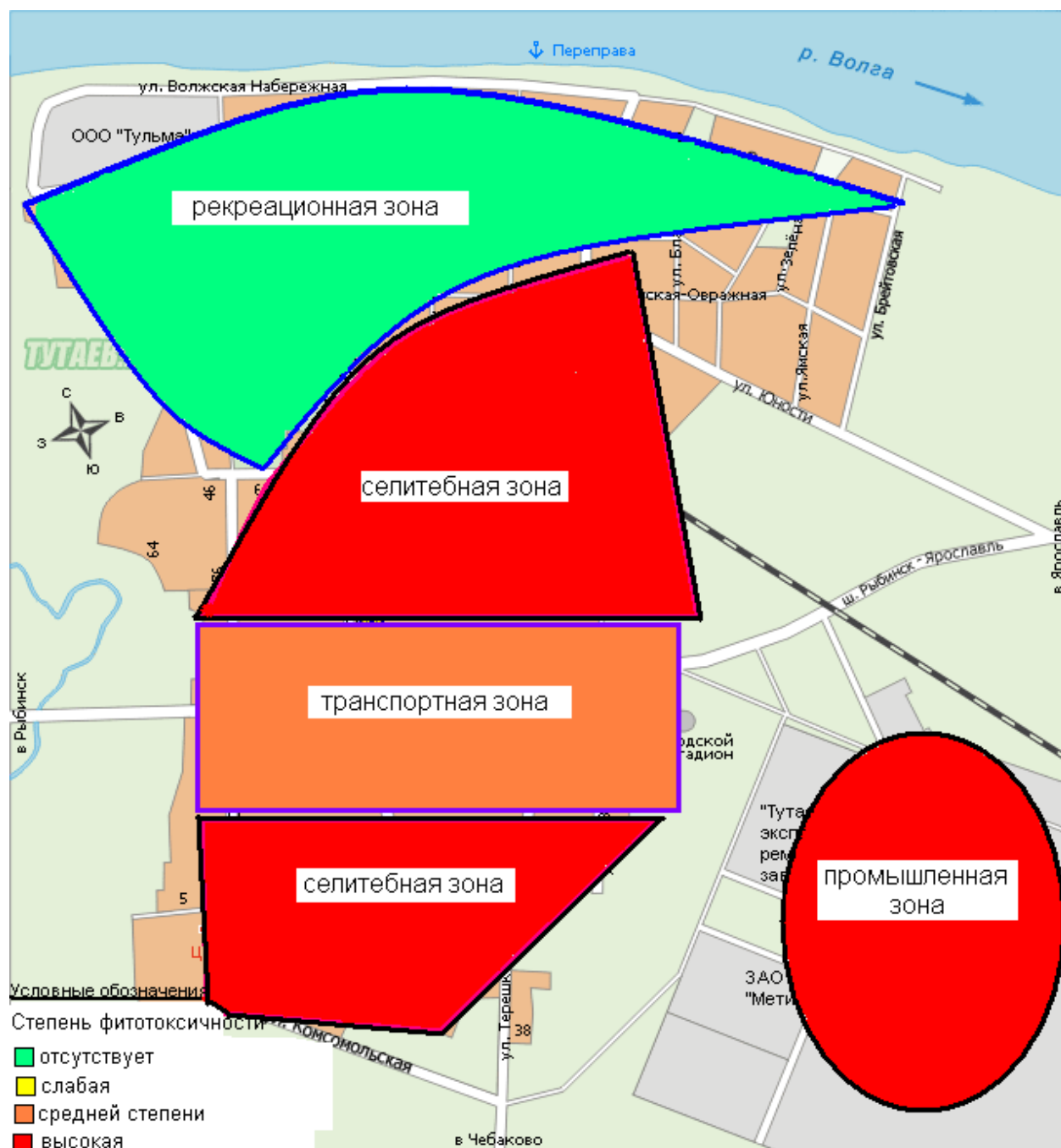


Рис.6. Фитотоксичность почв разных зон города (октябрь 2008 года). М: в 1 см – 50 м

Мониторинг рудных месторождений Нижнеилимского района

*КАПТЮК ВЛАДИМИР,
НАМЯТОВ АЛЕКСЕЙ*

МОУ «Рудногорская средняя школа» Нижнеилимского района Иркутской области, 11 класс

Научное общество учащихся «Поиск»

Научный руководитель – С.В.Малова, учитель Рудногорской школы

Введение

Природный потенциал Нижнеилимского района Иркутской области составляют минерально-сырьевые, лесные и рекреационные ресурсы. В последние годы вопрос об освоении минерально-сырьевых ресурсов приобрел первостепенное значение для экономики территории в связи с низкими поступлениями в бюджет области доходов от лесной промышленности, частичным упадком развития сельского хозяйства. Освоение минерально-сырьевых ресурсов, основу которых составляют месторождения железных руд, вызывает обеспокоенность экологов и местного населения из-за существующей вероятности нанесения ущерба окружающей среде в результате добычи и переработки руд.

Современные методики экологической оценки рудных месторождений ориентированы на выявление источников, оценку воздействия и расчеты ущербов от геологоразведочных работ и последующей добычи и переработки руд Коршуновского и Рудногорского месторождений. В последние годы большое внимание уделяется также оценке природных рисков при хозяйственном освоении территорий. Для условий горнорудного производства соединение этих двух аспектов имеет важное практическое значение. Учитывая статус района (к особо охраняемым территориям относится около 30% площади территории), комплексный подход к проблеме экологической безопасности на основе оценки природных рисков и ущербов от геологоразведочного и горнорудного про-

изводства является весьма актуальным.

Цель исследования: определение основных видов и масштабов воздействия геологоразведочных работ на окружающую среду, оценка ущербов от механических нарушений ландшафтов и их загрязнения химическими элементами, оценка природных рисков в районах планируемого развития горнорудного производства.

Основные задачи исследования

1. Анализ структурно-гидрогеологических условий наиболее крупных месторождений железа Ангарской территории.
2. Определение степени нарушенности ландшафтов в районах проведения геологоразведочных работ.
3. Изучение состава и определение параметров и характеристик природных и техногенных геохимических аномалий в компонентах окружающей среды.
4. Определение форм нахождения ведущих элементов-загрязнителей в почвах и техногенных образованиях на разведанных месторождениях.
5. Оценка ущерба окружающей среде в результате проведения геологоразведочных работ;
6. Выявление опасных природных процессов и оценка природных рисков в районах планируемой разработки полезных ископаемых.
7. Разработка рекомендаций по организации мониторинга природных вод и природоохранных мероприятий при освоении месторождений Ангарской железорудной территории.

Научная новизна работы

- на примере Нижнеилимского района показано, что при формировании преимущественно закрытых вторичных ореолов рудных месторождений природное загрязнение почв, донных отложений, вод и растительности минимально и не зависит от типа руд; техногенное загрязнение от отвалов канав и штолен проявляется только в почвах и донных отложениях, и имеет низкий уровень;

- изучены формы нахождения элементов-загрязнителей в отвалах канав и штолен на месторождении Рудногорского рудника установлено преобладание их труднорастворимых форм, что снижает опасность техногенного загрязнения окружающей среды;

- впервые для районов работ техногенные отвалы разведочных выработок охарактеризованы не только как источники загрязнения окружающей среды, но и как геохимические барьеры двух типов – сорбционные и карбонатные, частично препятствующие распространению загрязнения в компоненты окружающей среды;

- впервые для района с различной проявленностью эндогенных и экзогенных геологических процессов и природного загрязнения оценены природные риски и на основе разработанной шкалы проведено районирование территории по их уровню.

Практическая значимость работы заключается в том, что в результате выполненных исследований на двух наиболее подготовленных к промышленному освоению железорудных месторождений определены состав, параметры и характеристики природно-техногенного загрязнения и площади механических нарушений ландшафтов, на основании которых проведены расчеты ущербов окружающей среде. Показано, что суммарная величина ущерба от механических нарушений и техногенного загрязнения возрастает на изученных объектах в ряду железорудного месторождения и определяется тремя факторами: методикой разведки месторождений, ландшафтными условиями, составом и степенью концентрации элементов-загрязнителей в техногенных образованиях. Ранжирование района месторождений по степени проявленности опасных эндогенных и экзогенных процессов и экологическому ущербу позволило сделать вывод об опасности освоения Рудногорского железорудного

месторождения. Предложенные подходы по оценке природных рисков и экологического ущерба могут быть использованы при принятии решений по отработке рудного месторождения на территории Нижнеилимского района.

Фактическим материалом послужили результаты исследований, проводившихся автором в 2007-2009 г.г. в рудном районе Коршуновского ГОКа и Рудногорского рудника.

В основу работы положены результаты анализов 10 почвенных проб, 12 проб растительности, 10 проб донных отложений, 8 проб техногенных отложений и 12 проб поверхностных и подземных вод, а также результаты анализов подвижных форм металлов выполненных в лаборатории Географического факультета ИГУ.

При выполнении работы автор использовала первичные данные кафедры геохимии геологического ф-та ИГУ, Иркутского экологического центра и поисково-съемочной экспедиции.

1. Геологическая характеристика месторождения

1.1. Общие сведения

Рудногорское железорудное месторождение расположено на территории Нижне-Илимского района Иркутской области в 90 км к северу от Коршуновского ГОКа. Рельеф района месторождения представляет собой слабо всхолмленную поверхность, состоящую из ряда плоских столообразных возвышенностей, расчлененных долинами рек и ручьев. Максимальные абсолютные отметки высот в районе 700 м, относительные превышения 200-250 м. Месторождение приурочено к возвышенности (Рудной горе) с максимальной абсолютной отметкой 590 м и относительным превышением над уровнем реки Гандюхи, протекающей у её подножия, 220 м).

1.2. Геологическое строение

Месторождение входит в состав Ангаро-Илимского железорудного района. В геолого-структурном отношении оно приурочено к юго-восточному борту Тунгусской синеклизы, являющейся частью Сибирской платформы, характеризующейся широким развитием полого залегающих осадочных красноцветных пород, преимущественно нижнего палеозоя, нарушенных глубинными разломами и структурами вулканического происхождения. К последним, "воронкам взрыва" древних вулканов, прорывающим упомянутые осадочные

толщи, и приурочено месторождение. Осадочные породы представлены глинами, песчаниками, мергелями, доломитами, известняками. Воронки взрыва заполнены скарнированными породами пермо-триаса, туфами, туфобрекчиями, туфоконгломератами и туфопесчаниками. К ним, в основном, и приурочено оруденение, и лишь в незначительной степени оно концентрируется в осадочных породах. Рудные залежи и породы рассеяны маломощными долеритовыми дайками и межпластовыми залежами траппов и разбиты тектоническими нарушениями на ряд блоков. Наряду с рудами в коренном залегании на месторождении выделяются валунчатые руды, являющиеся продуктом выветривания коренных руд. Доля их в общих запасах месторождения невелика (менее 1 %). Они представлены скоплениями обломков и глыб богатых магнетитовых руд в элювиально-делювиальных суглинках. Валунчатые руды залегают непосредственно на коренных породах и иногда перекрыты глинисто-суглинистыми отложениями мощностью от 0,2 до 5,5 м. Коренные руды и породы покрыты рыхлыми отложениями средней мощностью около 2,6 м. По текстурным признакам выделяются следующие основные разновидности коренных руд: массивные, полосчатые, вкрапленные, брекчиевидно-вкрапленные оолитовые, брекчиевые, прожилковые и сетчато-прожилковые. Контакты массивных руд с вмещающими породами резкие, других разновидностей - постепенные. Зона окисления имеет сложное мозаичное строение и прослеживается нечетко. Руды зоны окисления характеризуются высокой (46,9-48,5 %) массовой долей окисного железа и относятся к полуокисленным. По отношению общего железа к закиси железа выделяются 2 разновидности руд:

- 1) магнетитовые;
- 2) мартитизированные (полуокисленные).

Запасы полуокисленных руд по статистическому подсчету составляют 35% от балансовых запасов руд.

2. Методические основы оценки воздействия на окружающую среду в горнорудных районах

Горнорудная промышленность является одним из наиболее мощных факторов антропогенного воздействия на окружающую среду, осуществляемого в основном путем механических нарушений ландшафтов, а также интенсивного загрязнения атмосферы, почв, растительности и водных систем химическими элементами.

Механические нарушения, производимые при разведке и добыче руд, затрагивают геологические образования, почвы, растительный покров. Последствием производимых нарушений является возникновение техногенных ландшафтов, непригодность дальнейшего использования земель для других видов хозяйственной деятельности без их восстановления.

Основной причиной загрязнения окружающей среды химическими элементами при разведке и эксплуатации месторождений является извлечение на поверхность руд и пород, работа добычных и транспортных машин и механизмов, обогатительных фабрик и металлургических комбинатов, производящих выбросы в атмосферу, промышленные стоки, твердые отходы (хвосты) обогащения и др.

Методические основы изучения загрязнения и оценки состояния окружающей среды в горнорудных районах разработаны в ИМГРЭ под руководством Ю.Е.Саета. Существенный вклад в решение этих проблем внесли Э.К.Буренков, Е.П.Янин, Л.Н.Алексинская, И.Л.Башаркевич, А.А.Волох, А.А.Головин, И.А.Морозова, Н.И.Несвижская, Б.А.Ревич, Н.Я.Трефилова и др.

Спецификой загрязнения окружающей среды в горнорудных районах является совмещение в пространстве геохимических аномалий, имеющих рудную и техногенную природу. Это определяет необходимость получения трех срезов геохимического поля: фонового, аномального рудогенного и техногенного.

Природные геохимические аномалии формируются десятки тысяч - миллионы лет и по своим масштабам превосходят техногенные. Длительность существования природных аномалий способствует адаптации окружающей среды к повышенным концентрациям токсикантов. Образование техногенных аномалий в относительно короткий по геологическим меркам (десятки-сотни лет) промежуток времени резко усиливает нагрузку на окружающую среду на отдельных участках геологического пространства, что может привести к нарушению существующего равновесия.

Основным методом выявления загрязнения является эколого-геохимическое картирование. Изучение загрязнения сводится к оценке его уровня и масштабов. Оценка уровня загрязнения осуществляется путем измерения

концентраций токсикантов в компонентах окружающей среды и соотношением их с предельно-допустимыми концентрациями, кларками или местным геохимическим фоном. Оценка масштабов загрязнения связана с определением размеров аномалий.

Одной из важнейших задач эколого-геохимических исследований является определение форм нахождения химических элементов, которые определяют их токсичность и опасность для живых организмов.

Методика оценки воздействия на окружающую среду в районах проектируемых и действующих горнодобывающих предприятий базируется на определении видов и источников воздействия, их интенсивности и производимого эффекта в виде механических нарушений, химического загрязнения и т.д. Производимые эффекты способны нанести ущерб окружающей среде. Оценка ущербов от воздействия геологоразведочных работ, добычи и переработки руд являются одной из приоритетных задач эколого-геохимических исследований. Общепринято проводить оценку ущерба в денежном выражении.

Любая производимая деятельность, в том числе геологоразведочные работы и последующая добыча и переработка руд, не могут рассматриваться в отрыве от общего контекста хозяйственного использования территорий и их статуса. Горнорудная промышленность, выступающая как конкурент других видов хозяйственной деятельности, может отрицательно воздействовать на сельскохозяйственные, лесные, рыбные и прочие ресурсы территорий. В каждом конкретном случае это определяет приоритеты более тщательного изучения процессов загрязнения тех или иных компонентов окружающей среды: в сельскохозяйственных районах - почв, сельскохозяйственной растительности; в районах, богатых рыбными ресурсами - вод, донных отложений; на особо охраняемых территориях - всех ее компонентов.

2.1. Методика эколого-геохимических исследований

Полевые исследования на территории месторождений (2007-2009г.г.) включали в себя:

- среднемасштабное эколого-геохимическое картирование лицензионных участков площадью 10 - 20 км² с опробованием почв, растительности, поверхностных и подземных вод, донных отложений;
- детальное эколого-геохимическое картирование

участков горных работ площадью от 4 до 8 км² с опробованием почв, растительности, поверхностных и подземных вод, донных отложений, техногенных образований, рудничных вод.

При среднемасштабном картировании плотность наблюдений составляла 1-4 пункта на 1 км², при детальном - 10-20 пунктов наблюдения на 1 км². Опробование почв при среднемасштабном картировании осуществлялось из горизонтов А1 и В на всей площади и из всех почвенных горизонтов (включая горизонт С) в шурфах, которые закладывались для изучения основных типов почв, развитых в районе месторождения. При детализационных работах опробование проводилось из горизонтов А1 и В по профилям с шагом 20-100 м и из основных почвенных горизонтов и элевио-делювия в бортах канав с шагом 10-20 м.

Опробование донных отложений проводилось из песчано-глинистой фракции руслового аллювия с шагом 500-1000 м при среднемасштабном картировании с шагом 200 на участках детализационных работ.

Опробование представительных видов растительности проводилось из трех ярусов: травяного покрова, кустарников, древостоев (при среднемасштабном картировании - параллельно с отбором почвенных проб, при детальном картировании - параллельно с отбором каждой пятой почвенной пробы).

Опробование вод при среднемасштабном картировании проводилось из всех крупных ручьев и рек, протекающих по территории лицензионного участка (реки опробовались в нескольких пунктах). Подземные и термальные воды опробовались из источников, характеризующих основные водоносные горизонты. При детализационных работах опробовались водотоки, находящиеся в зоне воздействием техногенных источников, а также в 1-2 км выше и ниже их по течению.

Опробование техногенных отвалов проводилось с поверхности (по сети 50x20 м на штольневых отвалах, с шагом 20-100 м на отвалах канав). Для выявления техногенного загрязнения почв от отвалов проводилось опробование в 5-ти, 10-ти, 20-ти, 50-ти, 100 м из поверхностного горизонта и с глубины 20 см, 50 см и 1 м. В этих же пунктах отбирались пробы растительности. По аналогич-

ной схеме проводилось опробование почв от других источников загрязнения (территории бывших складов ГСМ, ремонтные базы и другие источники). Опробование рудничных вод проводилось в местах их излияния из штолен, кроме того, опробовались дренажные воды, фильтрующиеся через штольневые отвалы.

Аналитические исследования. Пробы почв, донных отложений и техногенных образований исследовались эмиссионным ПКСА на 36 х.э. Ртуть определялась на ртутно-абсорбционном фотометре "Меркурий-3 М". Селен и теллур определялись флуориметрическим методом на анализаторе ЭФ-ЭМА. Предварительная подготовка проб (просушивание, просеивание) осуществлялась в полевых условиях, истирание проб – по месту производства анализов (в лаборатории Иркутского ГУ).

Пробы растений предварительно озолялись в той же лаборатории. В золе растений методом ПКСА определялись концентрации 23 х.э. Анализ на As и Se проводился после кислотного разложения атомно-абсорбционным методом в графитовой печи на спектрофотометре Hitachi 180-80.

Определение основных анионов и катионов в водах проводилось методом объемного титрования по стандартным методикам (Лурье, 1984). Концентрации микроэлементов в водах определялись из предварительно подкисленных нефилтрованных проб методом ПКСА в лаборатории Иркутского экологического центра.

Измерение pH проводилось в момент отбора проб полевым pH-метром.

Изучение форм нахождения элементов в почвах и техногенных образованиях проводилось методами последовательных вытяжек и рентгенофазового анализа. Определение концентраций 10 х.э. в вытяжках проводилось методом ААС на спектрофотометрах "Сатурн" (лаборатория ИМ-ГРЭ) и Hitachi-180-80 (лаборатория Химического факультета ИГУ). Определения минерального состава почв проводились в ИГУ на дифрактометре RIGAKU DIMAX – III C.

Методика обработки данных. Обработка геохимических данных включала в себя формирование выборок (фоновых, по месторождению, по участкам загрязнения и т.д.), расчеты фоновых (СФ,%) , минимально-аномальных (СА1,2,3,%) и среднеаномальных содержаний химических элементов (\bar{C}_{An} , %). Для характеристики природ-

ных и техногенных геохимических аномалий рассчитывались кларки концентрации ($K_k = \bar{C}_{An}/K$) и коэффициенты концентрации ($K_c = \bar{C}_{An}/СФ$) химических элементов. Для характеристики загрязнения в изученных компонентах окружающей среды использовались отношения содержаний химических элементов к ПДК (Кпдк) и суммарный показатель загрязнения (Саэт и др., 1990): $ZC = \sum K_c - (n-1)$, где $\sum K_c$ – сумма коэффициентов концентрации, n – число химических элементов-загрязнителей.

Определение уровней загрязнения по значениям суммарного показателя в компонентах окружающей среды проводилось в соответствии с существующими нормативами (Методические рекомендации..., 2001). Для сопоставления техногенного и природного загрязнения рассчитывался условный показатель интенсивности загрязнения Кин (Головин и др., 1998): $K_{ин} = ZC/ПЭО$, где $ПЭО = \sum K_k - (n-1)$ – показатель природной экологической опасности на фоновых территориях (Морозова, 1997).

2.2. Характеристика природных геохимических аномалий в компонентах окружающей среды

Развитие Рудногорского рудника сопряжено, прежде всего, с наращиванием мощностей. При этом суммарная производительность на перспективу 2012 года может составить более 9 млн. тонн железной руды в год. Сосредоточение нескольких однопрофильных предприятий на ограниченной территории, особенности техногенно обусловленного ландшафта, месторасположение промышленных предприятий и их пространственная ориентация, особенности качественного и количественного состава выбросов обосновывают необходимость оценки динамики формирования техногенной нагрузки на население с оценкой показателей здоровья и разработки гигиенического прогноза развития ситуации. Выполненные исследования показали, что среда обитания обследованных территорий характеризуется значительной нагрузкой на атмосферный воздух. Валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферу достигает на территории самого рудника 14,7 тыс.т. в год, на территории поселка Рудногорск 11,6 тыс.т. в год. Качество атмосферного воздуха на жилых территориях характеризуется высокими уровнями загрязнения атмосферного воздуха (пыль до 1,5 ПДКм.р., диоксид азота до 1,9 ПДКм.р., оксид углерода до 3 ПДКм.р., фенол до 1,3 ПДКм.р., формальдегид до 2,7 ПДКм.р.)

(Табл.1) и почвы солями тяжелых металлов и токсичными элементами суммарно до 5 ПДК (на отдельных территориях более 10 ПДК) (Табл.2). При взрывных работах на ГОКах пылегазовое облако дает многократное превышение по пыли, диоксиду азота (более 40 ПДКм.р.). Комплексная гигиеническая характеристика факторов среды обитания выявила приоритетную роль аэрогенной нагрузки в районах размещения между Коршуновским ГОКом (Катм. 7,2) и Рудногорским рудником (К атм. 1,7), а так же техногенной нагрузки на почву отдельных прилегающих территорий (Кп в пределах от 3,2 до 10,0). Долевое влияние этих факторов в динамике нарастает и на отдельных территориях достигает 90% (Табл.3). Выполненный расчет комплексной нагрузки (КН) на селитебные территории по сумме загрязняющих компонентов (К) воздуха и почвы (с учетом качества питьевой воды и продуктов питания) позволил определить усредненную величину степени напряжения санитарно-гигиенической ситуации на уровне $>3,0$. По принятой гигиенической классификации (Р.С.Гильденскиольд, 1996г.), данная ситуация может быть характеризована как «критическая». Таким образом, выраженное загрязнение среды обитания, прежде всего атмосферного воздуха, обуславливает высокую вероятность негативного влияния на заболеваемость населения и обосновывает проведение анализа показателей здоровья. Кроме учтенных нами факторов на уровень заболеваемости населения обследованных территорий определенное влияние может оказывать аномальная напряженность геомагнитного поля (В.И.Евдокимов, 2003). Население поселка Рудногорск на конец 2009 года составило около 5 тысяч человек. Общая численность населения территории имеет тенденцию к уменьшению численности населения из-за быстро растущей безработицы и ликвидации Ждановского КЛПХ. В возрастной структуре населения продолжается снижение численности детского населения. С 2005 г. смертность населения превышает рождаемость, в 2008 году впервые рождаемость превысила смертность, причина рождаемости увеличение суммы материнского капитала. В общей структуре смертности за последние годы преобладают причины по болезням системы кровообращения (61.5-62.4%) и по новообразованиям (12-14.5%). Нами был выполнен анализ общей заболеваемости, а также анализ связи показателей общей заболеваемости с уровнями загрязнения атмосферного воздуха (Табл.4). Про-

гнозные оценки коэффициентов регрессии позволяют констатировать высокую вероятность увеличения числа случаев заболеваний (от 98 на 1000 взрослого населения до 139 на 1000 подросткового населения) при увеличении комплексного показателя Катм. на 1 балл. Длительное проживание в зоне влияния предприятия горнодобывающего комплекса увеличивает суммарный неканцерогенный риск общей заболеваемости (Н_Q 1,65), в том числе заболеваний органов дыхания (Н_Q 1,45), крови (Н_Q 0,7), иммунной системы (Н_Q 0,4). Популяционный канцерогенный риск составляет 2,8 дополнительных случая возникновения новообразований от влияния диоксида хрома и формальдегида. Анализ состояния здоровья школьников, проживающих в двух разно загрязненных территориях, проведенный по среднегодовым данным ежегодных медицинских осмотров за пятилетний период констатирует неоднозначность уровня здоровья контингентов наблюдения. В частности, динамика индекса здоровья детского населения свидетельствует о снижении уровня общественного здоровья в 2 раза. Установлены негативные сдвиги в распространенности хронических заболеваний ($R^2 = 0,705$; $t > 3$). Сопоставительный анализ состояния здоровья школьников разно загрязненных территорий рабочего поселка предоставил возможность определения группы болезней риска (Табл.5). Степень высокого риска определена для болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата. Болезни риска позволяют конкретизировать проблемные ситуации в здоровье школьников. Оценкой функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей групп сравнения при ортостатической пробе выявлены показатели степени адаптационного напряжения (Табл.6).

Установлено, что по состоянию сердечно-сосудистой системы детей 6-10-летнего возраста к группе риска в районе Хутора относится каждый второй ребенок (в среднем 50,0%), в том числе 15,6% с наличием заболеваний. В районе пятиэтажных домов в группу риска входит каждый третий ребенок (в среднем 38,7%), в том числе каждый пятый (19,3%) имеет заболевание. Полученные данные позволяют говорить о взаимосвязи состояния сердечно-сосудистой системы детей п.Рудногорск с неблагоприятным влиянием факторов окружающей среды, прежде всего атмосферного воздуха, в зависимости от зоны их проживания. При исследовании функции

дыхания было установлено, что жизненная ёмкость лёгких у всех обследованных детей (100%) полностью соответствует возрастно-половым нормам. Однако, внимание обращает тот факт, что на фоне этого видимого благополучия состояния органов дыхания имеет место нарушение проходимости бронхов в высокой и чрезвычайно высокой степени, в среднем у каждого десятого ребёнка (11,0%). Максимум нарушений имеет место в Хуторском районе - у каждого пятого ребёнка (18,7% случаев). Одним из интегральных показателей, характеризующих иммунологическую реактивность организма, является степень его антимикробной устойчивости. Результаты исследований свидетельствуют о тенденции снижения бактерицидной активности кожи у детей «загрязнённых» районов на 30-40% ($P > 99\%$) и повышении потенциала патогенности биоценоза глубокой микрофлоры кожи, что является косвенным показателем снижения иммунитета у детского населения в районе интенсивной разработки железорудных месторождений. Подводя некоторый итог, следует отметить, что железорудные районы Нижнеилимского района относятся к проблемным территориям как по показателям остроты санитарной ситуации, так и по показателям здоровья населения. В качестве приоритетного фактора выступает качество атмосферного воздуха. С учетом выбросов предприятий нами был определен вклад Рудногорского рудника в загрязнение атмосферного воздуха п.Рудногорск. Выполнено определение фоновых концентраций загрязняющих веществ (и групп их суммации) в контрольных точках, расположенных на границе ГОКа и рудника. Анализ полученных данных показал следующее, среди выбрасываемых в атмосферу токсических ингредиентов имеются вещества, рассматриваемые в качестве канцерогенов - оксид хрома (по классификации МАИР относится к 1-й группе) и формальдегид (группа 2А). Прогнозируемый индивидуальный канцерогенный риск в наиболее критических точках составит от ($CR=8.4 \cdot 10^{-5}$) до ($CR=6.3 \cdot 10^{-5}$), что соответствует приемлемому уровню риска. Популяционный риск для 5180 жителей, проживающих вблизи границы санитарно-защитной зоны, составит 0,6 дополнительных случаев злокачественных новообразований. В ходе оценки неканцерогенного риска для здоровья при хроническом ингаляционном поступлении токсикантов установлено, что в ряде точек наблюдения регистрируется повышенная опасность развития патологии органов дыхания (НІ в

пределах 3,08-2,03). Таким образом, проведенное гигиеническое исследование по оценке риска для здоровья населения, по результатам математического моделирования (острое воздействие) и натурных исследований загрязнения (хроническое воздействие) атмосферного воздуха, позволило установить, что уровни канцерогенного риска соответствуют предельно допустимым; острый неканцерогенный риск также находится в пределах приемлемых величин. Неканцерогенный риск при хроническом воздействии (основные компоненты – азота диоксид, хром и формальдегид) превышает допустимый уровень (Табл.7). Таким образом, санитарный прогноз развития железорудного комплекса основанный на проработке проектных решений, учитывающий динамику загрязнения атмосферного воздуха, почвы, степень техногенного нарушения природного ландшафта, риск для здоровья является неблагоприятным и требует повышения эффективности природоохранных, реабилитационных и оздоровительных мероприятий, повышения эффективности санитарного надзора. С целью снижения вредного воздействия на атмосферу предложен ряд мероприятий на различных объектах ГОКа и рудника:

- применение герметичного оборудования и очистка воздуха, удаленного аспирационными установками, для объектов, технологические процессы которых связаны с выделением пыли;
- компоновочные решения, позволяющие максимально сократить количество узлов перегрузки материалов;
- увлажнение руды в процессе дробления и транспортировки, мокрая уборка помещений;
- очистка дизельного топлива от вредных примесей, регулировка топливной аппаратуры на специальном стенде, использование антидымных насадок;
- орошение автодорог, использование пологих при перевозке сыпучих грузов;
- рекультивация на хвостохранилище (замыв суглинком) отсеков и дамб, посадка кустарников и многолетних трав на откосах, смачивание не менее 50 % пылящих пляжей пенами и эмульсиями.

Для существенного снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого объекта целесообразна разработка предложений по временному сокращению выбросов в атмосферу в перио-

ды неблагоприятных метеорологических условий.

Накопленный опыт свидетельствует, что использование на Коршуновском ГОКе и Рудногорском руднике современных технологий обогащения руды позволило снизить валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 15-20%, уменьшить риск возникновения болезней органов дыхания на 5-7 %. Ухудшение санитарного состояния среды обитания, появление новых форм хозяйствования определяют также необходимость поиска альтернативных подходов в стратегии и тактике обеспечения гигиенической безопасности железорудного региона. При этом следует учитывать специфику воздействия на население комплекса факторов среды обитания регионов КМА, в том числе с использованием методов прогнозных оценок, моделирования санитарной ситуации, оценок риска для здоровья населения.

Заключение

Анализ и обобщение результатов проведенных исследований показывает, что загрязнение подземных вод носит, в основном, локальный характер, но проявляется практически повсеместно в районе горнодобывающего предприятия. Оно обуславливается загрязнением природной среды в целом - почв, поверхностных вод, атмосферы и др. Будучи загрязненными вследствие выбросов различных веществ антропогенного происхождения, эти среды становятся вторичными источниками загрязнения, влияющими на подземные воды. В свою очередь загрязнение подземных вод сказывается на качестве поверхностных вод в местах их разгрузки или сброса в реки и другие поверхностные водоемы. Но вместе с тем, воздействие загрязненных природных сред на подземные воды неизмеримо больше обратного воздействия их на эти среды. Эта взаимосвязь загрязнения подземных вод с другими элементами геосистемы имеет важное значение с точки зрения мониторинга качества первых, источниками их загрязнения, изучения самого процесса загрязнения и планирования охранных мероприятий.

Практика показывает, что длительная эксплуатация крупных месторождений полезных ископаемых сопровождается комплексом негативных гидрогеологических и инженерно-геологических явлений. Это проявляется в следующем: изменяются условия питания, движения и разгрузки

подземных вод, вызывающие нередко формирование глубоких и достаточно больших по площади депрессионных воронок, подсекающих все гидрогеологические подразделения и распространяющихся на десятки километров; образуются многочисленные оползни, осыпи и обвалы; активизируются суффозионные и карстовые процессы и др.

Важным фактором загрязнения подземных вод являются выбросы отходов горнопромышленных предприятий в атмосферу. В отличие от локального интенсивного загрязнения подземных вод непосредственно на участке горного предприятия, загрязнение атмосферы приводит к загрязнению грунтовых вод на значительно больших площадях, хотя и с меньшей степенью интенсивности. С загрязнением атмосферы связано возникновение нового искусственного регионального гидрохимического фона грунтовых вод, обусловленного содержанием различных загрязняющих компонентов в атмосферных осадках. Например, исследования, проведенные в районе карьера Коршуновского ГОКа показали, что увеличение концентрации нитритов до 39-45 мг/дм³ (при допустимом - 44 мг/дм³) в подземных водах обусловлено растворением взрывчатых веществ, применяемых при буровзрывных работах и переносимых на значительные расстояния.

Однако, максимальное загрязнение подземных вод происходит на участках расположения хвостохранилищ и отвалов. Именно они являются основными источниками их загрязнения в районах горнодобывающих предприятий. На участках крупных хвостохранилищ площадь загрязненных подземных вод исчисляется многими десятками квадратных километров. В районе Коршуновского ГОКа крупным источником пополнения запасов подземных вод является инфильтрация из гидроотвала «Забалка» - до 1200-1500 м³/год и хвостохранилища придачной зоны - до 4000 м³/год. На Коршуновском железорудном месторождении величина фильтрации из хвостохранилища Забалка составляет 1200-1500 м³/час, достигая в периоды катастрофических прорывов через карстовые полости 25000 м³/час.. На Коршуновском железорудном месторождении в результате выщелачивания атмосферными осадками отвальных масс происходит увеличение минерализации грунтовых вод и обогащение их азотистыми соединениями.

Загрязнение подземных вод и его распространение по

водоносному горизонту или зоне трещиноватости интенсифицируется в условиях концентрированного отбора подземных вод. Развивающиеся воронки депрессии способствуют инфильтрации загрязняющих веществ с поверхности земли и подтягиванию к водозаборам загрязненных и минерализованных подземных вод. Чем больше сработка запасов подземных вод и снижение их уровней, тем более благоприятные условия создаются для проникновения в них загрязняющих веществ.

Примером возникновения подобной ситуации являются Коршуновский ГОК и Рудногорский рудник. В процессе их эксплуатации происходит увеличение минерализации откачиваемых дренажных вод до 200 г/дм³, вследствие подтягивания к скважинам систем водоснабжения высокоминерализованных вод кембрийских отложений, залегающих на глубинах 700-1000 метров.

В связи с общим экологическим кризисом и вовлечением в эксплуатацию месторождений со все более сложными гидрогеологическими и инженерно-геологическими условиями стала актуальной проблема оптимального взаимодействия горного производства и окружающей природной среды. Причем, как показывает печальный опыт, ликвидация уже существующего загрязнения подземных вод представляет большие технические трудности и требует больших материальных затрат, чем его предотвращение. В этой связи наиболее рациональным представляется учет природно-экологических обстановок подготавливаемых к освоению территорий. На первое место в проблеме охраны подземных вод выступают профилактические мероприятия, целью которых является предупреждение загрязнения и ограничение его масштабов. Эти меры являются главными в общей концепции защиты подземных вод от загрязнения и истощения. В основе ее, по убеждению автора, должен лежать структурно-гидрогеологический фактор, определяющий степень природной защищенности подземных вод. Кроме того, в условиях интенсивного техногенного воздействия охрана подземных вод должна основываться на строгом соблюдении соответствующих законодательств и норм. Это прежде всего максимально обоснованное целенаправленное размещение поверхностных накопителей промышленных отходов в хвосто- и шламохранилищах, рассолоотборников и отвалов пустых пород, которые обеспечивают до 70-80% всех загрязнений.

При уже проявившемся загрязнении подземных вод наиболее активной мерой является ликвидация источника загрязнения (сброс стоков в резервную емкость) и его локализация. В этом случае применяются противофильтрационные завесы (ПФЗ), которые выполняются в виде траншей, заполняемых слабопроницаемым материалом (глина, глиноцемент, бетон и др.) на всю мощность зоны аэрации до относительно слабопроницаемых отложений в основании. Освоенная глубина сооружения грунтовых барражей достигает 50 м. Наиболее эффективным является их применение наряду со специальными водопоглощающими и водозаборными сооружениями (гидрозавесы, дренажи).

Дренаж предполагает обычно проходку рядов откачивающих скважин в пределах зоны загрязненных подземных вод (как правило, нормально направлению Щ миграции) для их перехвата и возврата в накопители. Загрязненные воды, в отдельных случаях, могут использоваться для оборотного водоснабжения, сбрасываться, в гидросеть при предварительном разбавлении или закачиваться в нижележащие пласты.

Гидрозавесы используются для создания гидродинамического барьера на пути миграции загрязнений. Это могут быть как гидрозавесы траншейного типа, так и нагнетательные скважины, сооруженные вниз по потоку загрязненных вод с последующей закачкой в них чистой воды для создания искусственного водораздела на пути миграции загрязнений. Возможно сочетание нагнетательных скважин с откачивающими, которые располагаются ниже по потоку от ореола загрязнения. Откачиваемая вода при этом подается в скважины гидрозавесы.

Однако, следует отметить, что ни гидрозавесы, ни комбинированные методы не нашли широкого применения на практике. Наиболее часто используются глубокие противофильтрационные завесы инъекционного типа, сооружаемые на глубины в сотни метров путем закачки в пласты (в основном, трещиноватые породы) тампонажных смесей под давлением. Для пресных, слабоминерализованных и неагрессивных стоков используются цементные и глиноцементные гидрозавесы; для агрессивных высокоминерализованных стоков - это завесы на грунтовой основе с различными добавками, способствующими «схватыванию» раствора. В случае откачки естественных некондиционных вод с повышенной мине-

рализацией наиболее рациональным является их подземное захоронение. Этот метод эффективно используется на алмазных месторождениях Якутии, где закачка рассолов с минерализацией свыше 300 г/дм³ осуществляется в нижележащие известняки, доломиты и мергели. Коэффициент фильтрации толщи достигает десятых долей метров в сутки, однако, в результате растворения льда рассолами приемистость пласта возрастает до 3-4%. Объем закачки достигает 40 м/час или 1000 м/сут. Подобные попытки захоронения рассолов с минерализацией 200 г/дм³ предпринимаются и на Коршуновском железорудном месторождении.

Наряду с подземным захоронением в случае пресных и слабоминерализованных дренажных вод широко используется их утилизация. Восстановление качества подземных вод в пределах ореола загрязнения в естественных условиях достигается искусственными методами путем откачки загрязненных подземных вод или закачки в водоносные пласты растворов, содержащих нейтрализующие химические компоненты или микроорганизмы. В противном случае, восстановление качества загрязненных подземных вод может затянуться на 15-25 лет и более.

Однако успешное осуществление любых водоохраных мероприятий возможно только на базе хорошо организованного мониторинга подземных вод осваиваемых территорий, совершенствования принципов проектирования и контроля за горнодобывающими предприятиями и максимального учета природных условий защищенности подземных вод. На примере крупнейшего Коршуновского месторождения автором дан анализ причин отрицательного изменения гидрогеологических условий территории и загрязнения подземных вод в процессе его эксплуатации. Выявление и тщательное изучение причин таких изменений позволят в дальнейшем максимально снизить негативное воздействие на подземные воды при разработке других подобных месторождений Ангарской территории.

Выводы

1. Установлено влияние природно-климатических и территориально-промышленных особенностей на формирование динамики техногенной нагрузки железорудного региона. Это выражается нарушениями природного ландшафта и гидрогеологического режима подземных водоносных горизонтов, высокими уровнями загрязнения ат-

мосферного воздуха (пыль до 1,5 ПДКм.р., диоксид азота до 1,9 ПДКм.р., оксид углерода до 3 ПДКм.р., фенол до 1,3 ПДКм.р., формальдегид до 2,7 ПДКм.р.) и почвы селитебных территорий солями тяжелых металлов и токсичными элементами (суммарно до 5 ПДК). При взрывных работах пылегазовое облако дает многократное превышение по пыли, диоксиду азота (более 40 ПДК).

2. Комплексная гигиеническая характеристика факторов среды обитания выявила приоритетную роль аэрогенной нагрузки в районах размещения предприятий Коршуновского ГОКа (Катм. 7,2) и Рудногорского рудника (К атм. 1,7), а так же техногенной нагрузки на почву отдельных прилегающих территорий (Кп в пределах от 3,2 до 10,0). Долевое влияние этих факторов в динамике нарастает и достигает 90%.

3. Длительное проживание в зоне влияния предприятий горнодобывающего комплекса Коршуновского ГОКа и Рудногорского рудника увеличивает общий суммарный неканцерогенный риск общей заболеваемости (НҚ 1,65), в том числе заболеваний органов дыхания (НҚ 1,45), крови (НҚ 0,7), иммунной системы (НҚ 0,4). Популяционный канцерогенный риск (оксид хрома, бензин, формальдегид) составляет 2,8 дополнительных случая возникновения новообразований.

4. Применение корреляционно-регрессионного анализа позволило выявить выраженную корреляционную связь общей заболеваемости с загрязнением атмосферного воздуха у взрослого ($r = 0,84-0,95$; $t = 3,1-5,9$) и подросткового населения ($r = 0,82-0,94$; $t = 2,9-5,4$) г. Прогнозные оценки коэффициентов регрессии позволяют констатировать высокую вероятность увеличения числа случаев заболеваний (от 98 до 139 на 1000 населения в различных районах поселка) при увеличении комплексного показателя Катм. на 1 балл.

5. Динамика индекса здоровья детского населения свидетельствует о снижении уровня общественного здоровья в 2 раза. Установлены негативные сдвиги в распространенности хронических заболеваний ($R^2 = 0,705$; $t > 3$); степень высокого риска определена для болезней органов дыхания, сердечно-сосудистой системы и опорно-двигательного аппарата.

6. Неблагополучие здоровья детского населения подтверждено физиологическими показателями возникновения

СБОРНИК ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ. ЯРОСЛАВЛЬ, 2010

дыхательной аритмии (у 50% обследованных), снижением подвижности нервных процессов в коре головного мозга ($299,1\text{мс} \pm 7,1$ против $264,3 \pm 67\text{мс}$, $p < 0,01$), снижением психической адаптации (у 58,8 % обследованных), снижением иммунного статуса (на 30-40%, $p < 0,01$). Полученные результаты свидетельствуют о выраженном ослаблении адаптационных процессов у детей обследованных территорий.

7. Дальнейшее развитие железорудного комплекса, с гигиенических позиций, возможно лишь в условиях реализации комплекса организационных, санитарно-гигиенических и технологических мероприятий. В их числе использование современных технологий добычи и обогащения железной руды (ГБЖ), соблюдение границ СЗЗ и режима безопасного взаиморасположения промышленных объектов и селитебных территорий, повышение эффективности очистки пыле-

газовых выбросов, ведения мониторинга качества атмосферного воздуха, почвы, подземных вод. В частности, использование на Коршуновском ГОКе технологии ГБЖ позволило снизить валовый выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух на 15-20%, уменьшить риск возникновения болезней органов дыхания на 5-7 %.

Благодарности. Автор выражает благодарность научному руководителю учителю обществоведения С.В.Маловой и учителю химии В.Я. Колесниковой за внимание, ценные советы и помощь при выполнении работы; за содействие в оформлении работы. Ответственному исполнителю Б.А. Юрченко (Коршуновский ГОК) за предоставление «Отчета о тематических работах по составлению математической модели Рудногорского месторождения в контуре открытых работ».

Таблица 1. Характеристика атмосферного воздуха района наблюдения (в долях ПДК за 2003- 2008 г.г.)

№ п/п	Наименование вещества	Нагрузка на атмосферный воздух		
		Район водозабора (ПДК м.р.)	Район п.Рудногорск (ПДК м.р.)	Район поселка Новоилимск (расчетно ПДКс.с.)
1	Пыль неорганич. 20 % SiO ₂	0,5-1,5	0,5-1,0	0,1-0,3
2	Диоксид азота	1,0-1,9	0,5-1,2	0,2-0,3
3	Диоксид серы	0,5-0,8	0,4-0,7	0,03-0,1
4	Оксид углерода	0,5-3,0	0,3-2,5	0,3-0,4
5	Формальдегид	1,0-2,6	0,5-1,3	0,3-0,4
6	Фенол	0,5-1,3	0,2-0,7	0,2-0,3

Таблица 2. Содержание токсичных неорганических веществ в пробах почвы, отобранных в зоне влияния Рудногорского рудника

№ п/п	Наименование вещества	ПДК (мг/кг)	ЛГОК		ПОГОК	
			Мин.	Макс.	Мин.	Макс.
1	Свинец	32.0	0.005	10.154	2.7	23.25
2	Медь	3.0	0.15	3.826	0.1	0.9
3	Цинк	23.0	0.067	17.548	0.2	2.5
4	Мышьяк	2.0	<0.001	<0.001	0.4	0.8
5	Ртуть	2.1	<0.001	<0.001	0.02	0.067
6	Кадмий	2.0	0.05	1.753	0.0	0.05
7	Никель	4.0	-	-	0.25	3.6

Таблица 3. Комплексная оценка степени напряженности санитарной ситуации обследованного железорудного региона

№ п/п	Район наблюдения	Объем добычи руды за исследуемый период	Валовый выброс вредных веществ в	Комплексный показатель качества среды				$\sum K$
				$K_{п.в.}$	$K_{п.с.}$	$K_{п.л.}$	$K_{п.}$	
1	Район водозабора - район поселка Рудногорск - район поселка Новоилимск - район территории Ждановского ЛПХ	26млн.т	61,7	7,16	0,7	1,0	7,8	4,16
				7,16	0,69	1,0	9,40	4,56
				5,53	0,68	1,0	10,03	4,31
				4,62	0,45	1,0	3,93	2,50
2	Район поселка Радищев - район Янгелевских дач - район по течению реки Гандюха	42млн.т	24,3	1.65	0.9	1,0	3,24	1.70
				1.65	0.9	1,0	3.24	1.70
				1.135	0.9	1,0	3.24	1.57
3	ПО ГОК	35млн.т	0,8 (фон)	1.108	-	1,0	0,96	1.02
	Суммарно	103млн.т	86.8	9.92	1.6	3.0	12.0	-

Таблица 4. Корреляционно-регрессионный анализ заболеваемости населения поселка Рудногорск

<i>Коеф. коррел. r</i>	<i>0,787(0,477) *</i>
Сила корр.связи	сильная
t	2,5(1,08) *
Достоверность	недостоверна
Формула прогноза	$\log Y = A + BX + CX^2 + DX^J$
Коеф.регрессии А	778,7
Коеф.регрессии В	262,6
Коеф.регрессии С	-243,8
Коеф.регрессии D	69,9
Загрязнение X	1,6
Заболев.на 1000	848,9
Ожидание забол. Y	860,4
Прогноз Упри± 1X	±7,2(74) *

Примечание: *- у подросткового населения.

Таблица 5. Спектр болезней с высоким риском среди школьников

классы	НОЗОЛОГИЯ									
	Оп. - двиг. апп.	Орган зрения	ЛОР- орган.	Эндок сист.	ССС	ЖКТ	Нерв. сист.	МВП	Бол. орг. дых.	Прочие
1					+					+
2	+			+	+					+
3		+							+	
4									+	
5	+		+	+	+	+			+	
6			+		+	+			+	
7	+		+	+	+		+		+	+
8						+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+			+	
10										
11										
Обобщ. показат.	5	2	4	4	6	4	2	1	7	4

Таблица 6. Комплексная оценка состояния сердечно-сосудистой системы детей 6-10-летнего возраста в поселке Рудногорск (в %)

Зоны проживания в поселке	Кол. набл.	Группы адаптации			
		«рабочее» состояние		группа риска	
		норма	напряжение	вероятность заболевания	наличие заболевания
Район рабочего поселка	37	21,6	40,6	27,0	10,8
Район Хутора	32	18,8	31,2	34,4	15,6
				50,0	
Район пятиэтажных домов	31	16,1	45,2	19,3	19,3
				38,7	
Всего	100	19,0	39,0	27,0	15,0
				42,0	

Таблица 7. Характеристика хронического неканцерогенного риска на границе санитарно-защитной зоны между Коршуновским ГОКом и Рудногорским рудником

Вещества	Концентрации мг/м ³	RfC, мг/м ³	Целевые органы/системы	HQ
Углерод оксид	0,5	3,0	Кровь, сердечно-сосудистая система, развитие, ЦНС	0,17
Азот диоксид	0,03	0,04	Органы дыхания, кровь	0,75

СБОРНИК ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ. ЯРОСЛАВЛЬ, 2010

Серы диоксид	0,005	0,05	Органы дыхания	0,10
Марганец	0,00003	0,00005	ЦНС, нервная система, органы дыхания	0,60
Железа оксид	0,01	0,04	Кожа, кровь, иммунотоксичность	0,25
Пыль	0	0,075	Органы дыхания	0,13
Хром	0,00016	0,0001	Органы дыхания, почки, иммунотоксичность, ЖКТ, печень	1,60
Формальдегид	0,012	0,2	Желудочно-кишечный тракт, ЦНС, печень, почки	1,20

Оценка влияния антропогенного фактора на растительные сообщества в местах отдыха и мусорных свалок Пермский край, Сивинский район)

ДРЕБЕЗГИН АНДРЕЙ

МОУ «Малосивинская СОШ» с. Шулынды Сивинского района Пермского края, 9 класс

Кружок «АкваЭко» Сивинского ДДТ

Руководитель: Н.С.Дребезгина, учитель Малосивинской школы, педагог дополнительного образования ДДТ

Введение

Проблема твёрдых бытовых отходов (ТБО) заключается в ее многообразном и все возрастающем влиянии на состояние окружающей среды, а также в серьёзных социально-экономических последствиях, связанных с выбором методов и средств ее решения. Высокие темпы роста промышленного производства сопровождаются соответствующим расширением потребления – природных ресурсов, резким увеличением количества отходов, усилением воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду [1].

В настоящее время мировое потребление природных ресурсов уже соизмеримо с запасами полезных ископаемых. То, что природой создавалось в течение миллионов лет, расходуется за несколько десятилетий, превращаясь в твердые, жидкие и газообразные отходы. Эти отходы в большинстве своём возвращаются обратно в природу, загрязняя окружающую среду и нарушая экологическое равновесие на планете [1].

При решении проблемы отходов необходимо представлять, что нельзя ликвидировать отходы, их можно только «спрятать» или рассеять в окружающей среде и надеяться,

что природа будет способна их переработать [1].

Сложившаяся в Российской Федерации ситуация в области образования, утилизации, обезвреживания и захоронения отходов ведёт к опасному загрязнению окружающей среды, серьёзному экономическому ущербу и представляет реальную угрозу здоровью современных и будущих поколений страны [1].

Ежегодно в Российской Федерации образуется около семи миллиардов тонн отходов, из которых используется лишь два миллиарда тонн. На территории страны в отвалах и хранилищах накоплено около 80 миллиардов тонн только твёрдых отходов. Особую тревогу вызывает накопление в отвалах и на свалках токсичных, в том числе содержащих канцерогенные вещества, отходов, общее количество которое достигает 1,6 миллиардов тонн [1].

Проблема бытовых отходов также остро стоит на территории села Малая Сива. Жители села вывозят мусор в ближайший лес, около села. Таким образом, лесоохранная зона практически замусорена. Особенно много мусора в местах отдыха.

Цель работы: оценка влияния антропогенного фак-

тора на растительные сообщества в местах отдыха и мусорных несанкционированных свалок.

Задачи работы:

- 1) Провести паспортизацию мусорных свалок и мест отдыха на территории села и лесоохранной зоне;
- 2) Определить состав мусорных свалок;
- 3) Выявить площадь замусоренных территорий;
- 4) Дать оценку влиянию антропогенного фактора на растительные сообщества в местах отдыха и свалок;
- 5) Построить макет рельефа села Малая Сива и нанести информацию о мусорных свалках.

1. Характеристика исследуемой территории

Сивинский район расположен в западной части Пермского края, на востоке Европейской части России. Рельеф увалисто-холмистый.

Район удален от океана, климат умеренно – континентальный. Зима продолжительная, лето теплое. Самым холодным месяцем является январь, средняя температура воздуха в январе составляет $-15,4^{\circ}\text{C}$. Самый теплый месяц – июль, средняя температура воздуха $+17,8^{\circ}\text{C}$. Среднегодовое количество осадков составляет 400-600 мм в год. [5]

Район расположен в природной зоне тайги, подзоне южной тайги. Природной зоне соответствует растительный мир. Еловая и пихтово-еловая растительность южной тайги занимает 75% лесопокрытия, чередуется с сельскохозяйственными угодьями. Под пологом ельника-кисличника развивается сплошной покров кислицы (заячьей капусты). В ельниках-зеленомошниках господствуют мхи: кукушкин лен, дикранум, климаций, гилокомиум, плеуразиум Шребера.

Характерные растения еловых лесов, как кислица обыкновенная, Линнея северная, седмичник европейский, майник двулистный, зимолобка зонтичная, одноцветка одноцветковая, калипсо луковичная, различные виды грушанок. В подлеске встречаются рябина, липа, можжевельник, жимолость, шиповник, малина, смородина, бузина изредка крушина.

На пойменных лугах преобладают костер безостый, пырей ползучий, щучка дернистая, мятлик луговой, клевер ползучий, таволга вязолистная, лютик едкий, гравилат речной, чина луговая, различные осоки. На суходольных

лугах распространены полевица тонкая, душистый колосок, ежа сборная, тимофеевка обыкновенная, манжетка, герань лесная, нивяник, короставник полевой, василек шероховатый, чина луговая, горошек мышиный, тысячелистник обыкновенный, тмин обыкновенный, колокольчик раскидистый, вероника дубравная. (Трефилова, 2004)

Село Малая Сива находится на западе района, в 15 км от районного центра, с численностью населения 400 человек, дворовых построек - 70. В центральной части села расположена средняя общеобразовательная школа, сельский дом культуры, детский сад, магазины, административные здания. В основном улицы села протянулись с севера на юг в центральной и северной части села, в южной части села одна улица протянулась вдоль реки Каракулки с запада на восток. Много лет река Каракулка была запружена, в юго-западной части села находился пруд площадью в 6 га. В 2006 году его спустили. В 2007 году в селе находятся 9 небольших прудиков.

2. Методика исследования

Паспортизация мусорных несанкционированных свалок проводилась следующим образом.

Для исследования несанкционированных свалок на территории населенного пункта намечались маршруты в разных зонах села: водоохранной зоне, лесоохранной зоне и в центре села.

План описания несанкционированной свалки:

- 1) Маршрут; 2) Свалки; 3) Местоположение; 4) Ширина, длина, площадь свалки; 5) Состав мусора

Обработка данных: выявление соотношения площади свалок к общей площади исследуемой территории, выявить видовой состав мусора.

Для определения встречаемости растительных видов в изучаемом сообществе использовали методику из Т.Я. Ашихминой «Школьный экологический мониторинг»

1. На изучаемом участке закладывали 10 пробных участков размером 1 м^2 для подсчета травянистых или кустарничковых видов, всходов деревьев и кустарников (Рис.1).
2. Определяли на каждой из десяти площадок наличие видов травянистой, кустарничковой, древесной растительности.
3. Вычисляли в процентах встречаемость изученных видов в обследуемом природном сообществе. Данные заносили в таблицу.

4. Вычисляли встречаемость каждого вида в процентах (Ашихмина, 2000).

Другим методом определения и оценки влияния антропогенных факторов на изучаемые экосистемы является сравнение коэффициентов общности и развития видов растения на двух ключевых участках, один из которых в наименьшей степени испытывает влияние человека, другой сильно подвержен антропогенному влиянию. Для сравнения общности видов растений на двух ключевых участках можно использовали формулу Жаккара:

$$K = \frac{c * 100}{a + b - c}$$

где
 $a + b - c$
 a – число видов, отмеченных на первой площадке; b – число видов, отмеченных на второй площадке; c – число видов, общих для обеих площадок (это не сумма $a + b$, а только общее число тех видов, которые отмечены на обеих площадках); K – коэффициент общности, выражается в процентах, и чем он выше, тем выше видовое сходство двух сравниваемых сообществ.

По результатам определения коэффициента общности можно делать предложения о причинах различий видового состава изучаемых ключевых участках, отмечая, какие компоненты экосистем реагируют на то или иное антропогенное воздействие.

Описание нескольких ключевых участков леса дает возможность выявить его состояние, перспективы сукцессии и определить меры по сохранению и улучшению данного биогеоценоза. (Ашихмина, 2000)

Методика изготовления макета рельефа придумана нами.

Для построения макета рельефа села на местности намечали несколько профилей, по определенному азимуту и отмечали точки, с помощью GPS навигатора определяли широту, долготу, высоту над уровнем моря.

По данным широты и долготы точки наносили на карту, с указанием высоты над уровнем моря. Определяли масштаб. Для этого на местности брали точки через 100 метров, определяли координаты. По координатам наносили на карту и определяли расстояние между этими точками. Составляли пропорцию и находили масштаб.

На пенопластовые плитки наносили точки. В эти точки втыкали палочки соответствующей высоты. Затем с помощью гипса заливали пенопластовые плитки до соответствующих уровней палочек. С помощью газет и клея



Рис.1. Картосхема села Малая Сива. Местонахождение мусорных свалок и мест отдыха

ПВА постепенно наносили несколько слоёв. Бумажный макет высушивается, покрывался грунтовкой, закрашивался. На макет наносится информация.

3. Результаты исследования

Для исследования несанкционированных свалок на территории села Малая Сива были намечены 3 маршрута: в водоохранной зоне села (маршрут 1), в лесоохранной зоне (маршрут 2) и зоне заселения (маршрут 3). В зоне заселения несанкционированных мусорных свалок не обнаружено. Это связано с тем, что ежегодно школа организует в селе акции по сбору мусора. Акция «Чистое село» проходит весной, Акция «Чистые улицы под белый снег» - осенью. В течение лета в селе работает экологический десант по сбору мусора. Для мусора у школы,

детского сада, магазинов, административных зданий выставлены контейнеры для мусора, которые постоянно очищаются, затем мусор увозится на санкционированную свалку, которая находится в трех км от села.

В водоохраной зоне обнаружены две несанкционированные свалки. Но после наших исследований жители, которые вывезли мусор, её убрали.

Много несанкционированных свалок оказалось в лесоохранной зоне села. Из обнаруженных 21 свалки в этой зоне находятся 19 несанкционированных свалок.

Особенно замусорены места отдыха. Лесоохранная зона является в селе зоной отдыха. Исследуя видовой состав несанкционированных мусорных свалок села Малая Сива мы обнаружили девять видов различных материалов.

На свалках были найдены пластик, стекло, железо, кора и ветки, текстиль, резина, сено, шифер. Наиболее встречаемым мусором являются кора и ветки (27 %) Видимо жители села надеясь на то, что кора и ветки перегниют, вывозят их в ближайший лес. Это органические материалы и большой вред для природы не нанесут, но вид ландшафтов сильно портят. Кроме этого кора и ветки годами лежат и медленно разлагаются. На втором месте - пластик (21 %), в основном в виде тары из под напитков. На третьем месте – железо и текстиль (ветошь) по 15 % (Рис.2).

Железо в последние годы активно собирается и сдается за деньги, думаем, что в перспективе его на мусорных свалках не будет. Текстиль в больших количествах встречается на свалках. Жители села часто складывают старые вещи на чердаках, в старых домах. Но в последние годы жители стараются выбросить из дома лишние старые вещи и они тоже годами лежат на свалках.

Особенно медленно перегнивают синтетические ткани. Практически на свалках не обнаружены бумага и картон. Вблизи села находится картонная фабрика «Северный Коммунар», куда отвозят макулатуру, сдавая за деньги.

Для исследования антропогенной нагрузки мы выбрали три ключевых участка. Эти участки являются зонами отдыха местных жителей. Участки выбраны в разных местах лесоохранной

зоны, но все они находятся под пологом смешанного леса вблизи опушки леса (Рис.1).

На всех исследуемых участках было взято 10 площадок, определен видовой состав растительности, вычислена встречаемость и коэффициент общности.

На первом ключевом участке коэффициент общности в 50% равен для площадки 1 и площадки 3. На площадке 1 расположено костровище, на площадке 3 почти полностью вытоптаный участок. Эти участки сильно подвержены антропогенному влиянию, растительный покров практически отсутствует.

Схожи участки 4, 5, 8 и 10 (44,4%) они менее подвержены антропогенному влиянию. Произрастание на площадках подрастающих ели, пихты, ивы, осины не позволили вытоптать эти участки. По видовому составу наиболее богаты 5 (13 видов), 8 (16 видов) и 10 (14 видов) площадки. Эти участки практически остались не тронутыми человеком. Наиболее встречаемые растения на ключевом участке 1 – пырей ползучий, хвощ лесной, клевер луговой, вероника дубравная и сныть обыкновенная.

На втором ключевом участке наиболее встречаемыми видами являются хвощ полевой, кислица обыкновенная, сныть обыкновенная. Костровище в центре участка занимает в диаметре 0,5 метра. Место это находится полностью под пологом леса и видовой состав растений на всех площадках практически одинаков. Этот ключевой участок посещается не так часто местными жителями, поэтому он менее вытоптан. Коэффициент общности высок для площадок 1 и 2, 1 и 4 – эти площадки наиболее подвержены антропогенному влиянию, площадки 5 и 7, 4

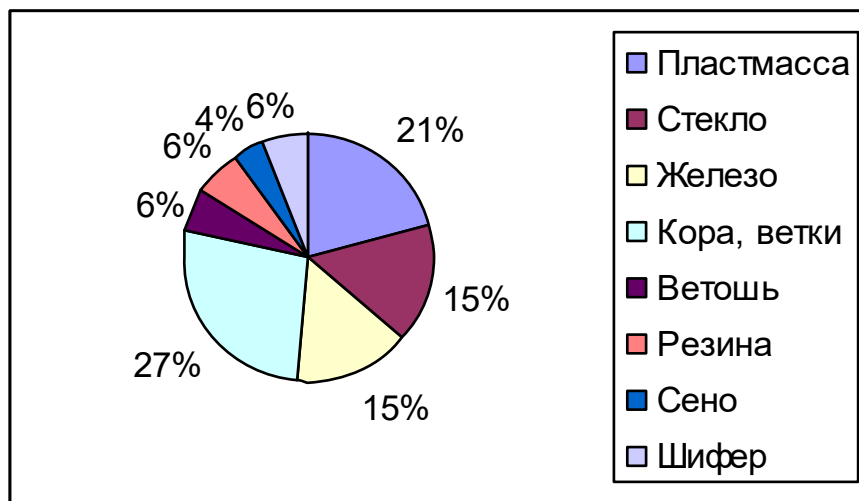


Рис.2. Состав мусорных свалок села Малая Сива

и 8, 8 и 9 – менее подвержены антропогенному влиянию.

На третьем ключевом участке высока встречаемость хвоща лесного, пырея ползучего, сныти обыкновенной. Коэффициент общности высокий у площадок 2 и 8, 9 и 6. Из всех площадок наименьшее количество видов на 3 площадке. Эта площадка включает мусорную свалку.

Исследование мест отдыха (ключевые участки) показало, что первый участок наиболее подвержен антропогенному влиянию, до минимума снижен видовой состав в местах костровищ, оборудованного стола и мусорной свалки. Коэффициент общности на этом участке составляет от 10-25%. Второй ключевой участок менее подвержен антропогенному влиянию. Людьми посещается реже. Коэффициент общности составил от 40-50%. На третьем ключевом участке самый низкий показатель коэффициента общности, он колеблется от 10-25%. Большое влияние здесь оказала мусорная свалка площадью 4 м², состоящая из стекла и резины.

На территории села Малая Сива мы обнаружили – 21 несанкционированную свалку. По видовому составу свалки разнообразны. Кора и ветки - (27 %), пластмасса - (21 %), железо и текстиль - (15 %)

В Малой Сива самой загрязненной является - лесоохранная зона села. Здесь обнаружено 19 свалок из 21. Площадь замусоренной территории 4254,5 м кв или это составляет 0,04 % от общей площади села. На всех исследуемых ключевых участках проведена уборка мусора. И выставлены аншлаги с призывом о бережном обращении к природе (Рис.3).

Для построения макета рельефа местности прогнали три профиля с азимутом 300⁰ в направлении с юго-востока

ря. Данные занесены на карту с указанием высоты над уровнем моря. Масштаб макета профиля 1: 20 000.

Заключение

В результате исследования было выявлено, что мусорные свалки влияют на видовой состав и количество видов растений. Около мусорных свалок в большом количестве произрастают такие растения, как крапива двудомная, хвощ полевой, пырей ползучий. Это растения-рудералы, которые в основном растут около мусорных свалок или захламлённых местах в лесу.

По видовому составу и наличию мусорных свалок, можно сказать, что лесоохранная зона села сильно замусорена. Разведение костров, вытаптывание, свалки мусора резко снижают количество видов, изменяют видовой состав в сторону рудеральных видов растений, а то и вообще лишают лесные участки растительного покрова.

Для наглядности сделан макет рельефа местности, на который была нанесена информация по распространению мусорных свалок и мест отдыха.

С результатами ознакомлена администрация Сивинского района, администрация поселения, школьники и жители села. Комитет по охране окружающей среды и природопользования организовал районную акцию «Чистый лес», в которой приняли участие около двух тысяч человек. В ходе выполнения исследовательских работ проведена очистка мест отдыха. Повторные исследования в 2008, 2009 году показали, что жители села стали бережнее относиться к природе, убирать за собой мусор на санкционированную свалку.

Литература

1. Вронский В.А. Экология: Словарь-справочник. Изд. 2-е, Ростов на Дону: Феникс, 2002. С.31.
2. Газета «Суть да дело», №133, г. Пушкино.
3. География в школе издательские дом «Школа Пресс» 2004, г. № 4 Полевые исследования со школьниками – необходимыми условиями экологического типа сознания., С. 46.
4. Пуртова Е.Е., Смирнова Е.В. Проблема твердых бытовых отходов. – М.: Международный университет, 2000.
5. Назаров Н.Н., Шарьгин М.Д. География Пермская область. Пермь: изд-во «Книжный мир», 1999
6. Новиков В.С., Губанова И.А. Популярный атлас-определитель. Дикорастущие растения. М.: Дрофа, 2002. 416 с.
7. Сивинский район: от истоков до наших дней (80-ю

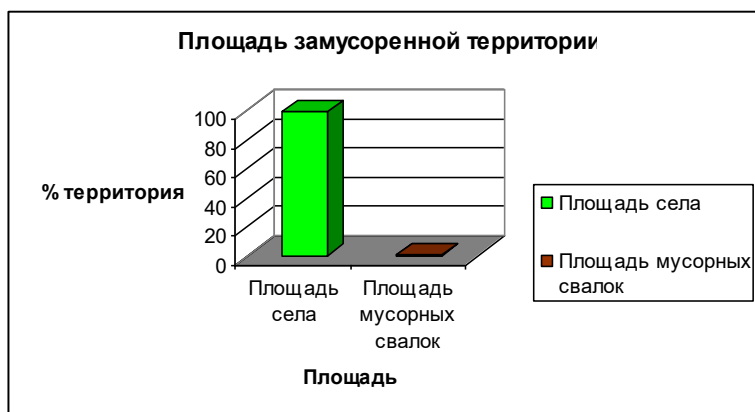


Рис.3. Площадь замусоренной территории села Малая Сива на северо-запад. Взято с помощью GPS навигатора 185 точек, определены их координаты и высота над уровнем мо-

СБОРНИК ЛУЧШИХ ДОКЛАДОВ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ. ЯРОСЛАВЛЬ, 2010

- образования Сивинского района посвящается). Издание 2-е, исправленное и дополненное.
8. Снакин В.В., Сапожников Г.П., Соколова В.В. Мусор – на части и нет – напасты (Методические рекомендации). Москва, 2003.
 9. Стеклобой вещь крайне полезная. Экос-информ. №2. 1995.
 10. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: АГАР, 2000.

Экологические особенности реки Большая Сыня бассейна Печоры

ФИЛИППОВ АРТЁМ

МОУ СОШ №3 г. Печора Республики Коми

МОУ «Дом Детского Творчества»

Научные руководители: Т.А.Рыбина, педагог дополнительного образования ДДТ; Т.Н.Левина, учитель школы № 3. Консультант – Г.В.Батула, руководитель Печорского филиала национального парка «Югыд ва»

Введение

Река Большая Сыня является первым крупным левым притоком реки Усы и имеет большое значение в воспроизводстве рыбных запасов Печорского бассейна.

Большая Сыня — одна из самых красивых рек бассейна Печоры. Она течет среди древних палеозойских пород слагающих гряды Чернышева, ту самую гряду, породы которой обнажаются на реке Усе. Значительная часть берегов представляет собой причудливые скалы, напоминающие развалины древних замков и фантастические фигуры. А. В. Журавский, посетивший эту реку в начале нашего столетия, назвал эти места Печорскими Альпами (Г. А. Чернов 1974...).

Рыба и рыбная продукция всегда были неотъемлемым компонентом питания, как местного населения, так и приезжающих в регион людей. Однако в последние два десятилетия, когда промышленное освоение северных территорий проходило высокими темпами, произошло обвальное падение рыбных запасов в большинстве озерных и речных систем республики. Проблемы сохранения промысловой численности и сохранения генофонда популяций рыб стали неуклонно перерастать. Особенно остра эта проблема для лососевых и сиговых видов, по праву отнесенных к элите мировой ихтиофауны.

Начиная с 1937 года в бассейне реки Большая Сыня исчезали поселения коренных жителей, уступая место сталинским лагерям. «Лагерное» прошлое реки закончи-

лось с закрытием последней зоны в 1998 году.

Несмотря на всевозможные запреты, численность видового состава и количество рыбы в реке снижается. Особую тревогу вызывало строительство газопровода «Бованенково-Ухта», который должен был проходить по дну русла реки в районе п. Сыня.

Исходя из вышесказанного, **целью работы** было изучение экологических особенностей реки Большая Сыня бассейна Печоры.

Для достижения поставленной цели решались **следующие задачи:**

1. Изучение физико-географического положения реки Большая Сыня (геологическое строение, климат, общие особенности гидрографической сети, почвенно-растительный покров).
2. Гидрологические исследования реки Большая Сыня (гидрометрические исследования, характер дна реки, органолептические свойства воды).
3. Исследование и анализ ихтиофауны реки Большая Сыня.
4. Мониторинга антропогенного воздействия на реку, связанного со строительством газопровода «Бованенково-Ухта».
5. Составление паспорта реки с последующим использованием в просветительских и природоохранных целях в качестве эколого-краеведческого учебного пособия.

1. Материал и методы исследования

Бассейн р. Большая Сыня располагается в пределах трех крупных ландшафтных зон. Река берет начало на западном макросклоне Уральских гор. В верхнем и частично среднем течении Большая Сыня пересекает увалистую полосу кряжа Чернышева, простирающегося параллельно горам Урала к северу от хребта Сабля, а далее протекает по Усинской равнине, входящей в состав Припечорской низменности. Гряда Чернышева слабо возвышается над прилегающей к ней равниной. Она имеет полого увалистый рельеф с абсолютными высотами 200-250 м и достаточно сильно заболочена. Припечорская низменность имеет преимущественно плоскую, местами волнистую, местами слабо всхолмленную сильно заболоченную поверхность, полого снижающуюся к западу и северу. Общая протяженность р. Большая Сыня составляет около 300 км, площадь водосбора - более 4000 км² (Зверева, 1962; Республика Коми..., 1997).

Климат региона умеренно-континентальный, характеризуется длинной суровой, многоснежной зимой и коротким прохладным летом с большим количеством осадков. Средняя температура наиболее холодного месяца (января) составляет от -20 до -21 °С, наиболее теплого (июля) - от +13 до +14 °С, многолетнее среднегодовое значение -3-4 °С. Осадки выпадают в основном в теплый период года. Их среднегодовая норма составляет на равнине 600-700, в предгорьях и горах - до 800-900 мм в год (Атлас..., 1997).

Река пересекает территорию подзон северной и крайнесеверной тайги. В равнинной и предгорной ландшафтных зонах в пределах ее бассейна основными типами растительности являются леса и болота. Степень заболоченности нарастает при продвижении к северу и от гор к равнине. Среди лесных формаций наибольшие площади занимают еловые леса зеленомошного и сфагнового типов. В предгорной и горной ландшафтной зонах возрастает роль пихтовых и лиственничных лесов. В горной ландшафтной зоне отчетливо выражена вертикальная поясность растительности, с увеличением высоты над уровнем моря горные леса постепенно сменяются редколесьями, а затем зарослями кустарников и горными тундрами, чередующимися с безжизненными пространствами камени-

стых россыпей. Для горнолесного пояса типичны леса травяного типа. Согласно почвенно-географическому районированию СССР, вся территория бассейна расположена в пределах северотаежной подзоны глееподзолистых почв.

Бассейн р. Большая Сыня характеризуется богатой фауной. Высокое качество воды в магистральном русле реки и ее притоков, особенно в верхнем течении, благоприятно для существования и воспроизводства популяций ценных видов рыб, таких как семга, голец-палия, нельма, сиг и европейский хариус. Многочисленны здесь популяции подкаменщика обыкновенного, взятого под охрану на федеральном уровне. На участке бассейна, входящем одновременно в состав орнитологического заказника «Большесынинский», гнездятся редкие виды птиц, охраняемые не только на региональном и федеральном, но и на международном уровне, - филин, скопа, орлан-белохвост, кречет, сапсан.

Река Большая Сыня на большей части своего водосбора включена в состав ихтиологического заказника и национального парка и свободна от тех или иных форм промышленного или сельскохозяйственного освоения.

Ихтиологический заказник «Сынинский» учрежден Постановлением Совета Министров Коми АССР от 26 сентября 1989 г. на основании предложения Госкомприроды Коми АССР. В состав заказника включены магистральное русло р. Большая Сыня (левый приток р. Уса) с трехкилометровой водоохранной полосой по обоим берегам, а также притоки реки первого порядка с однокилометровой охранной полосой вдоль берегов. Заказник создан для сохранения мест обитания ценных и редких видов рыб: атлантического лосося, гольца-палии, тайменя, нельмы, сига, европейского хариуса, подкаменщика (Кадастр..., 1993; Красная книга Республики Коми, 1998).

Работы проводились участниками эколого-краеведческого объединения «Таёжный следопыт» в бассейне реки Большая Сыня с 2002 по 2009 год. Район исследований расположен на крайнем северо-востоке Республики Коми, верховья реки относится к национальному парку «Югыд ва», (Кадастр охраняемых..., 1993; Система особо охраняемых..., 1996), (Национальный парк..., 2001). Территория бассейна р. Большая Сыня и ее притоков в административном отношении входит в состав Пе-

чорского и Усинского районов Республики Коми.

При выполнении исследований реки Большая Сыня использовались стандартные методики (Исаков, 2005; Озеров, 2005; Социховская, 2008; Яновский, 2005)

Обрабатывались данные, полученные ихтиологами национального парка «Югыд ва», проводилось интервьюирование местных рыбаков. Анализировались с печатные издания: законодательными материалами, статистическими данными, периодической печатью.

Физико-географическое положение реки Большая Сыня определялось с помощью карт, атласов. Гидрологические исследования проводились с помощью водного термометра, диска Секки и чтения типографского шрифта.

Порядок выполнения полевых гидрометрических исследований придерживались следующего плана:

1. Выбор и разметка пробных участков для проведения работ. Выбирались три схожих участка в верхнем, среднем и нижнем течении реки. В верхнем течении на перекатах и ямах измерения проводились раздельно.
2. Глазомерная съемка.
3. Определение ширины реки.
4. Определение глубин с занесением данных в журнал.
5. Определение скорости течения реки.
6. Составление плана русла реки.

Органолептические свойства воды изучались следующим образом: запах воды определялся при температуре $+20^{\circ}\text{C}$ и $+60^{\circ}\text{C}$, цвет определяли путём сравнения с белым листом бумаги. Кислотность воды определяли с помощью стандартного набора для определения рН.

Анализ ихтиофауны проводили в стационарных точках верхнего, среднего и нижнего течения реки с трехкратным повторением в присутствии ихтиолога Комирыбвода Тимофеевой Н.А. Для отлова рыбы использованы ставные жаберные сети (стандартный ряд финских сетей длиной 30, высотой 1.8 м и ячеей 10, 20, 30, 40, 50 и 60 мм), тягло-вые неводы длиной 70 м и с ячеей 24 мм, мальковый невод длиной 16 м и с ячеей 5 мм, крючковые орудия лова. Регистрировали вид используемых в каждом конкретном слу-

чае рыболовных снастей, дату, время, географические координаты, величину и состав уловов.

Мониторинг антропогенного воздействия проводили в месте прокладки трубопровода через реку на протяжении всего периода работ, контролируя сроки совместно с Комитетом спасения Печоры.

Перед строительством газопровода мы участвовали в общественных слушаниях, где уделялось внимание воздействию на растительный и животный мир, как в период строительства, так и в период эксплуатации. Различные виды рыб имеют разные сроки подъёма на нерест, поэтому сроки прокладки трубопровода по дну реки были



Рис.1. Карта-схема реки Большая Сыня.

установлены с 15 апреля по 15 сентября.

2. Результаты исследования и их осуждение

По топографической карте было установлено, что р. Большая Сыня образуется при слиянии двух небольших рек - Лунвож-Сыни и Войвож-Сыни, стекающих с Саблинского хребта.

Река Войвож-Сыня - берет начало из карового озера, расположенного в горном массиве близ горы Сундук на высоте 810 км над уровнем моря.

Река Лунвож-Сыня берет начало из озера, расположенного южнее горы Сабля на высоте 500 м над уровнем моря.

Морфологически реки Большая Сыня можно разделить на три участка: верхний, средний и нижний. Река Большая Сыня располагается в пределах трех крупных

ландшафтных зон.

Результаты гидрологического исследования реки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Гидрологии участков верхнего, нижнего и среднего течения реки Большая Сыня

Участок течения реки	Скорость течения, м/с		Характер дна	Органолептические свойства воды				
	ямы	перекаты		t, °C	прозрачность, м	запах	цвет	Содержание кислорода, %
Верхнее	3-4	4-5	Валунно-галечный	15	6	Отсутствует	Бесцветная	99,6
Среднее	1,2 - 1,4		Галечный, песчано-илистый	17	0,7	Травянистый	Жёлто-зелёный	94,5
Нижнее	0,4 - 0,6		Песчано-илистый с преобладанием илистого	12	0,3 – 0,4	Илистый	Зеленовато-жёлтый	90,6%

Верхний участок течения реки Большая Сыня находится в горной области Приполярного Урала, верховье и частично среднее течение пересекают предгорную увалистую полосу, поэтому река на этих участках носит типичный горный характер. Там, где выходят коренные породы, берега обрывистые.

Сначала река течёт среди возвышенных берегов. Дважды скалы высотой до 70 м окружают берега: в местечке «Изватас» и в районе так называемых «Верхних Ворот». Местами берега становятся пологими, но в 5-7 м от уреза воды возвышаются и имеют волнистый характер. Чуть ниже по течению встречаются острова, обычно покрытые ивняком и травянистой растительностью. Берега в основном покрыты тёмнохвойной тайгой. В верхнем течении реки вдоль берегов тянутся широкие заросли нардовсии, встречаются хвощ топяной и калужница. Дно реки в верхнем течении устлано коренными породами.

Грунты в русле валунно-галечные, преимущественно с моховыми и нитчатыми обрастаниями, реже - со слизистым водорослевым налетом и ностоками, течение быстрое, температура воды низкая (в период исследований около +12-13°C). Данный участок имеет протяжённость 44 км и ширину до 80м, начинается от развилки и заканчивается «Нижними Воротами». Скорость течения высокая, на перекатах она достигает 4-5 м/с, на плёсах до 3-4 м/с. Средняя ширина реки 70м, глубина на ямах до 3 метров. Прозрачность воды – 6 м, бесцветная, запах отсутствует.

Средний участок течения реки от «Нижних Ворот» до местечка «Гольган» имеет протяжённость около 80 км.

Выходя из увалистой полосы и затем, протекая по Усинской низине, река меняет свой характер и начинает приобретать равнинные черты. Этот участок характерен, прежде всего, наличием множества островов, которые разделяют русло реки на ряд рукавов.

Река становится извилистее. Пологие берега среднего участка чередуются с возвышенными. Они покрыты лесом из хвойных и лиственных пород. Береговая зона низин покрыта в основном ивняком и осокой. Пойма среднего течения реки богата заливными лугами. Вдоль берега и на островах встречаются заросли пиона уклоняющегося. Скорость течения падает по мере удаления реки от верховья. В районе «Гольгана» она составляет 1,2 – 1,4 м/с. В среднем течение реки появляются небольшие курьи. Большинство их в летний период мелеют и превращаются в заливы. В курьях хорошо развита водная растительность. Грунт галечный с преобладанием песчано-илистого.

Нижнее течение реки имеет протяжённость около 110 км. Береговая зона местами покрыта ивняком, местами зарослями камыша, достигающего метровой высоты. Перекаты почти исчезают. В нижнем течении реки хорошо развита пойма, преобладают песчаные и песчано-галечные грунты, иногда сильно заиленные, обильно поросшие нитчаткой. Вдоль берегов в воде местами имеются заросли рдестов и мхов.

В период исследований температура воды в нижнем течении была + 10°C, скорость течения – 0,6 м/сек, содержание кислорода – 90,6%. Прозрачность воды падает до 30-40 см. При впадении р. Сыни в р.Усу русло реки разделяется несколькими островами и образует четыре

протоки. Скорость течения в низовье реки составляет 0,4-0,6 м/с. При анализе растительности выявлено большое количество редких и особо охраняемых растений.

Анализ литературных данных показывает, что рыбное население бассейна р. Большая Сыня, до 2002 года практически не подвергалось детальному изучению. Однако состав ихтиофауны известен уже более полувека: список, включавший 18 видов рыб, населяющих водоемы на во-

досборе р. Большая Сыня, составлен Е.С. Кучиной (1962) на основе анализа статистики промысловых уловов и опросных данных.

В настоящем разделе представлены материалы исследования ихтиофауны бассейна р. Большая Сыня, принятых в 2006-2009г. г. в бассейне нижнего, среднего и верхнего течения р. Большая Сыня.

Таблица 2. Список видов редких и охраняемых сосудистых растений Бассейна реки Б.Сыня.

<i>Название растения</i>	<i>Категории охраны</i>	<i>Верхнее течение</i>	<i>Среднее течение</i>	<i>Нижнее течение</i>
Ветреница пермская	2	+	+	-
Ветреница алтайская	3	-	+	+
Вудсия альпийская	3	-	+	-
Дремлик тёмно-красный	2	+	+	-
Дриада точечная	2	+	-	-
Качим уральский	2	+	-	-
Костенец зелёный	3	+	-	+
Нордосмия Гмелина	2	+	+	-
Пион уклоняющийся	2	-	+	+
Марьян корень				
Родиола розовая (золотой корень)	2	+	+	-
Хохлатка Галлера	3	-	-	+
Чабрец (тимьян) Талиева	2	+	-	-
Венерин башмачок настоящий	2	-	+	-
Башмачок пятнистый	2	-	+	-
Жириятка альпийская	3	+	+	-

Сбор материалов осуществлен в соответствии с общепринятыми методами ихтиологических исследований.

В результате исследований, проведенных в 2002 г., в составе рыбного населения р. Большая Сыня установлено 15 видов (табл.1), относящихся к 15 родам, 9 семействам.

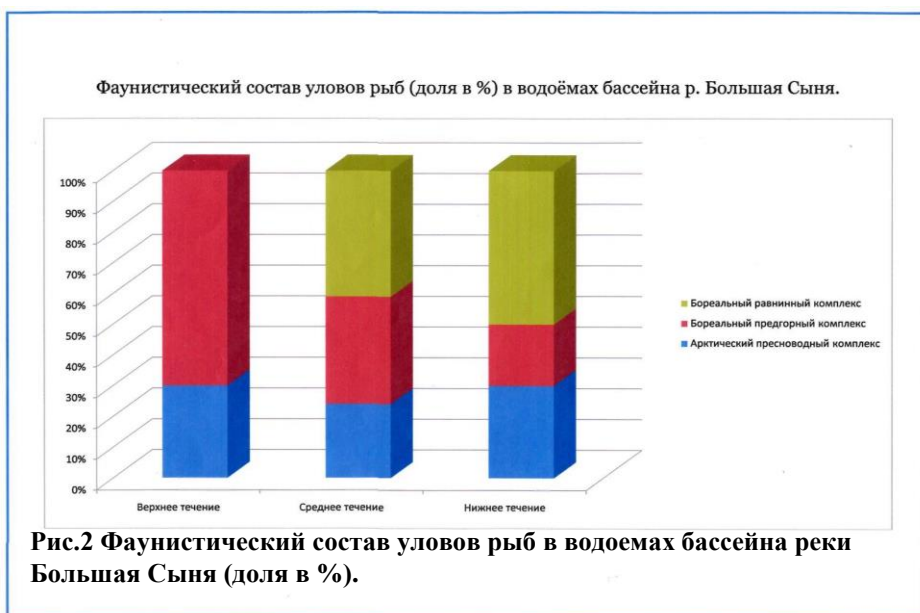
Наибольшее количество видов представлено семейством – карповые.

Нами установлено, что ихтиофауна в настоящий момент представлена:

<i>Семейство</i>	<i>Виды</i>
Лососевые (Salmonidae):	семга (Salmo salar) голец-паляя (Salvelinus lepechini) таймень (Hucho taimen)
Сиговые (Coregonidae)	нельма (Stenodus leucichthys nelma) песядь (Coregonus peled) чир (Coregonus nasus) сиг (Coregonus lavarentus pidschia)
Хариусовые (Thymallidae)	хариус европейский (Thymallus thymallus)
Щуковые (Esocidae)	щука (Esox lucius)
Карповые (Cyprinidae)	плотва (Rutilus rutilus) язь (Leuciscus idus) гольян (Phoxinus phoxinus)
Окунёвые (Percidae)	речной окунь (Perca fluviatilis) ёрш (Gymnocephalus cernuus)
Вьюновые (Coritidae)	голец усатый (Barbatula barbatula)
Тресковые (Lotidae)	налим (Lota lota)

Анализ фаунистического состава уловов свидетельствует о тенденции (с продвижением от истоков р. Большая Сыня к ее низовьям) к уменьшению роли представителей бореального предгорного фаунистического ком-

плекса параллельно с увеличением доли представителей бореального равнинного комплекса, сопровождающимся изменением разнообразия биотопов и их большей предпочтительностью в низовьях реки для рыб-лимнофилов и



меньшей - для предгорных видов рыб (Рис.2).

Наибольшее количество семейств рыб (девять) выявлено в бассейне среднего течения р. Большая Сыня, представляющего максимальное разнообразие местообитаний рыб, и минимальное (шесть) - на участках верхнего и нижнего течения р. Большая Сыня (Рис.3).

Вместе с тем сотрудники природоохранных организаций отмечают, что наличие транспортной сети в среднем течении, а, следовательно, и браконьерства в зоне заповедной реки в значительной мере влияют на количественный состав рыбного населения.

Проводя мониторинг на строительстве газопровода мы отметили нарушение сроков проведения работ по прокладке трубопровода на 4 дня. Данный факт привлёк внимание природоохранной прокуратуры, и на строителей был наложен штраф.

В ходе беседы с руководителем Печорского филиала НП «Югид ва» Батулой Г.В. по вопросу воздействия строительства трубопровода



нам пояснили, что последствия могут носить двоякий характер. Они могут носить как положительный, так и отрицательный характер. Может измениться и температурный, и кислородный режим реки, а это в свою очередь может повлиять не только на видовой состав рыбного населения, но и на биоразнообразии реки в целом.

Заключение

Гидрологические исследования реки Большая Сыня показывают,

что реку можно характеризовать как чистую.

Анализ ихтиофауны показывает сокращение видового разнообразия. За тридцатилетний период мы видим полное исчезновение одних видов таких как таймень (*Hucho taimen*), а также значительное сокращение численности видов ценных пород рыб : семга (*Salmo salar*), голец-паляя (*Salvelinus lepechini*), нельма (*Stenodus leucichthys nelma*), пелядь (*Coregonus peled*), чир (*Coregonus nasus*), сиг (*Coregonus lavarentus pidschia*), которые ещё совсем недавно были обычными в водах реки.

Основной причиной такого резкого оскуднения ихтиофауны по нашим предположениям может являться только браконьерский вылов рыбы.

Строительство газопровода зна-

чительного отрицательного воздействия реке не нанесло.

При выемке грунта со дна реки для укладки трубы в траншею были нарушены природоохранные нормы. Рассматривался и размер ущерба, наносимого флоре и фауне.

Результаты работы были представлены на конференции «Актуальные проблемы Печорского бассейна и пути их решения», проводимой Комитетом спасения Печоры. Проведённые гидрологические исследования и представленные материалы в НП «Югд ва» могут быть использованы туристами, особенно туристами водниками.

Рекомендации для предотвращения деградации и уничтожения ихтиофауны реки Большая Сыня:

- Привлечение внимание государства к проблеме охраны природы (финансирование природоохранных проектов).
- Экологическое просвещение местного населения.
- Усиление контроля посещения отдыхающими и туристами нерестовой реки.
- Усиление борьбы с браконьерством.

Авторы выражают благодарность за помощь в работе руководителю Печорского филиала НП «Югд ва» Г.В.Батуле, ихтиологу «Комирыбвода» Н.А.Тимофеевой, А.Лебедеву, А.Горбунову, Р.Шалунову, М.Ребус, воспитанникам ДДТ г. Печора.

Литература

1. Атлас Республики Коми. М., 2001. 552 с.
2. Захаров А.Б., Таскаев А.И., Осипова Т.С Рыбное хозяйство Республики Коми. Состояние и перспективы.
3. Зверева О.С. Бассейн р. Уса (Физико-географический очерк) // Рыбы бассейна р. Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С. 4-16.
4. Исаков В.В. Изучение физико-химических свойств воды. Сыктывкар, 2005. С. 4-13
5. Кадастр охраняемых природных территорий Республики Коми. Сыктывкар, 1993. С. 190.
6. Система особоохраняемых природных территорий Республики Коми: пояснительная записка к карте «Охраняемые территории Республики Коми» Таскаев А.И., Гладков В.П., Дёгтева С.В. Сыктывкар, 1996. С.36.
7. Кеммерих А.О. Гидрография Северного, Приполярного и Полярного Урала М., 1961. С. 132.
8. Красная книга Республики Коми. М.-Сыктывкар, 1998. 528 с.
9. Национальный парк «Югд ва» М. Дизайн. Информация. Картография. 2001. С. 34-56.
10. Озеров А.Г. Исследовательская деятельность учащихся в природе. Москва. 2005. С. 55-58.
11. Попова Э.И. Результаты гидробиологических исследований в системе притоков р. Усы. Рыбы бассейна реки Усы и их кормовые ресурсы. М.-Л., 1962. С.136-176.
12. Пономарёв В.И. Ихтиофауна реки Большая Сыня. Сыктывкар, 2005. С.112-127.
13. Социнская О.Н. Советы юным гидробиологам. Сыктывкар, 2008.
14. «Физическая карта Республики Коми». Издательство «ДИК», 1999.
15. Чернов Г.А. Полвека в Печорском крае. М.: «Мысль», 1974. С.45.
16. Яновский С.А., Технология изучения рек и озёр. Методическое пособие. Сыктывкар, 2005.

Доля (%) семейств рыб в уловах в водоёмах бассейна р. Большая Сыня.

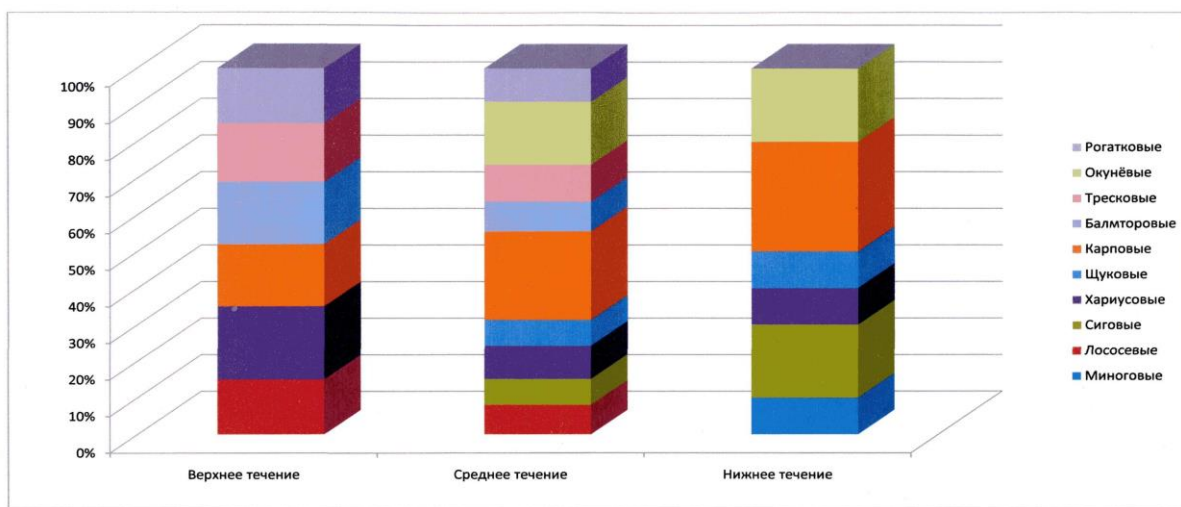


Рис.3. Доля (%) семейств рыб в уловах в водоёмах бассейна реки Большая Сыня.

Экологическое состояние школы сегодня и завтра как фактор сохранения и укрепления здоровья школьников

РОЗОВА КСЕНИЯ

МОУ СОШ № 24 г.Рыбинска Ярославской области, 11 класс

Объединение «Биологи» ДЭЦ

Научный руководитель – Е.В.Никулина, заместитель директора школы по УВР, педагог дополнительного образования ДЭЦ

Введение

Проблемы охраны и укрепления здоровья подрастающего поколения в настоящее время достаточно актуальны. По данным медицины 70% функциональных расстройств, сформировавшихся в начальных классах, к моменту окончания школы перерастают в хронические формы. Только 10% школьников старшей школы относятся к числу здоровых, а 50% имеют хронические заболевания и 40% относятся к группе риска.⁷ В последнее время наблюдается некоторое улучшение сложившейся ситуации, связанное, прежде всего, преобразованиями, которые происходят в нашей школе в последние годы: введение третьего часа физической культуры, участие начальной школы в комплексной муниципальной программе «Твой путь к здоровью» и осуществление экологического социального проекта «За красивый и чистый двор», связанного с преобразованием школьной территории.

Здоровье школьников зависит от многих факторов

⁷ Материалы круглого стола на тему «Современная школа и здоровье детей» — М.: ОЛМА-ПРЕСС, 2002. » В. Филиппов Министр образования РФ «Здоровье школьников: актуальные проблемы и пути их решения» <http://www.ruscenter.ru/236.html> 10.10.2009

(биологических, социальных, семейных, школьных и др.). В один ряд с санитарно-гигиеническими нормами можно поставить и эстетическое оформление школьных помещений. Ведь состояние физического, психического здоровья человека определяется восприятием гармонии или дисгармонии форм, цвета, композиции. Озеленение кабинетов имеет немаловажное значение не только потому, что придает помещениям более живой вид, но и способствует эстетическому воспитанию учащихся, сохранению их здоровья.

Цель работы: на основе оценки экологического состояния помещений школы (учебных кабинетов, школьной столовой, коридоров) разработать проект их изменения, способствующий созданию экологически комфортных условий для учащихся и учителей школы, направленных на сохранение здоровья всех участников образовательного процесса.

Задачи:

- проанализировать материалы о санитарно-гигиенических нормах школьных помещений, для формирования стратегии и технологий, позволяющих сохранить и укрепить здоровье обучающихся;
- познакомиться с информацией о комнатных растени-

- ях – их положительном и отрицательном влиянии на человека и животных;
- провести санитарно-гигиеническую оценку кабинетов, школьной столовой, коридоров, фойе;
 - осуществить оценку эмоционального восприятия помещений, определить уровень их экологической комфортности;
 - изучить видовое разнообразие растений школьных помещений, установить их влияние на чистоту воздуха в учебных классах;
 - разработать макет электронного паспорта, подобрать материалы по биологии и экологии комнатных растений, особенностях ухода за ними;
 - составить поэтапный план проекта преобразования школьных помещений, эскизы предполагаемых новых элементов для оформления фойе, школьных коридоров и столовой;
 - проанализировать возможные затраты на осуществление проекта, продумать возможности привлечения средств;
 - создать коллекцию цифровых фотографий растений, рекомендуемых для школьных помещений;
 - составить рекомендации для различных школьных помещений по улучшению эстетического оформления с учетом норм СанПиНа;
 - начать создание ассортимента комнатных растений, которые будут использоваться для озеленения кабинетов и других помещений МОУ СОШ № 24.

Для осуществления поставленных задач были проведены:

- сбор информации и материалов для проекта в научно-популярной, художественной, специализированной литературе, на сайтах Интернета,
- анализ здоровья учащихся школы;
- анкетирование и опрос учащихся и учителей школы;
- анализ результатов по определению уровня комфортности различных школьных помещений;
- анализ эксперимента по определению влияния растений – фитонцидов на микрофлору учебных кабинетов.

В работе были использованы данные об общем состоянии здоровья школьников города Рыбинска полученные в детской поликлинике, а также материалы СЭС о наиболее

часто встречаемых нарушениях норм СанПиН, влияющих на состояние здоровья учащихся школ. В ходе работы проведена санитарно-гигиеническая оценка различных школьных помещений, оценка эмоционального восприятия этих помещений, определен уровень их экологической комфортности.

1. Материалы и методы исследования

Исследование проводилось с 10 сентября 2009г. по 20 декабря 2009г. Объектом исследования были кабинеты, коридоры, фойе, столовая школы. Санитарно-гигиеническая обстановка оценивалась по следующим показателям: размеры помещения, температура, влажность, освещённость (для учебных кабинетов). Оценка состояния кабинетов сравнивалась с нормативами качества СанПиНа.

Для определения сторон горизонта использовался компас, определение уровня комфортности (площади и кубатуры, температурного и вентиляционного режима, естественного и искусственного освещения) производилось с помощью термометра, люксметра, психрометра.

Методики определения уровня комфортности помещения:

1. *Определение площади и кубатуры кабинета.*
2. *Определение температурного режима кабинета.*
3. *Определение вентиляционного режима кабинета.*
4. *Определение относительной влажности кабинета.*
5. *Определение естественного и искусственного освещения кабинета.*

2. Результаты исследования

2.1. Санитарно-гигиеническая оценка кабинетов, школьной столовой, коридоров, фойе

Для кабинетов, школьной столовой, коридоров и фойе была проведена оценка цветовой гаммы и материалов, используемых для отделки перечисленных помещений и мебели, определена степень соответствия нормативам. Проводили подсчет растений в каждом из названных объектов исследования.

Анализируя полученные данные и проводя их сопоставление с нормами СанПиНа, можно заключить, что на каждого учащегося приходится от 1,76 кв. м до 2,3 м² площади и не менее 6,16 м³. Площадь и кубатуры почти всех кабинетов не совсем соответствует норме (2,5 м²). При

условии, если в кабинете немецкого языка и английского языка занимается не целый класс, а лишь группа учащихся, можно говорить о соответствии. А вот кабинет черчения и ИЗО не соответствует нормам СанПиНа, его площадь меньше нормы ($0,9 \text{ м}^2$ и $3,36 \text{ м}^3$). Но, если учесть, что средняя наполняемость классов у нас 23-24 человека, то мы можем говорить о частичном выполнении норматива в большинстве кабинетов. Площадь рекреационных помещений отвечает нормам.

Температурный режим кабинетов в безветренную погоду соответствует нормам: 19°C - 23°C в кабинетах биологии, истории, математики (№23); русского языка (№2), информатики, мультимедиа, краеведения; 18°C - 21°C в кабинетах литературы, русского языка (№24), физики, математики (№6), ОБЖ.

Чуть ниже нормы температура в кабинетах химии, немецкого языка; английского языка (17°C - 18°C). Более значительно температурный режим отклоняется от нормы в кабинете черчения (15°C)- (17°C)

Однако в ветреные дни в некоторых кабинетах температурный режим бывает относительно ниже установленных норм: 16°C - 18°C в кабинетах литературы, русского языка №24, физики, математики №6, ОБЖ; 15°C - 17°C в кабинетах химии, немецкого языка; английского языка; 12°C - 14°C в кабинете черчения.

При определении вентиляционного режима, в помещениях были осмотрены все вентиляционные отверстия (фрамуги, форточки), в кабинете химии вентиляционный шкаф.

Рассчитанный коэффициент аэрации показал, что имеющееся количество форточек соответствует нормам. Но как оказалось, из имеющихся форточек, рабочими являются лишь одна, реже две, что недостаточно для проветривания помещения. Наблюдая за режимом проветривания в течение ноября, было установлено, что в кабинетах биологии, русского языка №2 и №24, математики №6 и №23, краеведения и химии эта проблема решается за счет открытия на каждой перемене створки окна и создания режима полного проветривания на 10-15 минут. В остальных кабинетах такой возможности нет, ввиду ветхости оконных рам.

В течение месяца проводились наблюдения за влажностью

воздуха в кабинетах. Измерения проводились в 8.30 и 16.00. Наблюдения показали, что в учебных кабинетах относительная влажность воздуха в 8.30 составляла от 60% до 72%, в 16.00 - от 48% до 66%. В столовой относительная влажность воздуха достигает 83%.

Относительная влажность соответствует норме почти во всех кабинетах. Небольшое отклонение от нормы зарегистрировано в кабинетах химии, немецкого языка, математики (№23), русского языка (№24), физики.

При проверке освещенности санэпидемстанцией было установлено, что она в кабинетах соответствует нормам. Во всех кабинетах правильное левостороннее расположение парт.

Световой коэффициент во всех учебных помещениях соответствует нормам (0,2).

Коэффициент искусственного освещения соответствует нормам во всех кабинетах (14 до 30 Вт/кв^2), кроме кабинета русского языка (№2). Искусственное освещение не соответствует нормам СанПиНа, так как включение осветительных приборов производится порядно, а не параллельно естественному освещению. Поэтому при наличии достаточного естественного освещения для ряда детей, сидящих у окна или на среднем ряду, дети, сидящие на дальнем от окон ряду, не будут получать достаточного освещения. Поэтому необходимо использовать искусственного освещения, которое будет включено для всех детей, и даже для тех, кто в этом не нуждается.

Из беседы с директором школы Дедкиной Ирины Ильиничны были получены сведения, что вся мебель в наших школьных кабинетах имеет сертификат качества и разрешена СЭС для осуществления учебного процесса, соответствуют требованиям СанПиНа. Мебель новая, имеет светло – коричневую окраску. Классные доски зеленого и коричневого цвета, за исключением доски в кабинете географии.

Материалы, которыми отделаны кабинеты, в ряде случаев не соответствуют нормам: часть помещений оклеено обоями, в кабинетах №23 и 21 стены обиты дреблоплитой, что не безопасно в случае пожара.

Краска, используемая для отделки кабинетов – эмаль. Цветовая гамма разнообразна. Но преобладают бежевые, розовые и светло-голубые оттенки.

Не все кабинеты по цветовой гамме соответствуют нормативу. Стены в расположенном на северной стороне кабинете информатики имеет серую холодную окраску. На южной стороне стены всех кабинетов, кроме кабинета ОБЖ (№5) окрашены каской теплых тонов, не смотря на то, что рекомендуется выбирать холодные тона. Для школьных помещений рекомендуется использовать краски спокойных тонов, так как они обеспечивают лучшую адаптацию зрения к письму, чтению и другим видам занятий, можно сделать вывод, что преобладающая бежевая окраска кабинетов и коридоров способствует созданию экологической комфортности для учебных занятий. Во многих кабинетах на стенах имеются цветы, картины, что делает их привлекательными в эстетическом плане.

Стены коридоров также светлые. Два зала столовой окрашены в бежевый цвет. Светлого оттенка столы и лавки также приятны взгляду. Но стены пустые, поэтому ощущается дискомфорт, который отмечали и учащиеся, и учителя при опросе.

2.2. Оценка эмоционального восприятия помещений, определение уровня их экологической комфортности

Оценка экологического восприятия любого исследуемого объекта выражает сиюминутное эмоциональное отношение человека к этому объекту, возникшее в процессе первичного знакомства с ним, еще до детального изучения и обсуждения его эстетического вида. Такая оценка помогает определить уровень экологической комфортности помещения.

Уровень экологической комфортности помещения определялся с помощью интервьюирования и анкетирования учителей и учащихся. Были проведены два вида анкетирования: первое с целью выявить отношение респондентов (учителей и учащихся) к комнатным цветам и второе имело цель установить, какие кабинеты в школе наиболее комфортны и почему. В анкетировании приняли участие учителя (25 человек) и учащиеся 5-11-х классов (268 человек). Анкетирование показало, что дополнительные меры по обустройству школы необходимы.

2.3. Видовое разнообразие растений школьных помещений, их влияние на здоровье окружающих

3.3.1. Разнообразие растений

Для определения видового разнообразия растений

школы сначала был произведен подсчет растений в школьных кабинетах и других помещениях. Также было определено по 3-х бальной шкале состояние растений: 1 балл - не удовлетворительное; 2 балла - удовлетворительное; 3 балла - хорошее.

Наибольшее количество комнатных растений находится в кабинетах №23, 24, 22, 20, 10, 28. В основном состояние растений хорошее и удовлетворительное.

Видовой состав растений определялся с помощью определителей. Видовое разнообразие комнатных растений школы невелико. Преобладают хлорофитумы, спатифилумы и панданусы Вейча. Несколько меньше фиалок, традесканций, сансивьер, молочаев, бегоний и диффенбахий. Всего на 19 кабинетов школы приходится **196** растений, из них в неудовлетворительном состоянии всего **6** растений. А вот видов комнатных растений всего **43**, из них **10** ядовитые (но многие из них – фитонцидные, поэтому очень важно проводить разъяснения детям об опасности данных растений).

В некоторых кабинетах можно увидеть лишь хлорофитум и панданус Вейча (физика, краеведение, математика (№6)) Учитывая особенности кабинета физики, в нем должны быть сциндаптусы, бегонии, фикусы и папоротники. А вот в кабинете химии не хватает хлорофитума, сансивьеры и фикусов, которые способны очищать воздух от ядовитых формальдегидов. В кабинеты информатики и мультимедиа необходимо поставить эхинокактусы, длинные колючки которого способны снижать ионизацию воздуха. Однако количество растений в большинстве кабинетов соответствует норме.

В столовой и коридоре второго этажа, а также в актовом зале растений недостаточно. Здесь необходимо разместить сенполии, бегонии, хлорофитумы, для профилактических целей важны мирт обыкновенный и базилик.

Таким образом, количество растений в нашей школе следует увеличить, особенно на втором этаже, улучшит настроение учащихся, повысит успеваемость и их работоспособность.

В школе имеются растения-фитонциды, наибольшее количество которых отмечено в кабинетах №20, 23, 24. Было установлено, что заболеваемость детей, обучающихся в классах с фитонцидными растениями ниже, чем

в других классах школы.

2.4. Исследование микроорганизмов в воздушной среде помещений школы

В ходе работы было проведено исследование микрофлоры нескольких школьных помещений.

В результате было установлено, что количество колоний микробов, выращенных от посева на больших переменах в актовом зале, превышает норму в несколько раз. Это может быть связано и с отсутствием здесь комнатных растений.

Также микрофлора исследовалась в кабинете математики (№23), признанном по результатам анкетирования самым уютным и комфортным, имеющим достаточное разнообразие растений, в том числе и фитонцидных. В результате установлено, что общее число микроорганизмов в воздухе кабинета математики под влиянием растений снижалось. Меньше всего микроорганизмов в воздухе оказалось вблизи хлорофитума и традесканции.

В кабинете ОБЖ, в котором нет ни одного растения, количество микроорганизмов на чашках Петри превысило норму: 3380 микроорганизмов на 1м³. (норма - 2500 микроорганизмов на 1м³). К тому здесь была обнаружена стафилакокковая колония (посев производился в период эпидемии гриппа).

Таким образом, в кабинетах, где содержится большое количество комнатных растений, воздух соответствует гигиеническим требованиям к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях. В кабинетах с значительным количеством зелёных растений и при отсутствии растений количество микроорганизмов превышает указанный норматив. Результаты исследования показали, что небольшое количество растений незначительно влияет на чистоту микрофлоры в классах. На основании этого можно сделать вывод, что в учебных учреждениях объём зелёной массы растений должен быть пропорционален объёму помещения. Обязательным условием должно быть наличие растений-фитонцидов таких как традесканция, сенполия, бегония, хлорофитум, сансивьера, а также пеларгония, диффенбахия, фикусы, драцена, аспрагус, монстера.

3. Проект плана преобразования школьных помещений

С учетом выявленных в результате исследования проблем, был составлен **проект плана преобразования школьных помещений:**

1 этап – паспортизация всех имеющихся в школе растений, внесение в паспорт растений сведений об особенностях ухода за ними; составление памяток по правилам озеленения школьных помещений;

2 этап - подбор цветовой гаммы и растений для кабинетов, несоответствующих нормам СанПиНа с учетом особенностей естественного освещения;

3 этап – разработка эскизов проблемных помещений для увеличения уровня комфортности;

4 этап – составление финансового плана проекта;

5 этап – приобретение и разведение вегетативным способом требуемых для выполнения проекта комнатных растений;

6 этап – поэтапная реализация эскизных проектов посредством выдачи карт-заданий экипажам школьной «Галактики активных звезд», содержащих рекомендации по преобразованию закрепленной за экипажем территории.

4. Реализация проекта

4.1. Паспортизация растений, составление памяток

Для удобства паспортизации растений был составлен макет электронного паспорта растения. Паспортизацию прошли все растения кабинетов-лидеров, так как, по мнению, обучающихся школы, непосредственно занимающимися осуществлением проекта, именно растения этих кабинетов смогут стать основой для увеличения количества комнатных растений в других кабинетах и помещениях школы. Проведен школьный конкурс «Лучшая памятка-рекомендация по озеленению и уходу за комнатными растениями», в ходе которого был накоплен обширный материал по биологии и экологии комнатных растений, особенностях ухода за ними.

4.2. Подбор цветовой гаммы

Результаты данного исследования были представлены директору школы, был также предложен план по изменению цветовой гаммы некоторых кабинетов. На учредительном совете школы было решено, что при плановых

покрасках стен данные рекомендации будут учтены.

4.3. Эскизы предполагаемых новых элементов для оформления фойе, школьных коридоров и столовой

При разработке эскизов по преобразованию школьных помещений учитывались: форма окон, освещенность, сторона горизонта, мебель и наличие стенов (в кабинетах), наличие пустот на стенах (в столовой и коридорах), форма помещения, имеющиеся элементы интерьера – скамейки, искусственные цветы и деревья (в холле и актовом зале).

Предлагалось создание «оазисов» - островков комнатных растений в различных помещениях школы: как в кабинетах, так и в других помещениях.

Некоторые из ребят приносили уже готовые эскизы, найденные в различных источниках. Самые интересные из них также были отобраны для реализации проекта и уже изготавливаются в школьных мастерских.

Продолжается работа по созданию коллекции цифровых фотографий растений, рекомендуемых для школьных помещений.

4.4. Финансовый план проекта

Ассортимент комнатных растений, которые будут использоваться для озеленения кабинетов и других помещений МОУ СОШ № 24, а также предполагаемые затраты представлены в финансовом плане проекта, при этом учитывались, прежде всего, внутренние ресурсы, то есть имеющиеся в школе комнатные растения.

Заключение

Факторы внешней среды могут оказывать благоприятное и неблагоприятное воздействие на организм. Ребёнок проводит в школе около 3/5 своего дня, поэтому гигиеническое содержание классной комнаты, как состояние окружающей среды, имеет огромное значение в развитие ребёнка. Факторы внешней среды классной комнаты должны оказывать только благоприятные воздействия на организм ребёнка.

Эстетика интерьера может существенно облегчить пребывание ребёнка в школе и повлиять на качество получаемых им знаний.

Функциональное состояние зрительного анализатора и показатели работоспособности выше при зеленой гамме цветов, чем при белой, коричневой, черной. Наилучший цвет для мебели и стен — светло-зеленый и цвет

натурального дерева, для классной доски — коричневый, темно-зеленый.

Воздушный режим помещений школы определяет самочувствие, работоспособность и здоровье учащихся. Воздух закрытых помещений меняет свои физические, химические и биологические качества за счет выделения учащимися более 200 антропогенных веществ, тепла и влаги. Часть выделений обладает токсическим, аллергическим и раздражающим действием.

Поэтому в помещениях школы должны быть растения, которые улучшают и оздоравливают микроклимат, охлаждают воздух за счет испарения, повышают влажность воздуха, повышают содержание кислорода в воздухе, улучшают водно-газовый обмен, нейтрализуют электромагнитное излучение телевизоров, компьютеров и других бытовых приборов. Растения «вытягивают» из воздуха формальдегид и табачный дым, поглощают тяжелые металлы, снижают содержание углекислого газа, а летучие фитонциды ароматных растений уничтожают вредные микроорганизмы, тем самым повышают иммунитет человека. Умело подобранные и правильно размещенные комнатные растения играют важную роль не только в эстетике учебного помещения, но и имеют важное санитарно-гигиеническое значение.

Но при подборе растений необходимо учитывать не только роль растений в оформлении интерьера кабинета и неприхотливость к условиям содержания, но и их особые признаки (например, ядовитость или фитонцидные свойства). Так как большую часть года школьники проводят в помещении школы, необходимо украсить его вечнозелеными растениями, которые играют не только эстетическую, но и образовательную роль.

Работа по осуществлению проекта продолжается, начата работа по проекту «За красивый и чистый двор». Паспортизация растений школы способствовала принятию решения о формировании в кабинете биологии экологических групп растений (по Верзилину Н.М. и Корсунской В.М.): растения сухих мест: кактусы, алоэ, агавы, эхеверия, иглица; растения влажных мест: монстера, бегония, традесканция, циперус; растения мест средней влажности: фикус, аспидистра, лимон, кливия, пеларгония и др. В кабинете географии растения распределены

на географические группы: растения тропиков: сухих – кактусы, агавы, алоэ; влажных – монстера, бегония, традесканция, циперус, фикус; растения субтропиков: лимон, апельсин, пеларгония, олеандр, аспидистра, кливия; растения умеренного пояса: примула, плющ, иглица.

Создан фитоуголок в холле первого этажа, идет озеленение проблемных кабинетов №5, №11, информатики, кабинета мультимедиа.

Благодарности: Автор выражает благодарность Светлане Геннадьевне Богомаз, сотруднику СЭС г. Рыбинска за помощь в исследовании микроорганизмов школьных помещений.

Литература

1. Беляева Г.Н. Комнатные растения в вашем доме и в офисе. 2003. 160с.
2. Васильев С.В. Формирование природоохранных понятий: Дис. канд. пед. наук. Л., 1994. С.12-17.
3. Ведьмина Е. А., Власова И. В. Санитарно-бактериологическое исследование воздуха. М.: Наука, 1978 г.
4. Верзилин Н.В. Путешествие с домашними растениями. Л.: Детская литература. 1965.
5. Верзилин Н. М., Корсунская В. М. Общая методика преподавания биологии. Учебник для студентов биол. фак. пед. ин-тов. – Изд. 3-е. М.: Просвещение, 1976.
6. Вовченко Ю.А. Энциклопедия цветовода. М.: Литера, 2000. 480с.
7. Гординская Г.Б. и др. Комнатные растения. Целители в вашем доме. М.: ЗАО Фитон+, 2001. 160с.
8. Головкин Б.Н. Комнатные растения. М.: Лесная промышленность, 1990.
9. Дербко С.В., Ясвин В.А. Экологическая педагогика и психология. Ростов- на-Дону: Феникс, 1996. С.38-126.
10. Жуковская Н.В. Узамбарская фиалка (сенполия) Ростов- на-Дону: Феникс, 2001. С.64
11. Зарубин В.Г. Гигиена города; М.: Медицина, 1988.
12. Захлебный А.Н. На экологической тропе. М., 1981. С.21-31.
13. Зверев Н.Д. Экология в школьном обучении. М., 1993. С.84-92.
14. Зверев И.Д., Салеева Л.Т. Компоненты экологического образования. М., 1991. С.12-26.
15. Золотнидский Н.О. Цветы в легендах и преданиях. С-П.: Из. Мн., 1994. С.318.
16. Каропа Г.Н. Теоретические основы экологического образования и воспитания школьников. Минск, 1998. С.33-38.
17. Каропа Г.Н. Экологическое образование и воспитание учащихся. Минск, 1993. С.34-41.
18. Кардашенко В.Н. Гигиена детей и подростков. М.: Медицина, 1980.
19. Криксунов Е. Экология. М: Дрофа, 1995.
20. Крупичева И. Атлас экзотических растений. М.: Эксмо, 2004.
21. Крупичева И. Атлас декоративных деревьев и кустарников. М.: Эксмо, 2005.
22. Левданская П.И., Мерло А.С. Комнатные цветочные растения. Минск: Ураджай, 1978. С.128.
23. Лихонин А.С. Комнатное цветоводство. Н. Новгород: Времена. 2000, 224с.
24. Ломакина Л.Г. Красивоцветущие комнатные растения Ростов на Дону: Феникс, 2002. 96с.
25. Мамедов Н. Экология. М.: Школа - Пресс, 1996.
26. Панкратов А.Я. Микрофлора воздуха. М.: Издательство с/х литер., журналов и плакатов, 1962.
27. По материалам санитарно-эпидемиологических правил и нормативов «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях» (СанПиН 2.4.4.1178-02), которые вступили в силу 1 сентября 2003.
28. Родионова С.В. Пособие цветовода-любителя: Сборник. М: Цитадель, 2000. 207с.
29. Рычкова Ю. Новейшая энциклопедия комнатных растений. М.: Эксмо, 2003. с. 320.
30. Санитарная микробиология. Учебник для ВУЗов под ред. Л. Лобашенко. М.: Пищевая промышленность, 1980.
31. Симонова Л.П. Экологическое образование в начальной школе: Учебное пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений. М.: Академия, 2000. С.38-86.
32. Токин Б.П. Губители микробов – фитонциды. М.: Советская Россия, 1960.

33. Цыбуля Н.В. Действие летучих выделений мирта обыкновенного (*Myrtus communis* L.) на бактерии воздуха в зависимости от сезона и от площади листьев // Сибирский биол. журн. 1993. №5. С. 91-93.
34. Цыбуля Н.В., Казаринова Н.В. Фитодизайн как метод улучшения среды обитания человека в закрытых помещениях // Растительные ресурсы. 1998. №3. С. 11-129.
35. Шклярова О.А. Изучение экологического состояния школы. «Биология в школе», №3 1990.

Организация особо охраняемой территории «Школьный сосновый бор»

СТЕЛЬМАХ АНДРЕЙ

СОШ № 14 г.Электрогорска Московской области, 9 класс

Научное общество учащихся «СПЕКТР»

Научный руководитель – И.Л.Стельмах, главный специалист отдела по имуществу и природопользованию администрации г.Электрогорска

Введение

Одной из приоритетных задач современного общества является развитие экологического образования: содействие формированию нового мировоззрения и образа жизни, эстетических взглядов на природу и этики отношений, основанных на понимании неразрывной связи человечества с настоящим и будущим биосферы, воспитанию чувства личной ответственности за состояние природы.

На территории нашей школы располагается небольшой сосновый бор, который создаёт неповторимый ландшафт пришкольного участка. В связи с тем, что проект строительства нового здания школы и дальнейшего благоустройства ее территории могут привести к потере этого уникального уголка природы, мы предлагаем установить ему статус особо охраняемой природной территории (ООПТ). Это позволит сохранить видовое многообразие и существующую на сегодняшний день экосистему бора как эталон для изучения естественного хода природных процессов.

Целью данной работы является обоснование статуса ООПТ «памятник природы» части пришкольного участка, на которой расположен сосновый бор.

Задачи работы:

- определить видовой состав флоры и фауны соснового бора пришкольного участка школы №14;
- оценить антропогенное воздействие на исследуемую территорию;

- определить допустимые виды использования памятника.

При проведении исследования были использованы методы наблюдения, опроса, сравнения, контрольно-измерительные, систематизации.

Основная часть

В соответствии с Законом Московской области от 23 июля 2003 г. N 96/2003-ОЗ "Об особо охраняемых природных территориях" особо охраняемая природная территория областного или местного значения – «участок земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, имеющие особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, который изъят решением органа государственной власти или решением органа местного самоуправления муниципального образования Московской области частично или полностью из хозяйственного использования и для которого установлен режим особой охраны».

В Московской области могут организовываться следующие категории особо охраняемых природных территорий областного значения:

- а) природные парки;
- б) государственные природные заказники;
- в) памятники природы;
- г) дендрологические парки и ботанические сады;
- д) лечебно-оздоровительные местности и курорты;

- е) природные микрозаповедники;
- ж) особо охраняемые водные объекты;
- з) прибрежные рекреационные зоны;
- и) особо охраняемые геологические объекты;
- л) природно-исторические комплексы.

В Московской области могут организовываться следующие категории особо охраняемых природных территорий местного значения:

- а) лечебно-оздоровительные местности и курорты;
- б) особо охраняемые водные объекты;

Правительство Московской области и органы местного самоуправления муниципальных образований Московской области могут устанавливать и иные категории особо охраняемых природных территорий.

Согласно статье 3 Закона Московской области «О Генеральном плане развития Московской области» N36/2007-03 (ред. от 10.07.2008г.), одной из задач политики пространственного развития Московской области является образование системы особо охраняемых природных территорий областного значения, в том числе природных экологических и природно-исторических территорий, для создания необходимых условий сохранения, восстановления, реабилитации и использования природных территорий Московской области, объектов природного и культурного наследия с их территориями, на основе выполнения следующих условий на территориях указанных особо охраняемых природных территорий:

- сохранения форм и масштабов природопользования, при которых сформировалась предлагаемая к охране территория;
- сохранения природных ландшафтов (лесных, луговых, долинных), традиционного сельскохозяйственного использования, естественной структуры лесных массивов, входящих в состав особо охраняемых природных территорий (ярусность, мозаичность, видовой состав).

Наиболее приемлемым на наш взгляд является статус памятника природы областного значения. Памятники природы – уникальные невозполнимые природные объекты и комплексы, а также объекты ландшафтной архитектуры, ценные в научном, культурном, экологическом, эстетическом отношении.

Электрогорск – достаточно молодой город. Первыми поселенцами на его территории в начале XX века были строители электростанции. Место, где сейчас стоит город, было в то время совершенно неосвоенное и непригодное для проживания человека: здесь был лес и топкие торфяные болота. Годом основания посёлка Электропередача принято считать 1912 год, когда началось строительство электростанции.

Постепенно посёлок рос, развивалось производство, которому были нужны квалифицированные кадры рабочих и инженеров. Возникла потребность в школе. 1 сентября 1936 года в Электрогорске открылась первая десятилетка, школа №14. Она была построена силами рабочих – жителей посёлка. В процессе строительства им удалось сохранить часть деревьев, находившихся на территории пришкольного участка.

Опрос первых учеников и выпускников школы, показал, что сосны здесь росли и уже в то время были достаточно большими. Ученики 40-х годов вспоминают, что даже во время войны они выходили по утрам на улицу и делали зарядку среди сосен, что, несомненно, являлось фактором, положительно влияющим на иммунную систему школьников.

То, что сосны растут здесь не ровными рядами, позволяет с большой достоверностью предположить, что это не культурные посадки, а сохранившиеся деревья, естественно произраставшие здесь, возможно, со времени основания посёлка. В пользу этого предположения говорит также и большой диаметр стволов отдельных деревьев, характеризующий их возраст.

За время существования посёлка, а позднее – города, ландшафт претерпел заметные изменения, поэтому данный природный объект представляет значительную ценность в качестве образца, обладающего достаточной устойчивостью к внешним антропогенным воздействиям.

Наше исследование предполагает выявление, изучение, систематизацию основных показателей, необходимых для составления паспорта памятника природы.

Описание территории исследования

Средняя школа № 14 находится в исторической части города на одной из старейших улиц - улице им. Ленина. Территория соснового бора расположена в западном углу

пришкольного участка. Она представляет собой почти правильный квадрат площадью около 1600 кв. м.

С двух сторон она ограничена школьным забором, за которым проходит тротуар, с другой стороны к ней примыкает площадка на месте бывшего яблоневого сада и с третьей – фасад здания школы.

Флора и фауна соснового бора на территории средней школы № 14

Растительность, являющаяся достаточно типичной для нашей местности, представлена лесными сообществами. Большую часть площади участка занимает сосна, что позволяет назвать данную экосистему сосновым бором.

Для описания объекта были изучены основы таксации [1] леса и определены таксационные характеристики насаждения. Территория соснового бора была нанесена на план и разделена на 25 квадратов, в каждом квадрате были отмечены произрастающие там деревья. Кроме того, все деревья были перечтены и описаны с определением следующих параметров: порода, высота, диаметр ствола на высоте 1,3 м.

Видовой состав флоры соснового бора достаточно разнообразен. На территории произрастает около 50 видов растений, в том числе 11 древесно-кустарниковых пород. Очень чётко прослеживается ярусность.

В первом ярусе, образующем полог леса, представлены сосна обыкновенная, берёза бородавчатая, липа сердцелистная. Диаметр стволов от 24 до 76 см, сомкнутость крон 0,5.

Во втором ярусе имеется подрост клёнов остролистного и ясенелистного, липы, рябины, яблони, ивы.

В третьем ярусе располагаются шиповник, вишня, малина, акация.

Нижний (четвертый) ярус образован разнотравно-злаковыми: мятлик, ежа, фиалка, живучка, лютик, одуванчик, манжетка, звербой, земляника с присутствием самосева древесных пород.

На открытых пространствах обильны сныть, крапива двудомная, репейник. В микропонижениях на границе участка произрастают: недотрога мелкоцветная, чистотел, крапива глухая, звездчатка, незабудка.

Так как в непосредственной близости к сосновому бо-

ру в течение многих лет находится школьный сад, то некоторые культурные растения встречаются и на территории бора: шиповник, вишня, яблоня-дичок, жёлтая акация, гвоздика Шабо.

В течение года производилось наблюдение за участком с целью выявления фаунистического состава соснового бора.

Из птиц встречаются зарянки, трясогузки, скворцы, воробьи, синицы (в дупле одной из лип, растущих у тротуара, было гнездо синицы), большой пёстрый дятел, который находит здесь в изобилии пищу.

В те годы, когда на соснах большой урожай шишек, в сосновом бору можно увидеть белок (до 4 штук одновременно). На территорию могут заходить собаки, кошки.

Видовой состав насекомых требует дальнейшего изучения.

Негативное антропогенное воздействие на территорию соснового бора.

В результате своей активности человек меняет характер окружающей среды. По мере роста потребностей человека свойства среды обитания всё более изменяются.[2] Улучшая условия жизни для себя, человек наносит, порой, непоправимый ущерб природе.

В настоящее время можно выделить несколько факторов негативного воздействия на данную территорию:

- самодеятельное рекреационное воздействие: вытаптывание, собирательство растений;
- захламление бытовыми отходами;
- близость автодорог, увеличение их пропускной способности ведёт к усилению загазованности, запылённости территории и шумового воздействия;
- любые воздействия, связанные с хозяйственной деятельностью человека на данной территории и в непосредственной близости от неё.

Воздействие всех перечисленных факторов по отдельности или в совокупности может привести к деградации экосистемы и её потере.

Статус ООПТ «Памятник природы» предполагает установление особого режима использования территории и её природных объектов для их сохранения в естественном состоянии.

Режим охраны памятника природы

Допустимые действия:

- 1) Лесохозяйственные мероприятия, в том числе: выборочные рубки в целях вырубki погибших деревьев, лесовосстановление;
- 2) Нестационарное рекреационно-образовательное использование (без организации стоянок) по установленному маршруту;
- 3) Научно-исследовательская деятельность.

Запрещённые виды деятельности:

- 1) Добывание и изъятие любых элементов экосистемы;
- 2) Любые воздействия, нарушающие почвенно-растительный покров, рельеф, гидрологический режим, в том числе: любое строительство (кроме проведения технологических регламентных работ на существующих хозяйственных объектах), прокладка дорог и других коммуникаций, возведение некапитальных построек, установка временных сооружений (за исключением случаев, связанных с ведением научно-исследовательской деятельностью);
- 3) Использование территории под огороды, подсобное хозяйство;
- 4) Сплошные рубки;
- 5) Использование на территории техники;
- 6) Организация пикниковых площадок, спортивных площадок;
- 7) Проведение массовых мероприятий;
- 8) Выгул собак;
- 9) Виды деятельности, которые могут привести к загрязнению территории;
- 10) Разведение костров, сжигание мусора, палы травы.

Мероприятия, необходимые для обеспечения функционирования памятника природы

1. Оповещение всех заинтересованных лиц о режиме и границах памятника природы путём сообщения в прессе.
2. Вынесение на местность границ памятника природы путём установки информационных аншлагов.
3. Контроль за соблюдением режима охраны памятника природы.
4. Поддержание редин в пологе бора путём ежегодного выкашивания травы в начале июля с оставлением не-

скошенной травы на 30% площади выкашиваемых участков и ежегодной сменой участков с сохраняемым травостоем.

Заключение

На основании проведённых исследований можно сделать следующие выводы:

- Рассматриваемая экосистема формировалась на протяжении долгого времени;
- Экосистема обладает довольно высокой степенью флористической и фаунистической репрезентативности;
- Система проявляет достаточную устойчивость в условиях антропогенного воздействия;
- При соблюдении соответствующего режима охраны данная территория может использоваться в системе экологического образования.

В результате проведённой работы был составлен паспорт памятника природы, в котором указывается: наименование и уровень подчинения; местонахождение; описание границ и его охранной зоны; режим охраны памятника; допустимые виды использования памятника природы; наименование и юридические адреса собственников, владельцев, пользователей земельных участков, на которых расположен памятник природы, наименование и адреса юридических и физических лиц, взявших на себя ответственность за охрану памятника природы и его функционирование.

Паспорт был подготовлен для утверждения губернатором Московской области Б. В. Громовым.

Список литературы

1. Филипчук А.Н. Таксация леса. М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2008.
2. Моисеев Н.Н. Экология и образование. М.: Юнисам, 1996.
3. Дежкин В.В. Категории и задачи охраняемых природных территорий России. М.: Изд. МНЭПУ, 1999.
4. Моисеев Н.Н. Экология и образование. М.: Юнисам, 1996.
5. Закон Московской области «О Генеральном плане развития Московской области» N36/2007-03 (ред. от 10.07.2008г.).

Экологическое состояние реки Иней

ЧЕРНОВ ФЁДОР

МОУ Белосельской СОШ Пошехонского района Ярославской области, 9 класс

Эколого-краеведческое объединение школы «Исток»

Научные руководители: И.Ф. Чернова, А.Н. Чернов, учителя Белосельской школы

Введение

Водные ресурсы являются одним из важнейших, но в то же время уязвимых компонентов окружающей среды. На территории Ярославской области 2330 малых и средних рек, 2700 ручьёв, 83 озера. Контроль за экологическим состоянием природных водоёмов - важная задача, позволяющая обнаружить негативные процессы и своевременно свести их к минимуму.

Реки – сложные и динамичные системы, чувствительные к любым изменениям окружающей среды. Малые реки, к которым относятся постоянно действующие естественные водотоки длиной от нескольких до двухсот километров – наиболее многочисленный и распространённый вид водных объектов на Земле. На берегах малых рек проживает подавляющее большинство сельского и городского населения, использующего их для питьевого и хозяйственно-бытового использования. В связи с этим малые реки играют исключительно важную роль в жизни людей. Изучение экологического состояния рек, наблюдение за его изменением необходимо для принятия мер в целях охраны и восстановления экологического равновесия.

Данная работа является продолжением системного исследования малых рек на территории Белосельского поселения, естественные водоёмы которого за всю историю существования не изучались. Работа обобщает результаты двух школьных экспедиций в июне 2008 и 2009 гг.

Цель исследования: изучить экологическое состояние реки Иней. В ходе были поставлены **задачи:**

1) составить географическую и гидрологическую ха-

рактеристики реки;

- 2) провести химический анализ качества воды;
- 3) изучить прибрежную и водную растительность реки;
- 4) изучить и применить методы биоиндикации для оценки качества воды.

1. Материалы и методы исследования

Географическое и гидрологическое описание реки Иней

Река Иней – левый приток более крупной р. Соги, имеет протяжённость 22 км, по классификации малых рек Ярославского Поволжья относится к разряду самых малых. Река берёт начало в 2 км западнее д. Заднево, затем течёт на север, северо-запад и в районе д. Мир впадает в реку Согу. В районе д. Антушево построено три плотины (гидротехнические сооружения), что привело к увеличению русла реки. Иней имеет четыре левых притока: Черная речка (7 км), Андрониха (6 км), Гридинский ручей (3 км) и Моряжка (6 км). Русло реки извилистое, особенно в районе устья. Ширина русла колеблется от 7 до 15 м, в районе плотин – до 40-50 м. Дно песчано-илистое, на перекатах каменистое. Скорость течения в межпаводковый сезон – 0,2 м/с. Средняя глубина от 0,5 м до 2 м., в районе плотин – 3-4 м., расход – 2,2 м³/с.

В настоящее время на реке отсутствуют жилые населённые пункты, хранилища удобрений, фермы, вода не используется на хозяйственные нужды, поэтому антропогенное воздействие незначительно.

В работе применялись методы наблюдения, фото- и видеосъёмки, химического анализа, биоиндикации.

Обработка собранного материала проводилась в школьной лаборатории, затем были сделаны выводы об экологическом состоянии реки Иней. Результаты иссле-

дования применяются на уроках географии, биологии в рамках краеведческого компонента.

Для изучения качества воды в реке Иней забор проб воды производился в трёх местах: в районе истока за д. Заднево, у первой плотины рядом с д. Антушево и в районе устья реки недалеко от д. Голубково. Органолептическими методами были определены мутность воды, цветность, запах и вкус, также были определены кислотно-основные свойства воды по значениям водородного показателя (рН), и определялось содержание в воде ионов: Mg^{2+} , Ca^{2+} , Fe^{3+} , Cl^- , SO_4^{2-} .

Изучение фитопланктона водоёмов производилось путём сбора проб на установленных станциях. Отбор производился в районе истока, недалеко от д. Антушево (три станции, через 500 м каждая) и в районе устья. В данном исследовании мы ограничились определением видового состава водорослей, найденных в реке Иней.

2. Результаты исследования

2.1. Химический анализ качества воды

В воде присутствует слабый запах естественного характера, связанный с жизнедеятельностью организмов, причем в районе истока запах не был обнаружен. Это связано с наличием чистых родников. Вкус ощущается только перед первой плотинкой, т.к. вода здесь более статичная и застойная, в других пробах вкус не обнаружен. Мутность воды не заметна, по цветности вода слабожелтая.

Значения водородного показателя (рН) характеризуют воду реки в пределах от нейтральной до слабощелочной (рН от 7 до 8). Кислотно-основные характеристики воды зависят от характера питания водоёмов, от происходящих в нём химических и биологических процессов. Нейтральной, по литературным источникам, считается вода с рН от 6,96 до 7,30. Несмотря на влияние сфагновых мхов, содержащих большое количество органических кислот, слабощелочная реакция объясняется гидролизом слабокислых солей по катиону Ca^{2+} и Mg^{2+} , поэтому уменьшением количества углекислоты. С помощью качественных реакций в воде были обнаружены Ca^{2+} , Mg^{2+} , SO_4^{2-} , что объясняется постоянной жёсткостью воды. Напротив, не были обнаружены Cl^- , Fe^{3+} (отсутствие ионов хлора доказывает минимальность антропогенного воздействия, а ионов железа нет, т.к. река Иней, в отли-

чие от других рек Пошехонского района не подпитывается стоками с верховых болот, богатыми ионами Fe^{3+}).

В лабораторных условиях с помощью метода Винклера были определены два важных химических показателя: содержание растворённого кислорода и показатель биохимического потребления кислорода (БПК). Эти характеристики являются критерием качества вод и отражают трофические условия существования природных сообществ.

Концентрация растворённого кислорода в реке составила 5,6г/л, концентрация растворённого кислорода через 5 дней (БПК₅) – 2,1г/л. Используя таблицу определения качества воды, мы определили, что по классу качества вода в реке Иней умеренно загрязнённая (третий класс качества из шести, по степени сапробности - β-мезосапробная).

2.2. Прибрежная и водная флора

Растения, обитающие в водоёмах, в результате обмена веществ оказывают сильное влияние на состояние водоёма и свойств воды. Большую роль играют водоросли. Фитопланктон – наиболее распространённая и хорошо изученная из всех экологических групп водорослей. Анализ видового состава фитопланктона, обилия и количественного развития видов входит во все программы экологического мониторинга водоёмов. Для определения видового состава из пробы на предметное стекло наносили каплю материала, закрывали покровным стеклом и анализировали под микроскопом (цифровой учебный микроскоп марки БИОР-2).

С помощью цифровой цветной видеокамеры были зафиксированы и определены найденные в пробах водоросли. В воде были обнаружены нитчатые зелёные водоросли: улотрикс и спирогира (*Ulothrix*, *Spirogyra*); синезелёная водоросль носток (*Nostok*); диатомовые водоросли: навикула и фрагилярия (*Navicula*, *Fragilaria*) – все они показатели чистоты воды. Также обнаружили и сняли на видеокамеру колониальную зелёную водоросль - *Chrysohaerella longispina*.

В ходе экспедиций был собран гербарий (58 видов), где представлена прибрежная и водная растительность. С помощью определителей при обработке собранных материалов учащимися каждое собранное растение было названо: в гербарии приводятся русские и латинские названия, а также названия семейств.

Среди высших водных растений (гидрофитов) преобладают обычные для местных рек растения: водный мох фонтиналис (*Fontinalis*), кубышка жёлтая (*Nuphar luteum* Sm.), лютик жёстколистный (*Ranunculus circinatus* Sibth), элодея канадская (*Elodea canadensis* L.), многокоренник обыкновенный (*Spirodela polirrhiza* Schleid.), рдест пронзённолистный (*Potamogeton perfoliatus* L.), рдест плавающий (*Potamogeton natans* L.).

В зоне прибрежного мелководья преобладают стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), частуха подорожниковая (*Alisma plantago-aquatica* L.), камыш лесной (*Scirpus sylvaticus*), ситняг болотный (*Eleocharis palustris*) и игольчатый (*Acicularis Roemet* Schult), манник плавающий (*Glyceria fluitans* R.Br), горец земноводный (наземная и водная форма) (*Polygonum amphibium* L.), ежеголовник скученный (*Sparganium glomeratum* Laest.), ситники: развесистый (*Juncus effusus* L.), нитевидный (*Juncus filiformis* L.), сплюснутый (*Juncus compressus* Jacq.), буро-чёрный (*Juncus fusco-alter* Schreb.). У линии воды и в местах, лишь временами заливаемых водой, растут различные осоки: ранняя (*Carex praesox* Schreb.), вздутая (*Carex inflata* Huds), заячья (*Carex leporine* L.), лисья (*Carex vulpina* L.), буроватая (*Carex brunnescens* Poir.); также часто встречаются горец перечный или водяной перец (*Polygonum hydropiper* или *Persicaria hydropiper*), поручейник широколистный (*Sium latifolium* L.), касатик водный (*Iris pseudacorus* L.), калужница болотная (*Caltha palustris* L.), тростник обыкновенный (*Phragmites communis*), вейник наземный (*Calamagrostis epigeios* L.).

В заболоченных участках поймы обнаружены торфяной мох сфагнум (*Sphagnum*), сабельник болотный (*Comarum palustre* L.), пушица влагилищная (*Eriophorum vaginatum* K.), вахта трилистная (*Menyanthes trifoliata* L.).

На пойменных луговых участках многочисленны представители зонтичных - дудник лесной (*Angelica silvestris* L.), купырь лесной (*Anthriscus silvestris* Hoffm.). Также встречаются валериана лекарственная (*Valeriana officinalis* L.), купальница европейская (*Trollius europaeus* L.), ятрышник широколистный (*Orchis latifolia* L.), паслён сладко-горький (*Solanum dulcamara* L.), дербенник иволистный (*Lythrum salicaria* L.), чистяк весенний (*Ficaria verna* Huds.), таволга вязолистная (*Filipendula ulmaria* Maxim.) и другие растения.

Встречается хмель выющийся (*Humulus lupulus* L.).

Древесная растительность представлена ольхой серой (*Alnus incana* Moench.), многообразны виды ив: белая (*Salix alba* L.), козья (*Salix caprea* L.), ломкая (*Salix fragilis* L.) и другие.

Присутствие в реке фонтиналиса, кубышки, многокоренника, элодеи, рдестов позволяет охарактеризовать качество воды как умеренно чистую (β -мезосапробную).

2.3. Фауна реки Иней

В реке Иней обитают многие виды животных, в том числе и редкие. Например, на прибрежных растениях и погружённых в воду корнях можно найти пресноводную губку бадягу (*Spongilla lacustris*). Установлено, что один представитель губки бадяги величиной с палец способен за сутки очистить более трёх литров замутнённой воды. Из рыб встречаются плотва (*Rutilus rutilus*), ёрш (*Acerina cernua*), окунь (*Perca fluviatilis*), щука (*Esox lucius*); из моллюсков – шаровка (*Sphaerium*) (двустворчатые), а также малый и большой прудовики (*Galba truncatula*, *Lymnaea stagnalis*), катушки (*Planorbidae*) (брюхоногие). Насекомые представлены личинками подёнок (*Ephemeroptera*), ручейников (*Trichoptera*), стрекоз (*Odonata*), также были выявлены жук плавунец (*Dytiscus marginalis*) и водолюб (*Hydrous aterrimus*), жук вертячка (*Gyrinus nator*), клопы водомерка (*Gerris lacustris*) и водяной скорпион (*Nepa cinerea*). Из ракообразных – дафнии (*Daphnia*) и циклопы (*Cyclopoida*). Кольчатые черви представлены пиявками: ложноконская (*Haemoris sanguisuga*) и рыба (Piscicola geometra).

Фауна реки изучалась двумя путями: исследовался планктон и бентос. Планктон – совокупность организмов, не способных активно передвигаться или медленно передвигающихся, но не противостоящих токам воды. Для изучения планктона воду зачерпывали с поверхности в объёме 0,5-1,0 л., а затем исследовали пробы воды в школьной лаборатории. Большой интерес вызвало изучение зообентоса, представители которого обитают на дне реки. Организмы бентоса менее динамично реагируют на быстрые изменения уровня загрязнённости (в отличие от планктона). Но, благодаря продолжительному жизненному циклу многих донных животных, их сообщества надёжно характеризуют изменения водной среды за длительные периоды времени. Организмы бентоса отбира-

лись на нескольких участках водоёма специальным сачком. Затем пробы промывались, очищались от грунта, а найденные животные отбирались, и позднее неизвестные ранее виды определялись в лаборатории. На основе обнаруженных животных были применены методы биоиндикации для оценки экологического состояния реки Иней.

Биоиндикация – способ оценки антропогенной нагрузки по реакции на неё живых организмов и их сообществ. Методы биологической индикации могут быть применимы только в тёплое время года. Согласно методикам биоиндикации все гидробионты объединены в несколько групп, характеризующих качество воды:

1 класс – олигосапробные организмы, живущие только в водоёмах с чистой водой: личинки ручейников, веснянок, подёнок, вислокрылок, пресноводные губки, мшанки, двустворчатый моллюск дрейссена;

2 класс – эврибионтные организмы, менее требовательные к качеству воды и способные выносить определённые загрязнения: водяные жуки и их личинки, водяные клопы и их личинки, водяные клещи, личинки стрекоз, речные раки, рачки-бокоплавы (мормыши), пиявки, двустворчатые моллюски (перловицы, шаровки, беззубки), брюхоногие моллюски;

3 класс – полисапробные организмы, приспособленные к жизни в сильно загрязнённых водоёмах: малощетинковые черви (олигохеты), планарии, рачок водяной ослик, личинки комаров-звонцов (мотыли), личинки кровососущих комаров, личинки мух-львинок (крыски).

В работе использовали два самых распространённых метода биологической оценки качества воды – определение биотического индекса Вудивиса и индекса Майера. Оба метода основаны на обнаружении в водоёмах организмов, принадлежащих к «индикаторным» группам и учёте их количества. Индекс Вудивиса составил, в среднем, 6 баллов, что соответствует умеренно чистой воде. Индекс Майера – 20 баллов, что также соответствует умеренно чистой воде.

Обнаруженные животные характеризуют уровень сапробности водоёмов. Сапробность – характеристика водоёма, показывающая уровень его загрязнённости органическими веществами и продуктами их распада. Сапробность какого-либо вида животных или растений означает его

способность обитать в воде с соответствующим уровнем органического загрязнения. По нарастанию количества органических веществ различают водоёмы: олигосапробные (практически незагрязнённые), β-мезосапробные (слабо или умеренно загрязнённые), α-мезосапробные (загрязнённые) и полисапробные (сильно загрязнённые).

Таким образом, на основе методов биоиндикации следует сделать выводы о качестве воды в реке – вода умеренно чистая, β-мезосапробная. В ходе исследования изучено экологическое состояние реки Иней. Анализ прибрежной и водной растительности, биоиндикация, химический анализ качества воды показали, что в целом вода в реке умеренно чистая, относится к третьему классу вод, β-мезосапробная. В бассейне реки отсутствуют производственные предприятия, хранилища минеральных удобрений, фермы, крупные населённые пункты и другие источники антропогенного загрязнения. Воздействие человека незначительно, этим и объясняется относительно экологическое благополучие реки.

Выводы

В районе истока реки Иней качество воды соответствует второму классу вод, олигосапробной, что объясняется наличием родников и отсутствием антропогенного воздействия.

1. Умеренная загрязнённость верховий реки Иней объясняется застойными явлениями в летне-осенний период. Это связано с наличием дамбы на трассе Пошехонье-Данилов, пересекающей реку, и её малой пропускной способностью для воды.
2. Улучшение качества воды в нижнем течении, от дороги с.Белое - д.Благодать и до устья, объясняется наличием притоков и процессами самоочищения реки.

Список литературы

1. Атлас Ярославской области. - М.: АСТ пресс, 2002.
2. Астафуров В.И. Основы химического анализа. М.: Просвещение, 1986.
3. Буйволов Ю.А. Физико-химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. М.: Экосистема, 1997.
4. Дружинин С.В. Исследование воды и водоёмов в условиях школы. М.: Чистые пруды, 2008.
5. Козлов М.А. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. М.: Просвещение, 1991.
6. Летние школьные практики по пресноводной гидробиологии. Методическое пособие/ Составители: С.М. Глаголев, М.В. Чернопруд. М.: МЦНМО, 1999.
7. Мамаев Б.М. Школьный атлас-определитель насекомых. – М.: Просвещение, 1985.

8. Мамаев Б. М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. М.: Просвещение, 1976.
9. Методические рекомендации по проведению экологического практикума - М., 2006
10. Определитель растений Ярославской области под общей научной редакцией В.К. Богачёва. Ярославское книжное издательство, 1961.
11. Новиков В.С., Губанов И.А. Популярный атлас-определитель дикорастущих растений. М.: Дрофа, 2008.
12. Природа Ярославской области и её охрана. Ярославль: Верхне-Волжское книжное издательство, 1984.

Оглавление

Предисловие	3
БОЧЕНКО ДМИТРИЙ. Виды Красной книги Москвы в районе Ивановское	5
ВЕДЕРНИКОВ ВЯЧЕСЛАВ. Оценка содержания кадмия в различных районах п.Харп.....	9
ВЯТЕР АЛЕКСАНДРА. Замораживание как способ очистки воды.....	12
ГОНЧАРОВА ЕЛИЗАВЕТА. Утилизация кислого гудрона опасного отхода нефтепереработки.....	16
ГУСЕВА ЛЮДМИЛА. Комплексные исследования проектируемого заказника «Стародубский»	21
ЕРЕМИНА АНАСТАСИЯ. Изучение видового состава наземной энтомофауны Coleoptera на естественных и антропогенных ландшафтах левобережной террасы р.Хопёр	27
ЗОЛОЧЕВСКАЯ ЕЛЕНА. Определение антимикробных свойств высших растений и биологической загрязненности природных вод методом «подводной пробы»	33
КРАСАВИНА МАРИНА. Применение биогумуса как одного из перспективных путей повышения урожайности и снижения нитратов при выращивании овощных культур.....	38
ЛОМАНОВА ЛЮБОВЬ. Сезонная и межгодовая динамика фитотоксичности городских почв (на примере правобережной части г. Тутаева Ярославской области)	41
КАПТЮК ВЛАДИМИР, НАМЯТОВ АЛЕКСЕЙ. Мониторинг рудных месторождений Нижнеилимского района	49
ДРЕБЕЗГИН АНДРЕЙ. Оценка влияния антропогенного фактора на растительные сообщества в местах отдыха и мусорных свалок Пермский край, Сивинский район).....	62
ФИЛИППОВ АРТЁМ. Экологические особенности реки Большая Сыня бассейна Печоры ..	68
РОЗОВА КСЕНИЯ. Экологическое состояние школы сегодня и завтра как фактор сохранения и укрепления здоровья школьников	75
СТЕЛЬМАХ АНДРЕЙ. Организация особо охраняемой территории «Школьный сосновый бор».....	83
ЧЕРНОВ ФЁДОР. Экологическое состояние реки Иней



Оргкомитет Российской научной конференции школьников "Открытие":

150049, г.Ярославль, ул.Б.Октябрьская, 79
 МОУ «Провинциальный колледж»
 Телефон/Факс: (4852) 20-12-42, 30-38-83

E-mail: conf.otkrytie@gmail.com и conf@pcol.edu.yar.ru

Интернет-сайт: <http://otkrytie.edu.yar.ru/>

Отпечатано в типографии ООО «ВЕРШИНА-ЭКСПО»