

**Московская городская Дума
Российский Зелёный крест
Западное окружное управление образования г. Москвы
ГООУ СОШ №1018 ЗОУО ДО г. Москвы**

ПЕРВАЯ ГОРОДСКАЯ МОЛОДЁЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Экология Москвы

и

молодёжная экологическая политика

6 декабря 2008 г., Московская городская Дума

сборник материалов и докладов

Москва, 2009

Первая городская молодёжная конференция “Экология Москвы и молодёжная экологическая политика” (6 декабря 2008 г., Московская городская Дума): сборник материалов и докладов. – Москва, 2009. – 310 страниц.

В сборнике представлены доклады и материалы Первой городской молодёжной конференции “Экология Москвы и молодёжная экологическая политика”, посвящённой обсуждению актуальных экологических проблем столицы, роли и места молодёжи в их решении, накопленного опыта в этой сфере, выработке предложений к городской экологической программе.

В рамках конференции состоялись секция “Молодёжная экологическая политика в действии” (исследование состояния окружающей среды в столице и практическая деятельность молодёжи) и круглые столы на темы “Чистая вода” (водные ресурсы Москвы, чистая питьевая вода), “Проблема автотранспорта и пути решения” (загрязнение окружающей среды, альтернативные виды топлива и транспорта, просвещение населения), “Отходы и стиль жизни” (утилизация мусора, пути минимизации отходов в масштабах одной семьи и целого города; социальная реклама) и “Природные территории Москвы” (участие молодёжи в сохранении экосистем).

Целевая группа конференции – старшеклассники, студенты, учителя, методисты. В её работе приняли также участие приглашенные депутаты Московской городской Думы, учёные, специалисты-экологи, сотрудники особо охраняемых природных территорий Москвы, руководители экологических центров и объединений, представители государственных органов власти и другие.

Конференция была организована Московской городской Думой, Западным окружным управлением образования г. Москвы (ЗООУ), средней образовательной школой №1018 г. Москвы, Российским Зелёным крестом и Молодёжной палатой при Московской городской Думе в рамках мероприятий по экологическому просвещению и вовлечению молодёжи в природоохранную деятельность по программе Московский молодёжный парламентаризм при поддержке Департамента семейной и молодёжной политики г. Москвы.

Для специалистов-экологов, преподавателей и организаторов системы образования, представителей общественных природоохранных объединений и молодёжных организаций, а также для широкого круга читателей, интересующихся вопросами экологии города, молодёжной политики, экологического образования и просвещения.

Издание настоящего сборника стало возможным благодаря поддержке Института развития.

Тексты докладов и материалов сохранены в авторской редакции.

© Российский Зелёный крест, 2009
© Институт развития, 2009

Пленарные доклады и сообщения о мероприятиях по экологическому просвещению и вовлечению молодёжи в природоохранную деятельность в рамках программы Московский молодёжный парламентаризм

В.И. Пахомов, ГОУ СОШ №1018 ЗОУО ДО г. Москвы ОКРУЖНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ “ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ АЛЬТЕРНАТИВА”

В ноябре 2007 г. в школе №1018 проведена вторая окружная конференция “Экологическая альтернатива”. Идея создания такой конференции не нова, она изначально задумывалась не как конкурс для учеников, где кто-то станет победителем, а кто-то не сможет им стать и не как смотр достижений детей в изучении экологических проблем, а как возможность компетентного и заинтересованного разговора по проблемам экологии и экологического образования участников разного социального статуса, разговора, направленного на преодоление их разобщённости и организации совместной деятельности по экологическим проектам.

Эта задача отмечена в программе “Столичное образование-4”, где сказано: “...необходима организация совместной экологической деятельности учащихся, педагогов, родительской общественности и представителей высшей школы на более высоком уровне”. Поэтому осуществление взаимодействия между образовательными учреждениями и внешкольными организациями образования приобретает в настоящее время приоритетное значение. Конференция “Экологическая альтернатива” ставит своей целью развитие творческих способностей обучающихся на основе социального партнёрства школ Западного округа с внешкольными организациями и учреждениями в области экологии и экологического образования.

Первая попытка организовать подобную конференцию была осуществлена молодёжной организацией “Новая экологическая альтернатива” в апреле 2006 г. В ней приняли участие представители 7 школ округа, а также студенты, аспиранты, учителя и учёные, представители власти и общественных организаций.

В период между двумя конференциями в округе произошли значительные события:

- создан окружной экологический совет;
- в ОМЦ образована лаборатория экологического образования;
- принята “Программа экологического образования в Западном округе на 2008–2010 гг.”;
- разработано положение о конференции и утверждён её оргкомитет;
- заключены договора с ГПУ ПЗ ЗАО.

Участие на конференции предусматривало 3 формы: устные докладчики, стендовые докладчики и участие в обсуждениях докладов, по таким направлениям, как:

- биологическое разнообразие (исчезновение видов, устойчивость экосистем);
- рекреационная нагрузка на экосистемы и создание экологических троп;
- загрязнение окружающей среды (физическое, в том числе твёрдыми бытовыми отходами, химическое, биологическое);
- здоровье обучающихся в образовательных учреждениях округа;
- здоровье человека, зависящее от экологических факторов;
- проектирование пришкольного ландшафта.

В конференции участвовали представители 16 школ округа, т.е. число школ возросло более чем в 2 раза, а число самих участников – в полтора раза (рис. 1).

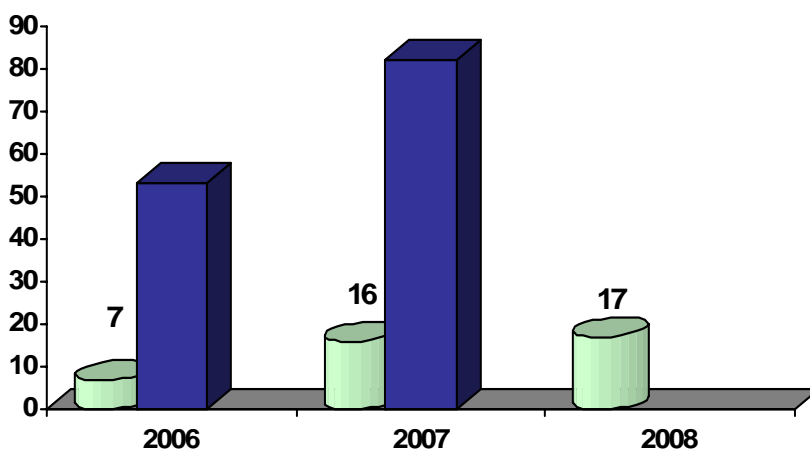


Рис. 1. Динамика участия школ ЗАО в конференции “Экологическая альтернатива”

Географическое расположение школ, представители которых участвовали со своими проектами, показано на рис. 2. Красными значками отмечены школы, которые участвовали в 3 конференциях, синими – в двух конференциях, зелёными – принявшие участие 1 раз. Обращает на себя внимание относительно равномерное распределение, но здесь важно отметить, что видна география экологических исследований в школах округа, хотя они велись и по разным направлениям.

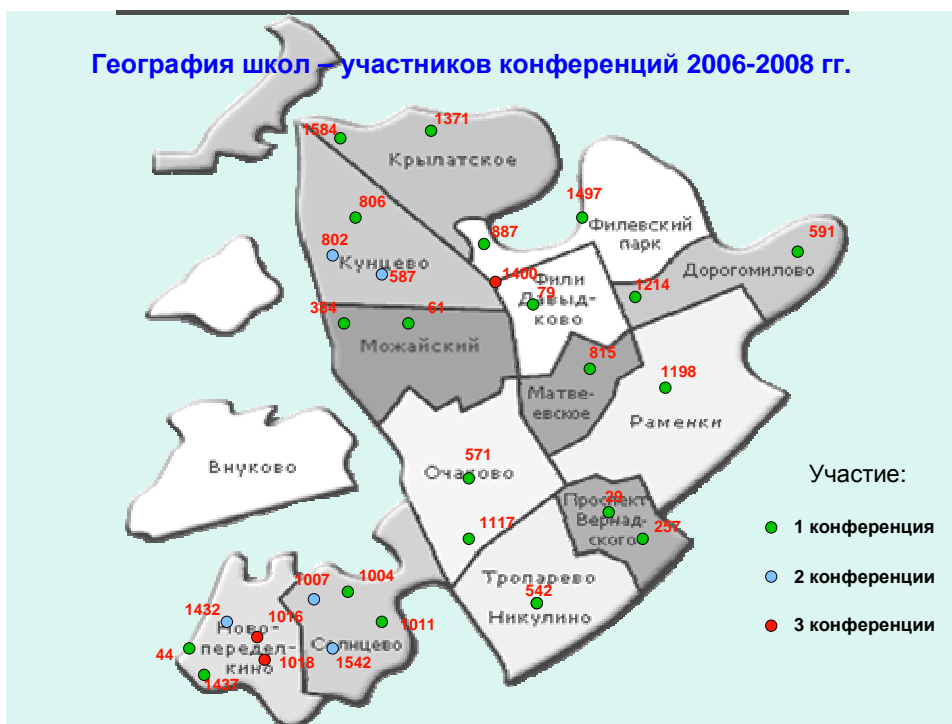


Рис. 2. География расположения школ-участниц конференции

Мы открыты для всех. В конференции, кроме обучающихся, приняли участие представители разных социальных групп: учителя и методисты округа, представители государственного природоохранного учреждения Заказник “Долина реки Сетунь”, экоцентра “Заповедники”, общественной организации “Эко-Сетунь”, муниципалитета Ново-Переделкино.

Соотношение разных групп в общем составе участников показано на рис. 3.

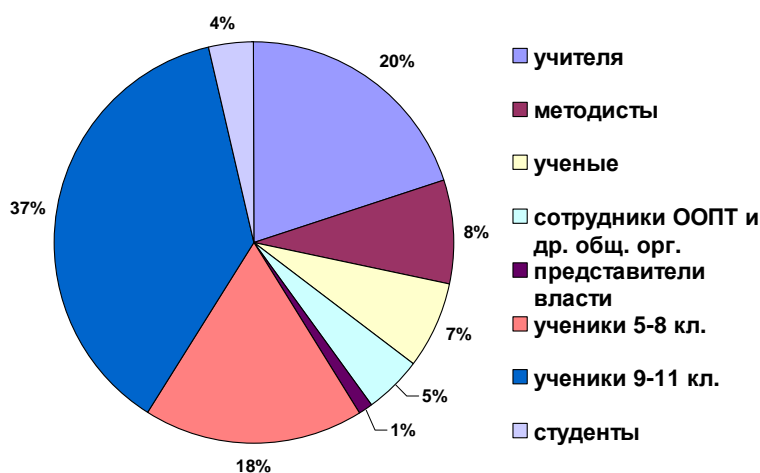


Рис. 3. Соотношение разных групп в общем составе участников

Особенно важно, по-нашему мнению, участие учёных, потому что по каждой проблеме, вызывающей разные мнения, все могли услышать “истину в последней инстанции” – мнение тех специалистов, которые давно и плодотворно работают в этой области. Прежде всего, это Вера Павловна Чижова, к.г.н., доцент географического факультета МГУ, крупнейший специалист в области рекреационной географии, организации экологических троп на ООПТ, географии туризма и ООПТ, Емельянова Людмила Георгиевна, орнитолог, к.б.н., специалист по редким и исчезающим видам фауны, Зверев Анатолий Тихонович, доктор геолого-минералогических наук, автор комплекта учебников по экологии с 1 по 11 классы, Самоненко Юрий Анатольевич, д.пед.н., проф. психологического факультета МГУ, руководитель ОЭП “Малая Академия МГУ” как формы социального партнёрства со школами в подготовке обучающихся к деятельности в области наук и высоких технологий”.

По мнению участников конференции на вопрос “Что особенно удалось на конференции?” большинство анкетированных ответило – “Взаимодействие участников конференции”.

Атмосфера свободного общения – особенность этой конференции. И, несмотря на то, что некоторые проекты не дотягивали до высокого уровня, поэтому каждый участник, и ученик и учёный, становились равноправными партнёрами в общении. Конечно, это имеет огромное воспитательное значение.



Рис. 4, 5. Моменты прошедших конференций

Несмотря на разнообразие тематики предложенных проектов, прозвучавших на двух секциях “проблемы биоэкологии” и “проблемы экологии человека”, объектом пристального внимания стала река Сетунь.

Участники не остановились на словах, а предложили долгосрочные совместные проекты. Так, преподаватели гимназии №1542 к.б.н. Беднова О.В. и к.х.н. Кузнецов В.А. предложили программу комплексного мониторинга реки, а руководитель общественной организации “Эко-Сетунь” Булычев Г.Т. – программу шефской помощи школ по сохранению объектов природоохранного статуса и проектированию рекреационных зон в её бассейне. Чижова Вера Павловна предложила рекомендации по созданию учебных экологических троп в округе по своему проекту “Тропа в гармонии с природой”.

Каждый из проектов нашёл своих сторонников, и в этом смысле, конференция стала узловым звеном всей экологической работы в округе, определила её направления не только на год, но и в перспективе.

Решения конференции – решения экологического совета ЗАО в действии.

*Контакты и информация: Пахомов Василий Иванович
Тел.: 733-5211, моб. 8-915-357-0656
e-mail: pahomov63@mail.ru*

Г.Т. Булычев, “Эко-Сетунь” ШЕФСТВО НАД РЕКОЙ СЕТУНЬ

Речка Сетунь – одна из немногих сохранившихся в Москве рек. Начинаясь недалеко от Солнцева, она бежит по шести районам Западного округа и впадает в Москву-реку около Лужников.



Программа шефства стала закономерным этапом помощи реке: от разовых эпизодических акций к систематической постоянной заботе и защите реки. В 2008 г. команды шефов-экологов начали обследование и изучение своих подшефных участков; составляют карты-схемы рельефа, растительности, изучают притоки и поверхностные стоки, попадающие в реку. Исследуют загрязнение воды в реке и притоках. Особое внимание обращается на экологически опасные объекты на берегу реки – свалки, канализационные стоки, водоотводы с дорог и магистралей и др. Получены первые результаты измерения химического загрязнения реки и впадающих ручьёв и поверхностных стоков. Даже простые приборы –

мини экспресс лаборатории “Пчёлка” позволяют выявить значительные загрязнения воды, превышающие предельно допустимые концентрации для водоёмов культурно-бытового назначения. Обследование и изучение подшефных участков позволяет не только собрать материал для создания информационных стендов, но и наметить пути решения вопросов сохранения и возрождения природных объектов.



Следующим этапом шефской работы будет разработка предложений или проекта благоустройства и возрождения участка.

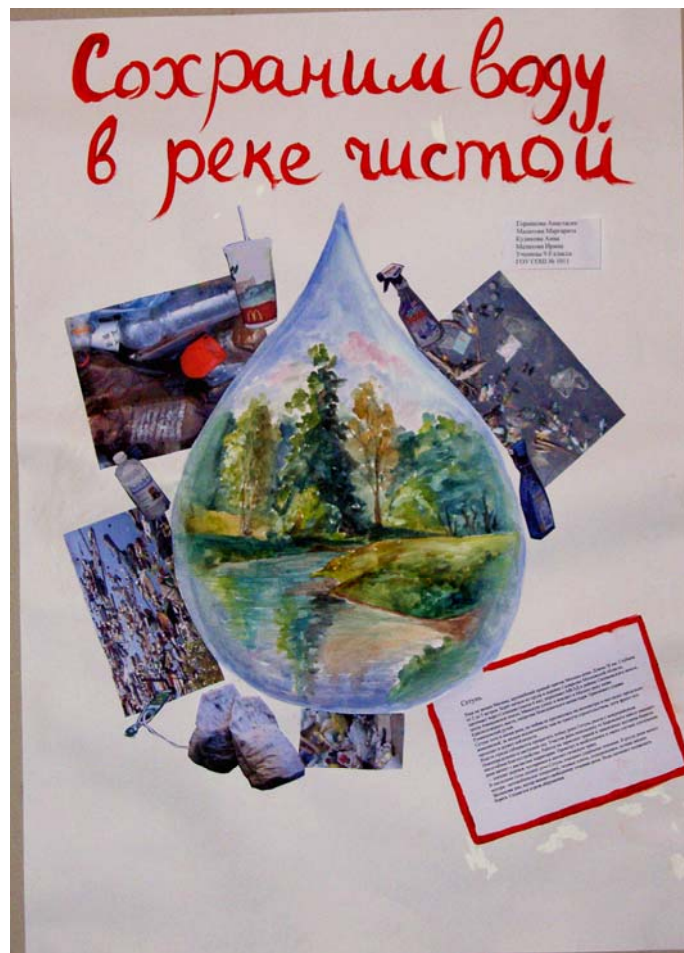
В рамках программы экологического шефства проведены конкурсы экологических плакатов и краеведческих работ “Мой род – моя Родина”. В них приняли участие более 300 авторов из 15 школ 7 районов Западного округа и даже ребята из детского сада. Конкурсы проходили в два этапа, весенний и осенний; грамотами и подарками были отмечены 70 работ. Лучшие работы были использованы для изготовления экологических плакатов, размещаемых на улицах и во дворах береговой зоны реки.

На своих участках в 2008г. шефы-экологи провели 14 субботников по уборке берегов и русла реки. Неоднократно выходили на уборку берегов ручья впадающего в речку Алёшинку, приток Сетуни, ребята из школы №1437. На подшефном участке на реке Сетуньке дружно работали весной и осенью учащиеся школы №1011. Команда из школы №384 самоотверженно выгробала многолетние завалы мусора на берегу Сетуни около Сколковского шоссе. Добросовестно с энтузиазмом освобождали от мусора и грязи свои участки команды школ № 1018, 97, 79, 1195, 815, 814, 714 и др.

Обследование и изучение подшефных участков позволило определить основные проблемы и опасности для сохранения реки:

- загрязнение реки сточными водами дождевой канализации и поверхностными стоками с дорог и магистралей (МКАД);
- застраивание, загромождение береговой пешеходной и водоохраной зоны реки заборами, коттеджами и частными постройками;
- размещение на берегах в водоохранной 100-метровой зоне экологически опасных объектов – бензозаправок, автостоянок, гаражей и т.п.;
- на крутых труднодоступных участках берега реки скопилось большое количество бытового мусора;
- нет регулярной уборки территорий береговой зоны реки используемой Москвичами для отдыха, происходит постоянное замусоривание территории, особенно в воскресные и праздничные дни.

Работы, начатые шефами-экологами, будут продолжены, в программу планируют включиться другие школы округа. В шефской регулярной заботе нуждаются все берега реки Сетунь и её притоков – Раменки, Очаковки, Неверашки и др.



*Булычев Григорий Тихонович, Председатель правления АНО “Добровольная экологическая организация “ЭКОСЕТУНЬ”
Тел.: 8-917-535-39-71*

**В.П. Захаров, Лесная страна, СоЭС
ОБ ИТОГАХ ПРОВЕДЕНИЯ МОЛОДЁЖНОЙ ПРИРОДООХРАННОЙ
АКЦИИ “ДНИ ЛЕСА И ООПТ” В г. МОСКВЕ**



**ДНИ
ЛЕСА**

Дни Леса – это система мероприятий, проводимых круглый год с подведением итогов во время весеннего или осеннего Праздника Древонасаждения.

Цели акции – поддержка общественно значимой деятельности детско-юношеских объединений, направленной на сохранение и восстановление лесов, обустройство городских зелёных зон, развитию общественного интереса в деле сохранения и

приумножения лесных богатств России, привлечение ресурсов в проекты по восстановлению лесов.

В рамках Акции были проведены следующие мероприятия



“Потерялись жёлуди” – акция в рамках международной программы по сохранению дубрав. Специалистами природоохранных организаций были проведены беседы и лекции с педагогами и

школьниками с рассказом о проблемах дубрав, их культурном значении в жизни народов нашей страны. Ключевым мероприятием стал сбор жёлудей для помощи программе восстановления лесов бывшей Заокской засечной черты (национальный парк “Угра”) и проектам по лесовосстановлению в Подмосковье.

Около 300 кг жёлудей силами неформального объединения автолюбителей-внедорожников и экологических организаций были переданы специалистам национального парка “Угра”.

В рамках социальной акции “Листопад добрых дел” учащимися трёх школ (около 30 человек) в парке “Кусково” было собрано около 15 кг жёлудей.



“Наблюдая за птицами, возрождаем леса” – комплекс мероприятий, показывающий разнообразие лесных экосистем, в частности, птичьего населения наших лесов, парков и скверов.

5–6 октября с дней наблюдения птиц начался очередной птичий фестиваль. В рамках фестиваля участникам предлагалось не только понаблюдать за птицами, но и обратить внимание на состояние лесных сообществ. Десятки

любителей природы по всей Москве включились в программу фестиваля.

26 октября на “Воробьёвых горах” прошли соревнования по спортивной орнитологии, в рамках которых более 30 участников из 6 команд показывали свои знания природы Москвы.

Для привлечения внимания к акции “Дни Леса и ООПТ” было организовано торжественное открытие фотовыставки “Наш Лес” с приглашением московских участников. 12 московских школьников получили призы и дипломы в номинации “Удачный снимок”, обменялись своими мнениями о конкурсе, фотовыставке и о лесах, которые и стали главным объектом фотосъёмки.



Архипова Юлия, 11 “Б” класс, СОШ с лицейскими классами № 422

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ДИОКСИДОМ СЕРЫ

МЕТОДОМ ПАССИВНОГО ПРОБООТБОРА

Введение

Несмотря на ежегодное сокращение объёмов выбросов промышленного производства, закрытие многих предприятий, сокращение объёмов промышленных перевозок, а, следовательно, и снижения выбросов, проблема загрязнения окружающей среды в нашей стране не теряет своей остроты. По-прежнему сохраняется высоким уровень загрязнения воздуха. В связи с этим актуальна проблема контроля качества атмосферного воздуха в городах. Ограниченное количество точек контроля не позволяет получить детальную картину уровней загрязнения на территории Москвы.

Проблема может быть решена путем увеличения автоматических точек контроля, постов, создания автоматических станций контроля, что не представляется возможным из-за необходимости значительных материальных затрат. В связи с этим возникает необходимость разработки более дешёвых интегральных методов, которые позволили бы организовать контроль качества атмосферного воздуха во многих точках и не требовали бы при этом больших материальных вложений.

Разработанный на кафедре промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева метод контроля позволяет в настоящее время определить уровни загрязнения атмосферного воздуха по интенсивностям поглощения примесей, выражающимся в $[\text{мкг}/(\text{м}^2 \cdot \text{час})]$. Одним из основных загрязнителей атмосферного воздуха, как известно, является диоксид серы SO_2 . Поэтому при интегральном методе было обращено внимание на определение концентраций именно этих примесей в атмосферном воздухе.

Загрязнение атмосферного воздуха и его воздействие на растения и человека

В Москве находится более 1,5 тысячи промышленных предприятий, 90 типографий, 14 ТЭЦ и их филиалов, 48 районных (РТС) и квартальных (КТС) тепловых станций, 458 коммунально-бытовых котельных (КБК), 382 автобазы и ремонтных заводов. По мнению разных специалистов, в атмосферу выбрасывается в год от 1,5 до 2,5 млн. т вредных веществ. Поэтому многие годы в списке городов с катастрофическим уровнем загрязнения атмосферного воздуха России числится Москва.

Загрязнение атмосферы вызывает увеличение числа заболеваний дыхательных путей. Например, в Москве предрасположенность к бронхиальной астме, бронхиту, конъюнктивиту, фарингиту, тонзиллиту очень высокая. Наиболее высокие показатели распространённости бронхиальной астмы регистрируются в пределах Садового кольца, северо-западной и северо-восточной частях столицы. В среднем на каждого жителя Москвы приходится по 120 кг различных загрязняющих компонентов.

Влияние загрязнения атмосферного воздуха на зелёные насаждения города

В начале 70-х годов на каждого москвича приходилось 20 м² зелёных насаждений общего пользования, а с середины 90-х годов – около 16 м².

Все зелёные насаждения Москвы делятся на группы:

1. Насаждения общего пользования;
2. Насаждения ограниченного пользования (к ним относятся озеленённые территории жилых кварталов, больниц, детских и спортивных учреждений);
3. Насаждения специального назначения (санитарно-защитные зоны вокруг трасс и сооружений городского водопровода, защитные лесополосы вдоль железных дорог и судоходных каналов, зелёные защитные зоны вокруг промышленных предприятий);
4. Особо охраняемые территории.

Деревья, кустарники, травы в Москве, так же как и люди, страдают от ухудшения качества окружающей среды. Листья деревьев вблизи предприятий чернеет от выбросов цветной металлургии, машиностроения и полиграфии, приобретает охристую и жёлтую окраску, покрываются пятнами красно-бурого и коричневого цвета. Это происходит потому,

что в листьях накапливаются соединения свинца, олова, ванадия, кобальта, меди, цинка и так далее, что и приводит к уменьшению содержания хлорофилла в зелёной массе листа. Территория с наиболее повреждённой растительностью располагается на юго-востоке города.

До того как человек стал заниматься земледелием, на земле существовало 6 млрд. га лесов. К сегодняшнему дню их осталось 4 млрд. Не все люди до конца понимают важность леса, жизненно необходимую экологическую функцию, которую он несёт.

Леса играют важную роль в круговороте углерода и кислорода. Деревья очищают воздух. В городах большое значение имеет наличие деревьев. Ведь не зря их называют “лёгкими города”. Деревья, кустарники так же хорошо снижают шумовое загрязнение. В лесах, парках влажность выше, чем на открытой местности. В результате над наиболее крупными зелёными массивами в пределах города летом устанавливаются нисходящие потоки воздуха, которые увлекают с собой пыль из атмосферы и осаждают её на кронах деревьев и кустарников. По некоторым данным на озеленённых участках микрорайонов запылённость воздуха на 40% ниже, чем на открытых площадках. Так же растения образуют летучие биологически активные вещества – фитонциды, убивающие или подавляющие рост и развитие микроорганизмов. Поэтому в парках воздух содержит в 200 раз меньше болезненных микроорганизмов, чем улицы города. В последние 10–15 лет расширение площади под озеленёнными территориями происходит медленнее, чем растёт численность населения и предприятий, в результате обеспеченность москвичей зелёными площадями общего пользования несколько снижается.

Леса Москвы, к сожалению, сильно повреждены. В лесах почти повсеместно происходит “позеленение” стволов и нижних ветвей деревьев, то есть на стволах и ветвях разрастаются мелкие зелёные водоросли, которые получают обильное необходимое им азотное питание из воздуха. А воздух содержит повышенное количество окислов азота.

Кислотные осадки привели к исчезновению в лесах кустистых лишайников. В очень ослабленном состоянии находятся хвойные леса. У многих деревьев наблюдается побурение и осыпание хвои, изреживание крон и сухoverшинность. Лиственные леса более устойчивы к воздействию различного рода загрязнений. Вдоль крупных автомагистралей и в зонах непосредственного влияния выбросов предприятий наблюдаются заметные повреждения и лиственных деревьев. Основное негативное воздействие оказывают окислы азота, диоксид серы, соединения фтора.

Для охраны зелёных насаждений и здоровья людей необходимо вести контроль за качеством атмосферного воздуха, а особенно за увеличением концентраций окислов азота, диоксида серы, соединений фтора. Эти соединения оказывают наибольший вклад в деградацию лесов и в ухудшение здоровья людей.

Воздействие соединений серы на окружающую среду и человека

Проблема загрязнения атмосферы серосодержащими веществами является наиболее острой. Сера выделяется в атмосферу уже более 5 тыс. лет. Наиболее сильно загрязнено северное полушарие Земли, в атмосфере которого находится до 90% серы атмосферного происхождения.

Высокая концентрация SO_2 и его производных вызывает серьёзные повреждения растительности. Поступая внутрь листа при дыхании, SO_2 угнетает жизнедеятельность клеток. При этом листья растений покрываются бурными пятнами, а потом засыхают. Даже когда среднее значение содержания двуокиси серы составляет всего 100 мкг/м³, что нередко имеет место в городах, растения могут приобретать желтоватый оттенок. Фруктовые деревья, такие как яблони и груши, а также лесные, такие как сосна жёлтая и лиственница американская, чувствительны к повреждениям от окислов серы. Весьма чувствительны к окислам серы хлопчатник, люцерия и ячмень.

Считают, что высокое содержание окислов серы в воздухе непосредственно влияет на увеличение заболеваемости людей и даже на рост смертности. Во всех случаях катастрофического загрязнения атмосферы в Нью-Йорке, Осаки, Лондоне исследователи неизменно отмечали увеличение смертности вслед за периодами высоких концентраций

окислов серы в воздухе. Воздействие их и пылевых частиц на здоровье людей трудно отделить друг от друга, поскольку оба эти типа загрязнений обычно действуют совместно.

Отмечено, что заболевания дыхательных путей, например бронхиты, учащаются при повышении уровня окислов серы в воздухе. В одном из исследований было показано, что даже в районе, где средняя годовая концентрация окислов серы составляла всего 100 мкг/м³, количество заболеваний заметно выросло.

Окислы серы вызывают затруднение дыхания из-за возрастающего сопротивления прохождению воздуха по дыхательным путям. Уже одно это может служить основанием для борьбы с выбросами окислов серы в атмосферу. Однако двуокись серы даёт и дополнительный эффект. В экспериментах на крысах было показано, что этот газ оказывается канцерогеном. В присутствии бенз(а)пирена двуокись серы увеличивает частоту появления раковых опухолей.

Продолжительное действие малых концентраций SO₂ ведут к возникновению хронического гастрита, бронхита, тонзиллита, ларингита и других болезней.

Двуокись серы является главным фактором, обуславливающим образование “кислотных дождей”, которые закисляют озёра и которые, как полагают, ответственны за широкомасштабную гибель лесов в США, Канаде и европейских странах.

За последние 35 лет кислотность дождевой воды увеличилась в 40 раз (при этом рН снизилась с 5.6 до 4.1). Отмечены случаи выпадения осадков с рН ниже 2.1, что соответствует повышению кислотности в 4000 раз. Такая дождевая вода способна реагировать с некоторыми материалами, например мрамором, и наносит вред городским строениям.

Изложенные выше факторы свидетельствуют о необходимости контроля содержания соединений серы в атмосферном воздухе.

Основными источниками поступления окислов серы являются: сжигание природного топлива (угля, нефти и природного газа) на ТЭС, производство стройматериалов, стекольные заводы, сжигание мусора.

Пассивные методы контроля состояния окружающей среды

Существуют два метода определения качества атмосферного воздуха:

- динамический метод, основанный на аспирации воздуха через пробоотборник;
- статический (пассивный) метод, основанный на процессе молекулярной диффузии.

Пассивный пробоотбор при определении загрязнения атмосферного воздуха

В последние годы при проведении работ по оценке загрязнения атмосферы всё более широкое применение получает пассивный способ отбора проб. В отличие от обычно используемого активного способа, заключающегося в аспирации с заданным расходом необходимого объёма анализируемого воздуха через тот или иной сорбент, пассивный способ основан на принципе молекулярной диффузии или проникновения определяемого вещества через то или иное диффузионное сопротивление его на сорбенте. Используемые при этом устройства отличаются простотой конструкции и обслуживания, компактностью, а также небольшой стоимостью. В ряде стран пассивные пробоотборники (ПП) применяют для изучения полей концентраций вредных примесей в атмосфере промышленных районов и для организации непрерывных наблюдений в населённых пунктах, где такие наблюдения не проводились. Требующиеся при этом затраты относительно невелики. Использование ПП особенно оправдано для измерения концентраций, усреднённых за длительный период времени – от недель до месяцев, – поскольку при этом наиболее ощутимо проявляется основное достоинство пассивного пробоотбора: непрерывность процесса наблюдения при минимальном числе анализов. Получаемые при этом данные могут служить для оценки трендов концентраций примесей и позволяют составить достаточно полное представление о качестве воздуха в каждом микрорайоне.

Пассивный пробоотбор делает реальной индивидуальную дозиметрию, позволяющую оценить средневзвешенную концентрацию токсикантов, воздействующих на каждого человека на улице, рабочем месте и дома, за промежутки времени от нескольких часов до месяцев. Невысокая стоимость получаемой с помощью ПП

информацию о загрязнении атмосферы обуславливает особый интерес, проявляемый к этому способу в странах, которые не могут в настоящее время тратить значительные средства на создание систем контроля на основе автоматических газоанализаторов. Первыми ПП можно считать индикаторные бумажки, которые уже очень давно используются для грубой оценки наличия в воздухе сероводорода, оксидов азота, ртути и некоторых других газов и паров. Однако скорость изменения цвета этих индикаторов зависит не только от концентрации определяемого вещества в воздухе, но, в значительной степени, и от скорости движения последнего.

В его настоящем виде ПП был предложен Памзом и Ганнисоном в 1972 г. Ими же было дано теоретическое обоснование действия этих устройств. Эти работы дали мощный импульс быстрому развитию теории и практики пассивного пробоотбора. Вначале ПП использовали в основном для оценки величины дозы вредного вещества, поглощённой человеком за рабочий день. В это время за ними закрепилось название “дозиметры”. Вместе с тем, это название не совсем точно отражает назначение ПП, поскольку они сами в абсолютном большинстве случаев ничего не измеряют, а обеспечивают лишь отбор пробы. По этой причине более правильным представляется называть их диффузионными пробоотборниками. Это тем более оправдано, что в последние годы их всё чаще используют при определении средних концентраций токсикантов в атмосферном воздухе, что имеет ещё меньшее отношение к дозиметрии, чем при их использовании на рабочем месте.

Теоретические основы пассивного пробоотбора

В основе действия пассивных пробоотборников лежит молекулярная диффузия и первый закон Фика, согласно которому масса вещества dM , продиффундировавшего за время dt через элементарную поверхность dF (нормальную к направлению диффузии), пропорциональна градиенту концентрации d_n/d_c этого вещества:

$$dM = - D * dF * dt * d_c/d_n \quad (2.1) \text{ или}$$

$$M = - D * F * \tau * d_c/d_n \quad (2.2).$$

Из выражения (2.2) следует, что удельный поток вещества, переносимого молекулярной диффузией через единицу поверхности ($F = 1$) в единицу времени ($\tau = 1$), или скорость молекулярной диффузии, составляет

$$I = M/(F * \tau) = - D * d_c/d_n \quad (2.3).$$

Коэффициент пропорциональности D в выражении закона Фика называется коэффициентом молекулярной диффузии, или просто коэффициентом диффузии. Знак минус перед правой частью первого закона Фика указывает на то, что молекулярная диффузия всегда протекает в направлении уменьшения концентрации распределяемого компонента.

Согласно уравнению (2.2) коэффициент диффузии выражается следующим образом: $[D] = [(M * d_n)/(d_c * F * \tau)] = (\text{кг} * \text{м})/(\text{кг}/\text{м}^3 * \text{м}^2 * \text{сек}) = \text{м}^2/\text{сек}$, откуда (до сокращения одноименных величин) вытекает физический смысл D . Коэффициент диффузии показывает, какая масса вещества диффундирует в единицу времени через единицу поверхности при градиенте концентрации, равном единице.

Коэффициент молекулярной диффузии представляет собой физическую константу, характеризующую способность данного вещества проникать вследствие диффузии в неподвижную среду. Величина D таким образом не зависит от гидродинамических условий, в которых протекает процесс.

Значения коэффициента диффузии D являются функцией свойств распределяемого вещества, свойств среды, через которую оно диффундирует, температуры и давления. Обычно величины D возрастают с увеличением температуры и понижением давления (для газов). В каждом конкретном случае значение D определяют по опытным данным или по теоретическим и полуэмпирическим уравнениям с учётом температуры и давления, при которых протекает процесс диффузии.

Если допустить, что концентрация определяемого вещества в воздухе на входе в ПП равна концентрации во всем контролируемом объёме воздуха, а на поверхности сорбента она равна нулю, то уравнение (2.2) может быть представлено в иной форме:

$$M = (D \cdot F/L) \cdot C_0 \cdot t \cdot K \quad (2.4),$$

где M – масса продифундировавшего к сорбенту вещества; L – длина диффузионного пути; C_0 – средняя за время экспозиции концентрация определяемого вещества; t – продолжительность экспозиции; K – экспериментально устанавливаемый калибровочный коэффициент.

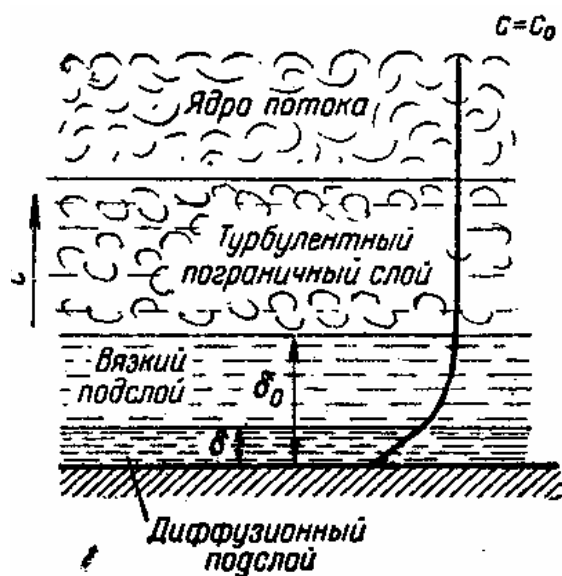
Рассмотрим модель процессов массопереноса.

В основу большинства моделей положены следующие допущения:

1. Общее сопротивление переносу из фазы в фазу складывается из сопротивления двух фаз и сопротивления поверхности раздела фаз. Однако сопротивление на поверхности раздела можно в большинстве случаев считать равным нулю. Тогда, принимая, что процесс переноса в пределах каждой фазы протекает независимо от другой, общее сопротивление переносу можно рассматривать как сумму фазовых сопротивлений (правило аддитивности).

2. На поверхности раздела фазы находятся в равновесии, причём равновесие на границе фазы устанавливается значительно быстрее изменения средней концентрации в ядре фазы.

Более точно учитываются условия у границы раздела в модифицированной пленочной модели, называемой моделью диффузионного пограничного слоя. Этой модели отвечает схема распределения концентрации в жидкой или газовой фазе, показанная на рис. 1 [для системы жидкость (газ) – твёрдое тело].



Структура потока и профиль концентраций в фазе (по модели диффузионного пограничного слоя).

Концентрация вещества, постоянная в ядре потока фазы ($C_0 = \text{const}$), медленно снижается в турбулентном пограничном слое, где вначале вещество переносится преимущественно турбулентными пульсациями. С приближением к границе фазы и уменьшением масштаба пульсаций на участке толщины слоя, в так называемом вязком подслое концентрация снижается заметно быстрее. Здесь под действием сил трения движение приближается к ламинарному и возрастает доля вещества, передаваемого молекулярной диффузией.

Однако на большей части толщины δ_0 вязкого подслоя турбулентной диффузией переносится большее количество вещества, чем молекулярной. Лишь в самой глубине вязкого подслоя, внутри тонкого диффузионного подслоя толщиной δ , непосредственно примыкающего к границе раздела фаз, молекулярный перенос становится преобладающим.

Диффузионный подслой, как показано на рис.1, является областью наиболее резкого и близкого к линейному изменения концентраций. Его величина δ связана с величиной δ_0 вязкого подслоя зависимостью

$$\delta = (D/v) \cdot \delta_0 \quad (2.5),$$

$$I = \frac{D^{m-1}}{V^m} \cdot (C_0 - C_{rp})$$

Тогда I равняется: (2.6)

Здесь v – кинематическая вязкость; m – показатель степени, который отражает закон затухания турбулентного обмена вблизи границы раздела фаз и обычно определяется опытным путем.

Согласно опытным данным, наиболее вероятно, что $m = 3$ (системы жидкость – твёрдое тело) и $m = 2$ для систем газ (пар) – жидкость и жидкость – жидкость. Однако до

сих пор достоверно не установлен истинный закон затухания турбулентных пульсаций с приближением к границе фазы, и величину m нельзя определить теоретически.

Диффузоры для пассивного пробоотбора

Диффузор – конструктивный элемент, ограничивающий влияние изменение параметров окружающей среды на стабильность работы пассивного дозиметра. Он представляет собой цилиндр или параллелепипед к дозиметру. Самый простой диффузор – трубка из стекла или пластмассы, прикрепленная к части, содержащей сорбент.

Основными и важнейшим параметром диффузора, определяющим работу ПП в целом, является отношение площади поперечного сечения пути диффузии (например, площади выходного отверстия трубки 0 к длине пути от входа до сорбента, то есть величина L/S).

Авторами работ [7 и 8] были предложены трубки длиной примерно 7.1 см и внутренним диаметром 0.95 см. Аэродинамические исследования показали, что во избежание влияния турбулентного перемешивания в диффузоре на скорость пробоотбора при больших скоростях анализируемого воздуха отношение длины трубки к её диаметру должно быть не менее 2.5–3.

Использование диффузоров с тонкими каналами позволяет изготавливать плоские ПП в виде значка с малыми массой и габаритами, обеспечивающие большую скорость отбора и минимальное влияние скорости ветра на неё. Однако по мере уменьшения диаметра каналов диффузора всё более ненадежным становится теоретический расчёт производительности ПП и требуется индивидуальная калибровка из-за недостаточной воспроизводимости характеристик. Наиболее перспективным представляется сочетание диффузора и пористой мембраны, имеющей небольшое сопротивление и используемой лишь для предотвращения турбулизации воздуха в диффузоре.

Конструкции пассивных пробоотборников описываются ниже.

Кроме диффузора, ещё основным элементом ПП является сорбент, который должен отвечать определенным требованиям.

Сорбенты для пассивного пробоотбора

Главными требованиями, которым должны отвечать сорбенты ПП, являются обеспечение: полного поглощения определяемого вещества в течение всего времени экспозиции, сохранности сорбата от начала экспозиции и до момента проведения анализа, простоты и полноты десорбции. В ПП используют жидкие хемосорбенты (как в виде раствора, так и нанесение на различные инертные поглотители) и твёрдые адсорбенты с развитой поверхностью.

Твёрдые сорбенты, используемые в пассивной дозиметрии, должны иметь большую удельную поверхность, достаточно высокую удерживающую способность (отсутствие десорбции в условиях пониженных концентраций) и иметь высокую степень чистоты.

К наиболее часто применяемым адсорбентам относят гранулированный или спрессованный активный уголь. Масса угля в дозиметре составляет 200–300 мг с размером зёрен 0,4–0,8 мм. Реже используют уголь с размером зёрен 0,8–1,25 мм. Промытый уголь предварительно активируют в струе инертного газа, а затем прессуют или активируют. Эти виды угля имеют меньшую поглотительную способность по отношению к химическим соединениям.

Жидкие хемосорбенты применяют для улавливания веществ, вступающих в быструю химическую реакцию с образованием нелетучих продуктов. Они обычно используются для улавливания неорганических и наиболее реакционноспособных органических паров и газов. Обычно в состав жидких хемосорбентов входит несколько веществ, способствующих их соответствию изложенным выше требованиям. В частности, для сохранения высокой сорбционной активности в течение всего времени экспозиции во многие составы добавляют малолетучие соединения (обычно глицерин или этиленгликоль), препятствующие полному высыханию раствора.

С целью повышения эффективности улавливания газов и удобства применения, жидкие сорбенты часто наносят на различные пористые носители: фильтровальную

бумагу, стекловолоконный фильтр, полипропилен, сетку из нержавеющей стали и другие инертные к используемым растворам материалы.

Интегральный метод контроля состояния атмосферного воздуха

На кафедре промышленной экологии РХТУ им. Д.И. Менделеева разработан интегральный метод определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, основанный на процессах сухого осаждения газовых примесей на специально подготовленные поглотители. Поглотители размещаются на местности. После определенного времени экспозиции они анализируются в лаборатории. Подготовка пробоотборников с поглотителями и анализ поглощённых примесей осуществлялись в соответствии с ранее разработанной методикой.

Подготовка пробоотборников и их размещение

Подготовка раствора для пропитки сорбента

В колбу объёмом 500 мл помещают 25 г твёрдого гидроксида натрия, 50 мл дистиллированной воды. После растворения щёлочи в колбу вносят 50 мл глицерина и 250 мл этилового спирта, доводят объём до метки дистиллированной водой.

Подготовка сорбента

В качестве сорбента, применяемого для изучения процессов сухого осаждения, используют фильтровальную бумагу типа “белая лента” или “синяя лента”, пропитанную приготовленным раствором.

Фильтровальную бумагу нарезают окружностью радиусом 8.2 см. Раствор для пропитки наливают в чашку Петри, заполнив 2/3 объёма ёмкости. Один лист фильтровальной бумаги помещают в чашку Петри с раствором. Через одну минуту пропитанный лист вынимают с помощью пинцета и сушат до воздушно-сухого состояния при температуре 25°C в чистом без реактивов помещении, прикрепив его к веревке прищепкой. После высушивания все листы собирают и помещают в пакет, препятствующий доступу воздуха.

Этот сорбент уже ранее использовался, отвечает всем предъявляемым ему требованиям, которые были описаны выше.

Подготовка пробоотборников

В качестве пробоотборников в экспериментах использовались пластмассовые открытые с одной стороны цилиндры высотой 1–20 см, толщиной стенки 1мм и радиусом 8.3 см. Они обладают необходимыми для проведения опытов свойствами: изготовлены из водоотталкивающего материала, имеют стандартные размеры.

Подготовка пробоотборников к экспозиции

Из места хранения достаются пропитанные фильтры (поглотители), на каждые их наносится по четыре капли клея “Момент”, затем они приклеиваются на дно пробоотборников.

Размещение пробоотборников

Подготовленные пробоотборники должны быть сразу размещены с помощью специальных креплений на обследуемой территории города.

Определение массы сорбированного вещества

Извлечение сорбированных веществ из поглотителей

После экспозиции поглотители помещают в воронку и промывают 50 мл тёплой дистиллированной водой, которая сливается с растворёнными в ней веществами в мерную колбу на 50 мл.

Определение концентраций веществ в растворах, получаемых из поглотителей

Методика определения сульфатов приведены в приложении 1.

Определение массы поглощённых ионов, сорбировавшихся на поглотителе

Определив концентрацию ионов в исследуемом растворе по калибровочному графику, по формуле определяем массу ионов в поглотителе:

$$m_i = (c_i - c_{\phi}) * V \quad (2.7),$$

где m_i – масса ионов в поглотителе, мг;

c_i – концентрация ионов в растворе, определенная по калибровочному графику, мг/л;

$c_{\text{ф}}$ – фоновая концентрация ионов в растворе, полученном при промывании неэкспонированного фильтра, мг/мл;

V – объём раствора, мл.

Расчёт уровня загрязнения неорганическими веществами приземного воздуха атмосферы

Под уровнем загрязнения подразумевается интенсивность сухого осаждения загрязняющих веществ:

$$I_i = m_i / (F \cdot t) \quad (2.8),$$

где I_i – интенсивность процесса сухого осаждения, мкг/(м²*час);

F – площадь поверхности поглотителя, м²;

t – время экспозиции поглотителя, часы;

m_i – масса сорбированных на поглотителе ионов, мкг.

Анализ погрешности определения уровня загрязнения

При проведении опытов среднее значение величины характеризует результат измерений, а среднее квадратичное отклонение (ошибка опыта, или ошибка воспроизводимости) – точность этого результата.

Расчёт значения среднеарифметической интенсивности проводится по формуле:

$$I_{\text{ср.}} = (\sum I_i) / n \quad (2.9),$$

где $I_{\text{ср.}}$ – среднеарифметическая интенсивность, мкг/(м²*час);

I_i – интенсивность поглощения, мкг/(м²*час);

n – число исследуемых поглотителей.

Расчёт выборочного стандартного отклонения проводится по формуле:

$$S = [\sum (I_i - I_{\text{ср.}})^2 / (n-1)]^{0.5} \quad (2.10),$$

Результаты анализа должны быть представлены в общепринятой форме:

$$I_{\text{ср.}} \pm \Delta I_{\text{ср.}} = I_{\text{ср.}} \pm (t(p, f) \cdot S / [n]^{0.5}) \quad (2.11),$$

где $\Delta I_{\text{ср.}} = t(p, f) \cdot S / [n]^{0.5}$ – доверительный интервал среднего $I_{\text{ср.}}$;

$t(p, f)$ – коэффициент Стьюдента;

f – число степеней свободы ($f = n-1$);

p – вероятность, определяющая результат измерений.

Требуемые значения $t(p, f)$ можно взять из таблицы 2.1.

Таблица 2.1

Процентные точки t – распределения при вероятности $p = 0.95$ в зависимости от числа степеней свободы f

f	2	3	4	5	6	7
t(p, f)	4,3	3,18	2,78	2,57	2,45	2,36

При анализе результатов было бы удобнее представлять результат не в виде двух цифр $I_{\text{ср.}} \pm \Delta I_{\text{ср.}}$, а одной цифрой:

$$SI_{\text{ср.}} = (\Delta I_{\text{ср.}} / I_{\text{ср.}}) \cdot 100\% \quad (2.12),$$

где $SI_{\text{ср.}}$ – относительное среднее квадратичное отклонение результата измерения $I_{\text{ср.}}$.

3. Экспериментальная часть

Результаты анализа погрешности уровня загрязнения диоксидом серы

Пять пробоотборников были вывешены поглотителем вниз в промышленном районе Москвы (р-он Перово). Результаты интенсивностей поглощения диоксида серы приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Интенсивность поглощения диоксида серы

Средняя масса поглощённой примеси m, мг	Средняя интенсивность поглощения $I_{\text{ср.}}$, мкг/м²*час	Среднее квадратичное поглощение S ($I_{\text{ср.}}$), %
0,089 ± 0,012	69 ± 10	16

Как видно из представленных данных, среднее квадратичное отклонение не превышает 25 %. Следовательно, представленная методика вполне может быть применена для определения степени загрязнения диоксида серы.

Определение степени загрязнения диоксида серы на пришкольном участке

Приготовленные пробоотборники были размещены на пришкольном участке в период с 10 по 17 июня. Результаты анализов приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Результаты пассивного пробоотбора на пришкольном участке

№ пробоотборника	Время экспозиции, час	C SO ₄ ²⁻ мг/л	Масса mSO ₄ ²⁻ мг	Масса m SO ₂ , мг	Интенсивность поглощения I SO ₂ , мг/час*м ²	Степень загрязнения ђ
1	168	10,00	0,50	0,33	0,36	2.00
2		10,80	0,54	0,36	0,40	2.22
3		10,80	0,54	0,36	0,40	2.22
4		7,60	0,38	0,25	0,28	1.56
5		4,80	0,24	0,16	0,18 – min	1.00
6		6,80	0,30	0,20	0,22	1.22
7		5,40	0,27	0,18	0,20	1.11
8		6,00	0,30	0,20	0,22	1.22
9		6,40	0,32	0,21	0,23	1.28
10		6,40	0,32	0,21	0,23	1.28
11		5,80	0,29	0,19	0,21	1.17
12		5,20	0,26	0,17	0,19	1.06
13		5,20	0,26	0,17	0,19	1.06
14		7,00	0,35	0,23	0,25	1.39
15		8,20	0,41	0,27	0,30	1.67
16		9,00	0,45	0,30	0,33	1.83
17		4,80	0,24	0,16	0,18 – min	1.00
18		7,60	0,38	0,25	0,28	1.56

По результатам эксперимента было проведено зонирование территории по SO₂ в период с 10 по 17 июня 2004 г. (рис. 2).

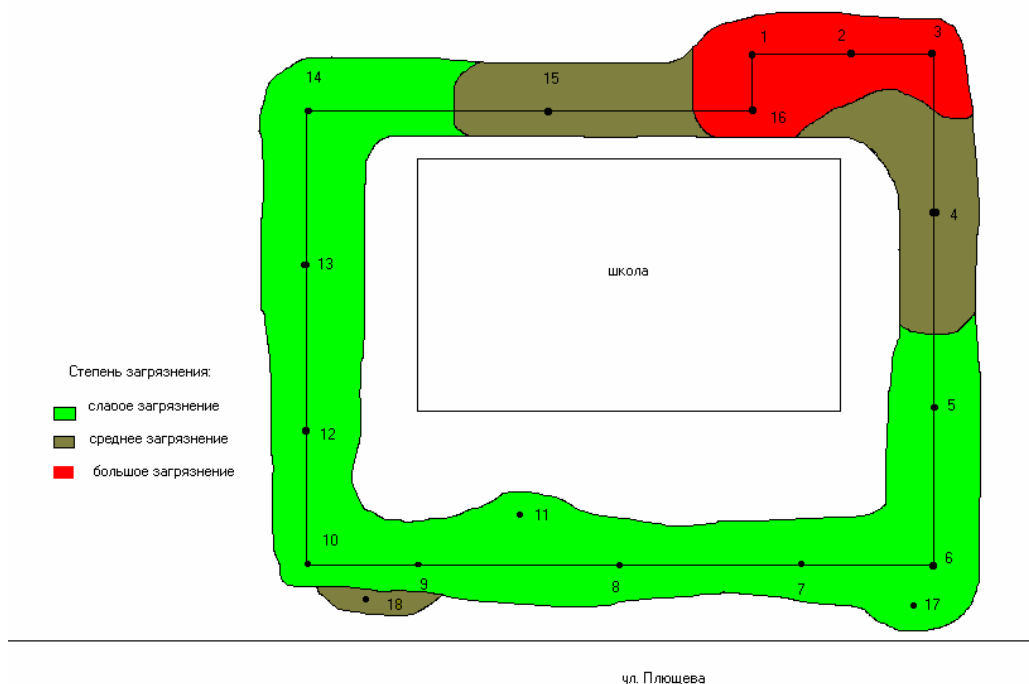


Рис. 2. Зонирование территории пришкольного участка по SO₂.

4. Выводы

1. Определены концентрации диоксида серы на основе процессов сухого осаждения.

2. Показано, что среднее квадратичное отклонение определения концентраций для пробоотборников с высотами стенок 1 см не превышают 25%.
3. Определены концентрации диоксида серы с 10 по 17 июня на пришкольном участке. Более загрязнённым оказалось место в глубине участка из-за плохого проветривания и низины. А так же, у “лежачего полицейского” из-за большой нагрузки на двигатели автомобилей при торможении.

При проведении экспериментальной работы наметились задача определения концентраций диоксида серы, окислов азота и фтористых соединений в течение всего года методом пассивного пробоотбора на основе процессов сухого осаждения.

Перспективы: переход от степени загрязнения α к концентрации загрязняющих веществ и сравнение их с ПДК.

Литература

1. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Т. 2. М.: “Мир”, 1995. – 296 с.
2. Стадницкий Г.В., Родионов А.И. Экология. М.: Высшая школа, 1988. – 272 с.
3. Кучер Т.В., Колпащикова И.Ф. Медицинская география. М.: Просвещение, 1996. – 156 с.
4. Кузнецов В.А., Тарасова Н.П. Химия атмосферы. М.: МХТИ им. Д.И. Менделеева, 1987. – 63 с.
5. Касаткин А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии. М.: Химия, 1973. – 750 с.
6. Муравьева С.И., Казнина Н.И., Прохорова Е.К. Справочник по контролю вредных веществ в воздухе: Справочное изд.-М.:Химия, 1988. – 320 с.
7. Palmes E.D. and Gunnison A.F. (1973). Personal monitoring for gaseous contaminants. Am Ind. Hyg. Assoc. J. 34, 78–81.
8. Tompkins F.C. and Goldsmith R.L. (1977). A new personal dosimeter for the monitoring of industrial pollutants. Am Ind. Hyg. Assoc. J. 38. 371.
9. Беспмятников Г.П., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. Справочник. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
10. Вода. Нормы погрешностей состава и свойств. ГОСТ 27384 – 87. М.: Государственный комитет по стандартам, 1987. – 14 с.

Приложение 1

Определение сульфатов в питьевой воде (ГОСТ 27384-87)

В колбу на 50 мл вносят 20 мл анализируемой воды, 20 мл осадительной смеси и доводят объём до метки дистиллированной водой. Анализ проводят на ФЭК с длиной волны 600–670 нм.

Приготовление осадительной смеси.

В колбу на 1 л вносят:

60 г хлорида бария,

30 г борной кислоты,

500–600 мл дистиллированной воды,

50 мл концентрированной соляной кислоты.

Полученный раствор доводят дистиллированной водой до метки.

Исполнитель: Архипова Юлия, 11 “Б” класс

Руководитель: Герасина Людмила Анатольевна

Секция “МОЛОДЁЖНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА В ДЕЙСТВИИ”

Мельникова Мария, МПГУ

КОМПЛЕКСНЫЙ МОНИТОРИНГ ИЗМАЙЛОВСКОГО ЛЕСОПАРКА
г. МОСКВЫ

Городская окружающая среда

За последние полвека число горожан в мире выросло с 29% до 45%, что составляет примерно 2,8 млрд. человек. В связи с этим резко изменяются условия жизни людей. В городе человек стремится коренным образом изменить окружающую среду с целью создания для себя комфортных условий. Однако такое изменение имеет и значительные отрицательные последствия. Город стал для многих людей практически единственной средой обитания. И эта среда значительно отличается от естественной, к которой человек приспосабливается в течение длительной эволюции как биологический вид. Качество городской среды определяется хозяйственной деятельностью человека и связанными с ней разнообразными загрязнениями. В городе изменены почти все характеристики естественной окружающей среды.

Городской микроклимат в значительной мере отличается от климата, характерного для географической зоны, в пределах которой он находится. Климатические характеристики объединяют в две группы: первая включает солнечную радиацию, температуру, атмосферное давление и ветер, а вторая – влажность и связанные с ней явления (туман, осадки).

Тепловой режим в городах складывается под влиянием многих факторов. Из-за большого количества зданий разной высоты поверхность города, в отличие от незастроенной местности, сильнее поглощает солнечные лучи, что приводит к большему нагреванию поверхности и приземного слоя воздуха. Кроме того, в городе работают промышленные предприятия, электростанции, отопление, движется поток транспорта, даже дыхание людей является источником дополнительного тепла. К этому можно прибавить потери тепла в жилых домах и учреждениях, почв и воздуха многочисленными коммуникациями. Ночному излучению тепла с поверхности в атмосферу препятствует “пылевая шапка”, то есть устойчивое скопление пыли над городом. Все эти факторы вместе взятые превращают города, особенно крупные, в своеобразные “острова тепла и пыли”. Летом асфальтовые или бетонные покрытия улиц и площадей, архитектурные сооружения сильно нагреваются и даже после захода солнца излучают тепло.

Это напоминает микроклиматическую ситуацию в скальных районах Центральной Азии, где также преобладают каменные горизонтальные и вертикальные поверхности и мало зелени. Среднегодовая температура в небольших городах средней полосы России выше, чем в их окрестностях на 1–2°C, а в мегаполисах – на 4–5°C.

Влажность воздуха, как правило, ниже на 5–6%, причём облачность в среднем на 10–15% больше, чем в пригородной зоне, туманы летом и зимой значительно чаще. Это может быть связано с огромным количеством мелких пылинок, которые служат ядрами конденсации водяного пара.

Загрязнение атмосферы наблюдается в любом городе: оно связано с работой автотранспорта, сжиганием отходов и другими источниками. Надо отметить, что, вопреки распространённому мнению, по основному газовому составу воздух города не имеет особой специфики. Кислорода хватает для дыхания людей, животных и растений, а углекислого газа – для фотосинтеза. Главное отличие городского воздуха – это содержание большого количества загрязняющих примесей. Характер загрязнения и его уровень зависят от специализации и количества предприятий, состояния их оборудования и технологической дисциплины, наличия и эффективности очистного оборудования. Большой, а в ряде городов и решающий вклад в загрязнение вносит автомобильный парк. В зависимости от

специализации и масштаба города, на один квадратный километр его территории выпадает ежегодно до 20–30 т различных веществ, в десятки раз больше, чем в сельской местности.

Воздух в городе содержит частицы пыли, золы, сажи, аэрозоли, газы, дым и пар, цветочную пыльцу и т.д. Попавшие в приземную атмосферу различные вещества взаимодействуют между собой и в результате могут образовать соединения, более опасные для здоровья человека, чем исходные вещества. Примером этого может служить образование фотохимического смога. Учесть это достаточно трудно; как правило, процессы взаимодействия очень сложны и пока плохо прогнозируются. Среди веществ, поступающих в городскую атмосферу, наиболее распространены соединения серы, азота, углекислый газ, углеводороды, фенол, тяжёлые металлы.

В городе крайне отрицательное воздействие на здоровье оказывает шум. Звуковые колебания вызывают повышение и понижения давления в воздушной среде. Разность между этим давлением и атмосферным называется звуковым давлением. Уровень звукового давления определяется в логарифмических единицах – децибелах (дБ). Человек может выдержать шум до 40–45 дБ, нарушается сон у 10–20% населения, при 50 дБ – у каждого второго. При уровне шума в 75 дБ нарушение сна принимают массовый характер. Шум может являться причиной нервных и психических расстройств, обострения сердечно-сосудистых заболеваний, нарушения обмена веществ. В городе существует множество источников шумов: промышленные предприятия, стройки, транспорт, в том числе авиационный, бытовые приборы, музыкальные установки и т.д.

Одним из важнейших компонентов окружающей среды, в том числе и городской, является вода. Водоёмы и водотоки города уменьшают загрязнения воздуха, очищают его от части газов и пыли, служат местом отдыха жителей, иногда – источниками питьевой воды. В большинстве городов водные объекты подвергаются влиянию различных загрязнений. В первую очередь это стоки промышленных предприятий, хозяйственно-бытовые стоки, а также дождевые и талые воды, образующие поверхностный сток с городских улиц.

Загрязнение воды нарушает биологическое равновесие городских и пригородных водоёмов и водотоков. Это сопровождается разрывом многочисленных связей между обитателями водоёма и изменением их видового состава. На загрязнение водоёмов в черте города влияют и бытовые свалки в оврагах и заброшенных строительных котлованах, и строительство гаражей на берегах. Недостаточно регламентированное дачное строительство в водоохранной зоне и большие нагрузки в местах постоянного отдыха на берегах водоёмов вносят дополнительный вклад в загрязнение воды.

В природе организмы всегда существуют в составе сообществ, а в городе часто не взаимодействуют между собой. Видовой состав насаждений городских парков и скверов не зависит от приспособленности растений к совместному существованию, он определяется выбором человека. В городах широко распространены синантропные виды животных, которые обычно живут в пределах или окрестностях населённых пунктов. Вблизи человеческого жилья или внутри него такие виды находят для себя особо благоприятные условия жизни, что объясняет резкий рост их численности. В то же время многие виды, характерные для данной местности, не могут выжить в условиях городской окружающей среды.

Экологический мониторинг парка “Измайлово”, его цель, назначение

Экологический мониторинг – это комплексная система наблюдений за происходящими в окружающей среде химическими, физическими, биологическими процессами, наблюдения за уровнем загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, его влияния на растительный и животный мир, обеспечение организаций и населения информацией об изменениях в окружающей среде и дальнейшее прогнозирование её состояния.

Существует несколько видов классификации мониторинга. В России за основу классификации берётся территориальный принцип:

- глобальный, проводимый на всем земном шаре или в пределах одного государства;
- национальный, проводимый на территории одного государства;

- региональный, проводимый на большом участке территории одного государства или сопредельных участках нескольких государств;
- локальный, проводимый на сравнительно небольшой территории города, водного объекта, района крупного предприятия и т.п.;
- точечный, как локальный, но максимально приближенный к объекту загрязнения.

Особое место занимает фоновый мониторинг, цель которого состоит в получении эталона состояния окружающей среды и её изменения в условиях возможно минимального антропогенного воздействия. Данные фонового мониторинга необходимы для анализа результатов всех видов мониторинга.

Фоновое загрязнение окружающей природной среды изменяется в основном за счёт распространения антропогенных загрязняющих веществ в атмосфере на большие расстояния. На рис. 1. представлены масштабы расстояний, характерные для разных видов переноса, и их вклад в формирование средних месячных концентраций за счёт источников загрязнения, находящихся на различных расстояниях от точки наблюдения.

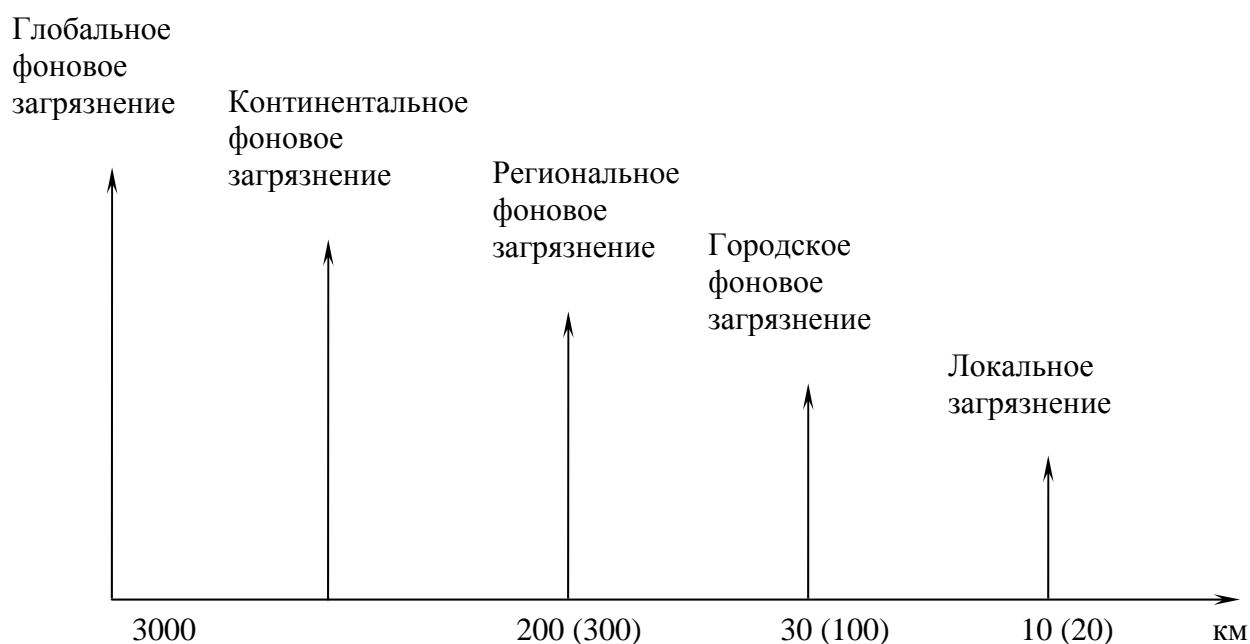


Рис. 1. Формирование фонового загрязнения

Перенос загрязняющих веществ на большие расстояния обусловлен тем, что антропогенный выброс в атмосферу смешивается и переносится естественными потоками вещества. Загрязняющие вещества в процессе дальнего переноса претерпевают физико-химические изменения, осаждаются на земную поверхность и включаются в природный процесс миграции. В фоновых районах, отдаленных от мест интенсивной антропогенной деятельности, происходит накопление загрязнителей. В связи с этим необходима система наблюдения за антропогенными изменениями окружающей среды на фоне её естественной изменчивости. Фоновый экологический мониторинг должен выявить глобальные тенденции антропогенных изменений биосферы на фоновом уровне загрязнения. Поэтому перечень приоритетных загрязнителей и мест контроля определяется масштабами воздействия.

Гидрометеорологические наблюдения и определение загрязняющих веществ в природных средах ведутся на станциях фонового мониторинга. Периодичность наблюдений – стандартная, принятая в гидрометеослужбе.

Станции фоновых наблюдений делятся на базовые и региональные.

Базовые станции размещаются в районах, не подверженных непосредственному антропогенному воздействию, и дают информацию об исходном состоянии биосферы.

Региональные станции располагаются вблизи урбанизированных районов и дают информацию о состоянии биосферы в подверженных антропогенному воздействию районах.

Успешное проведение фоновый мониторинга во многом зависит от совершенства методов анализа, применяемых для определения загрязнителей на чрезвычайно низких уровнях концентраций. Эти методы должны быть, по возможности, просты, надежны, высокочувствительны и селективны, унифицированы, мобильны и перспективны, чтобы при переходе на новые, более совершенные методы результаты измерений предшествующих и последующих лет были репрезентативны.

Содержание основных загрязнителей в природных объектах фоновых континентальных районов Земли в 80-х годах приведено в таблице, откуда видно, что их концентрации в воздухе на несколько порядков меньше, чем в атмосферных осадках, а в последних практически совпадают с концентрациями в поверхностных водах. Концентрации загрязнителей в почвах на несколько порядков выше, чем в поверхностных водах. Содержание же загрязнителей в растениях близко к таковому в почвах, т.е. концентрирования приведённых загрязняющих веществ биотой на фоновом уровне практически не наблюдается (табл. 1).

Таблица 1

Концентрации основных загрязнителей в фоновых континентальных районах (80-е гг.)

Вещество	Воздух	Атмосферные осадки	Поверхностные воды	Почва	Растительный мир
	нг/м ³	мкг/л		мг/кг(сухого вещества)	
Свинец	0,2–40	0,03–40	0,3–4	1–70	0,2–50
Кадмий	0,02–1,5	0,01–1,5	0,01–0,9	0,01–2	0,1–1
Мышьяк	0,1–10	0,02–10	0,05–10	0,1–9,6	0,1–1
Ртуть	0,03–50	0,01–0,5	0,01–0,5	0,001–0,5	0,001–0,5
3,4-бенз(а)пирен	0,01–0,8	0,001–0,03	0,001–0,005	0,0001–0,002	0,002–0,07
ДДТ	0,01–2	0,01–0,2	0,001–0,1	0,003–0,1	0,015–0,2
ГХЦГ (линдан)	0,005–3	0,01–0,04	0,001–0,05	0,001–0,1	0,01–0,15

В результате проведения комплексного фоновый мониторинга лесопарка “Измайлово” должны быть решены следующие задачи:

- определение уровней загрязняющих веществ;
- оценка тенденций изменения уровней загрязняющих веществ;
- определение пространственного распределения загрязнителей в природных средах.

Ранжирование территории лесопарка “Измайлово”

Важнейшей задачей системы экологического мониторинга является не только получение информации, но и её рациональное хранение, обработка и представление. Проблема информационного обеспечения особенно актуальна для решения экологических задач. При комплексном подходе необходимо опираться на обобщающие характеристики окружающей среды, вследствие чего объёмы даже минимально достаточной информации получаются весьма большими. В противном случае обоснованность выводов и принимаемых решений не будет достигнута. Однако простого накопления данных тоже недостаточно. Все эти данные должны быть легко доступны, и, кроме того, должна быть обеспечена возможность систематизации данных применительно к особенностям решаемых задач. На этапе обработки и анализа необходима возможность связывать разнородные данные друг с другом, сравнивать, анализировать, просто просматривать их в удобном и наглядном виде, создавая на их основе, например, нужную таблицу, схему, чертеж, карту, диаграмму.

Поэтому одной из проблем при создании системы экологического мониторинга становится разработка мощной, эффективной, многоцелевой и многоаспектной автоматизированной системы, источниками информации которой становятся:

- картографирование;
- информация о структуре источников антропогенного загрязнения среды;
- данные со стационарных постов экоконтроля, гидрометеорологических измерений;

- результаты пробоотборного анализа среды.

Назначение такой системы является не только накопление и визуализация данных мониторинга, но и создание единого информационного пространства, и представление широких возможностей системного анализа информации для эффективного управления качеством окружающей среды и обеспечение безопасности жизнедеятельности населения.

Поэтому площадь лесопарка была разбита на 91 точку для дальнейшего удобства обработки при построении карт распределения величин антропогенных загрязнений в определенное время и будущего анализа изменения характера состояния биосферы.

Распределение полей загрязняющих веществ

Площадь лесопарка “Измайлово” составляет 1621 га. Территория парка для удобства обработки при построении карт распределения величин факторов в определенное время и будущего анализа изменений состояния биосферы была разбита на 91 точка.



Рис. 2. Точки анализа состояния биосферы

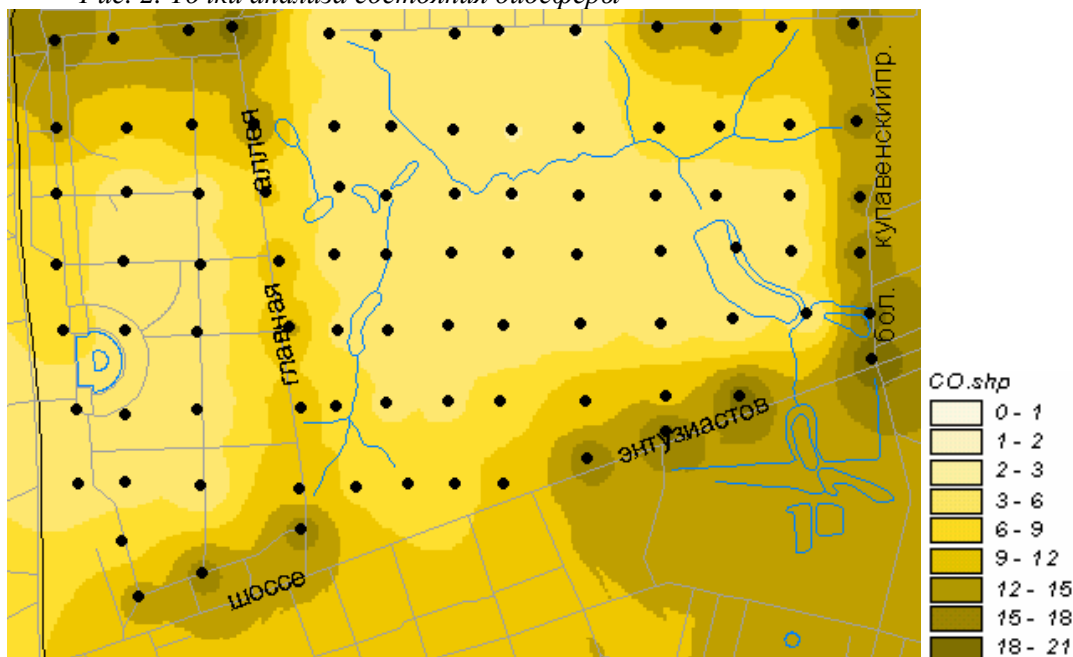


Рис. 3. Распределение угарного газа

На основании таблицы экспериментальных исследований с помощью ГИС ArcView были построены карты распределения величин каждого из факторов на территории парка.

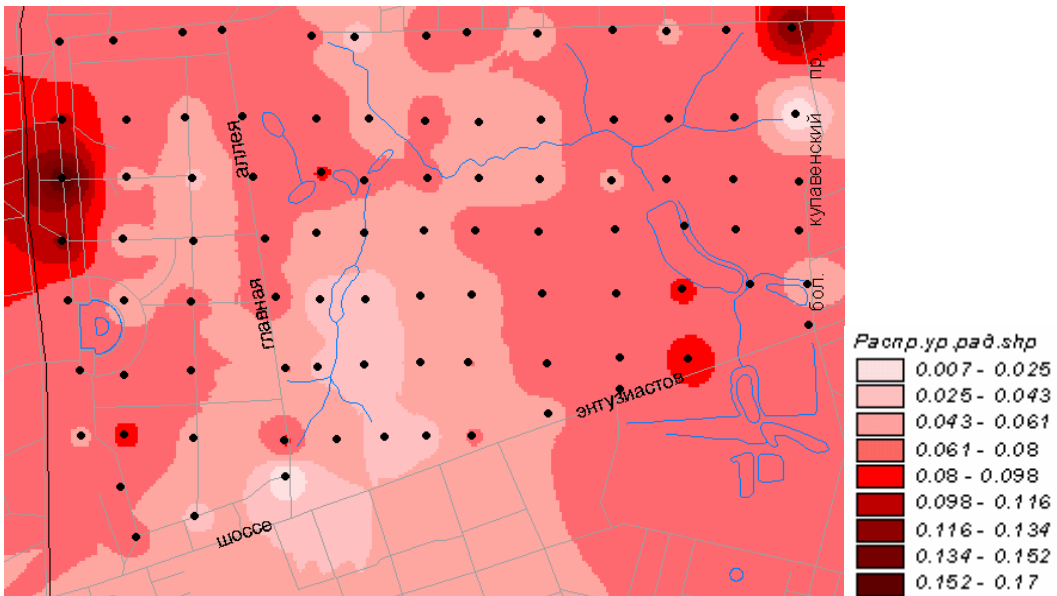


Рис. 4. Распределение радиации

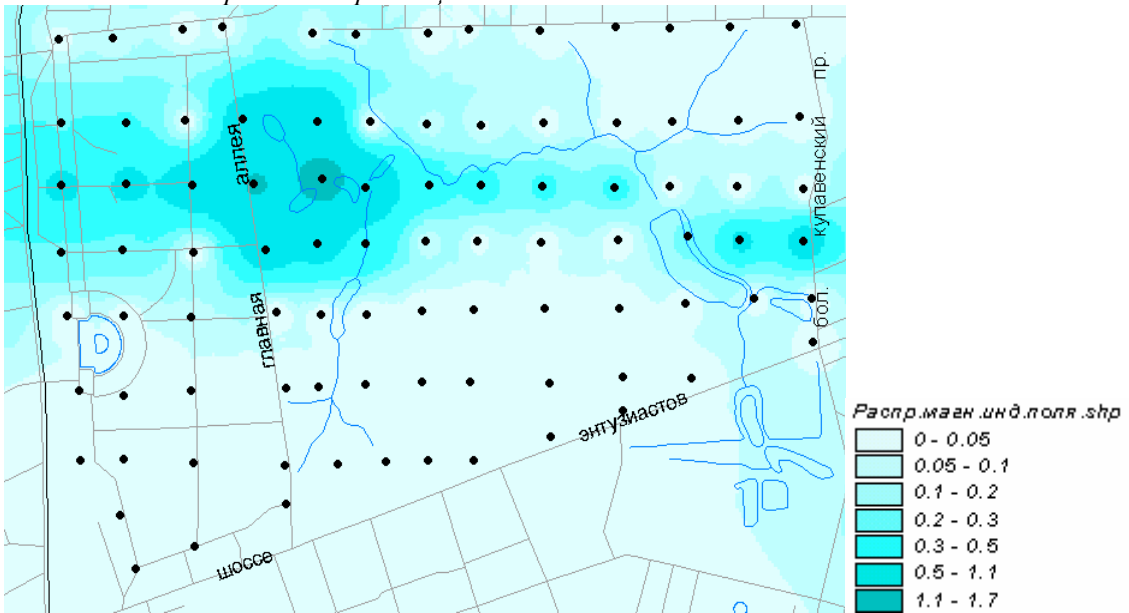


Рис. 5. Распределение индукции магнитного поля

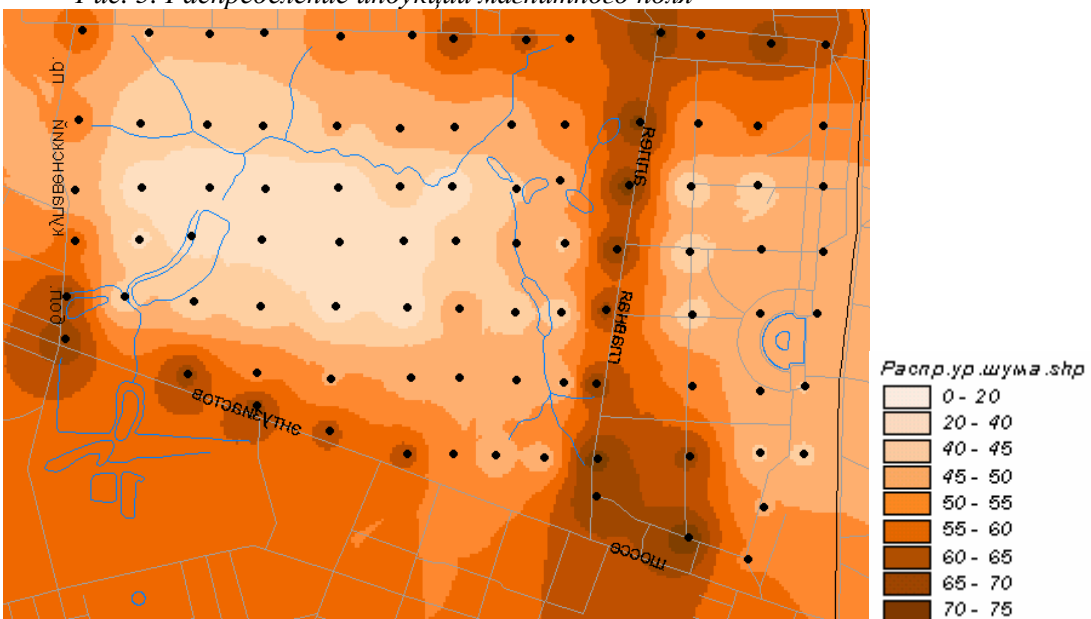


Рис. 6. Распределение уровня шума

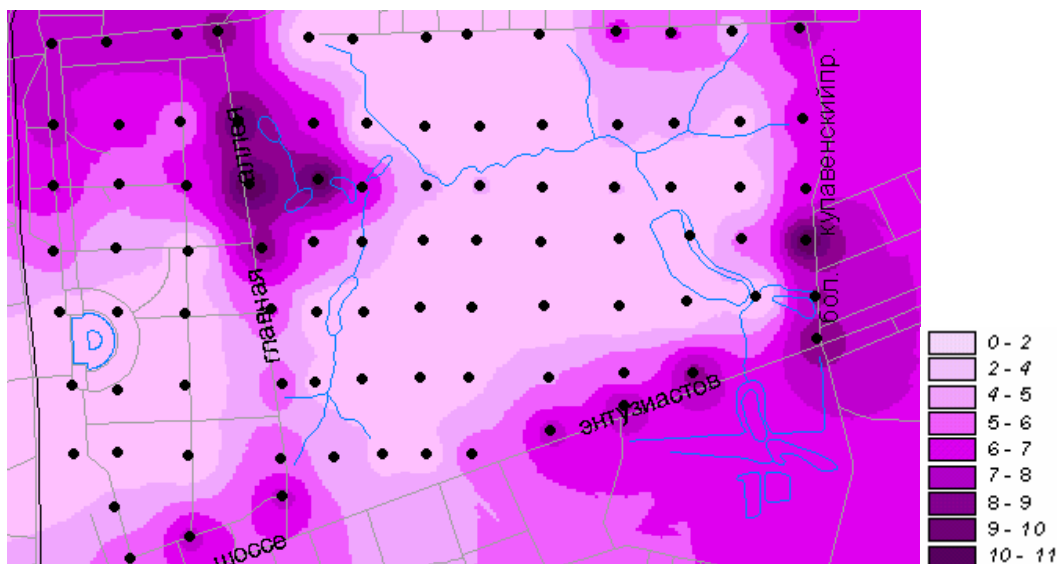


Рис. 7. Интегральное распределение физических и физических факторов

Таблица 2

Комплексные показатели загрязнения воздушной среды (КПЗВ)

№ точки	КПЗВ	№ точки	КПЗВ	№ точки	КПЗВ	№ точки	КПЗВ
1	7.93	25	3.58	49	2.38	73	3.93
2	7.14	26	7.17	50	3.56	74	5.00
3	7.39	27	7.06	51	5.23	75	5.33
4	8.57	28	5.08	52	11.00	76	2.44
5	3.05	29	60.3	53	3.78	77	3.10
6	3.04	30	11.00	54	3.42	78	2.82
7	2.97	31	10.67	55	2.90	79	5.83
8	2.73	32	6.95	56	6.08	80	4.19
9	2.69	33	4.20	57	2.88	81	3.82
10	6.27	34	4.19	58	2.10	82	3.68
11	6.08	35	3.95	59	2.66	83	5.70
12	4.83	36	4.10	60	2.16	84	7.41
13	7.45	37	2.41	61	2.54	85	8.22
14	7.44	38	2.33	62	2.42	86	8.45
15	6.11	39	6.92	63	2.43	87	8.83
16	4.99	40	5.46	64	2.42	88	4.23
17	9.80	41	4.24	65	8.15	89	5.98
18	6.91	42	2.62	66	3.20	90	7.33
19	2.54	43	8.69	67	3.24	91	7.72
20	5.70	44	5.69	68	2.84		
21	2.56	45	4.59	69	5.87		
22	2.48	46	2.67	70	3.54		
23	4.31	47	2.30	71	2.98		
24	4.19	48	2.42	72	3.17		

Из всего вышесказанного вытекает следующее, что в результате проведения таких расчётов можно обнаружить не только в каком районе парка происходит превышение предельно допустимого значения комплексного показателя загрязнения воздушной среды, но и по каким показателям происходит это превышение; а также можно предложить меры по защите населения от тех или иных превышающих факторов.

Определение состояния водных объектов на содержание загрязняющих веществ лесопарка “Измайлово”

В представленной работе осуществлялось определение водных объектов на содержание загрязняющих веществ по следующим показателям: взвешенные вещества; запах; цветность; рН; жёсткость; O₂; ХПК; нитраты; хлориды; железо общее.

Оценка качества воды Измайловского парка проводилась по 3 водоёмам: Лебедянский, Красный и Круглый пруды.

В процессе работы были определены следующие показатели температура, цветность, рН, жёсткость, общее железо, растворенный кислород и т.д.

Измеренные параметры определяют качество воды и имеют различные лимитирующие показатели вредности: санитарный, органолептический, санитарно-токсикологический. Результаты анализов представлены в таблице 9.

Таблица 9

Изменяемые показатели	Лебедянский пруд	Красный пруд	Круглый пруд	ПДК в ГН 2.1.5.689-98
Температура, °С	13,5	12	13	-
Запах, баллы	1	3	2	2
Цветность, Цо	41	59	51	35
Нефтепродукты	0,014	0,014	0,019	0,05
Жёсткость общая, мг/л	6,3	6,5	6,1	7
Взвешенные вещества, мг/л	36	12	17	10,75
рН	7,5	7	6,5	6,5–8,5
Кислород, мг/л	6,4	5,7	6,8	4
Нитраты, мг/л	39	41	37,5	45
Хлориды, мг/л	2,7	3,5	2,7	350
Железо общее, мг/л	0,24	0,27	0,14	0,3
ХПК, мг О/л	21	25	16	30
БПК ₅ мг/л	5,1	2,9	3,2	3
Сульфаты мг/дм ³	36,8	51	17,3	100
ИЗВ	4,3	3,4	3,1	
Класс качества	V (грязный)	IV (загрязнённый)	IV (загрязнённый)	

Суммарную экологическую нагрузку на каждый из водоёмов определяли по формуле:

$$\Sigma = 1/3 * K_{орг} + 1/3 * K_{токс} + 1/3 * K_{сан},$$

где $K_{орг} = C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n$ – суммарный органолептический показатель;

$K_{токс} = C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n$ – суммарный токсикологический показатель;

$K_{сан} = C_1/ПДК_1 + C_2/ПДК_2 + \dots + C_n/ПДК_n$ – суммарный санитарный показатель;

$C_{1,2,\dots,n}$ – обнаруженные показатели;

$ПДК_{1,2,\dots,n}$ – гигиенические нормативы;

$K_{орг}$, $K_{токс}$, $K_{сан}$ – суммарные показатели: органолептические, санитарные,

токсикологические.

Заключение

На основании проведения фоновый мониторинга воздушного бассейна лесопарка “Измайлово” рассчитаны комплексные показатели загрязнения воздушной среды и в результате обработки данных в ГИС ArcView построены карты распределения угарного газа, магнитной индукции поля, уровней радиации и шума, также построена карта интегрального распределения всех вышеперечисленных факторов. А также проведены

исследования водных объектов лесопарка и определены индексы загрязнения воды для каждого из трёх исследуемых водных объектов.

Данная работа передана администрации Измайловского лесопарка для продолжения наблюдений за состоянием территории и для принятия соответствующих мер по дальнейшему использованию лесопарковой зоны.

Литература

1. Макаров А.К., Медведев В.Т., Скибенко В.В. Методики определения антропогенных загрязнений с помощью школьного экологического мониторинга. - М: Учебное пособие МЭИ, 2003. – 69 с.
2. Афанасьев Ю.А., Фомин С.А. Мониторинг и методы контроля окружающей среды.– М.: МНЭПУ, 1998. – 208 с.
3. Мельникова Мария Викторовна – выпускница ЦО № 422; студентка МПГУ филологического факультета, Потапова Д. – студентка МЭИ, выпускница ГОУ ЦО № 422.
4. Научные руководители: Скибенко В.В. – к.т.н., доцент кафедры инженерной экологии МЭИ, чл.-корр. МАНЭБ; Герасина Л.А. – специалист в области инженерной экологии, методист ЦО № 422.

Михлина Анна, ГОУ СОШ № 422, “Перово”, ВАО МОНИТОРИНГ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ ПРИШКОЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЙ г. МОСКВЫ

Почва – рыхлый поверхностный слой земной коры, образовавшийся в результате длительного воздействия на литосферу атмосферы, воды, животных и растений. Почва состоит из хорошо выраженных слоев, называемых почвенными горизонтами, различающихся по структуре, составу и цвету.

Свойства почвы зависят от состава и особенностей твердой, жидкой, газообразной и живой её частей, так как почва является продуктом жизнедеятельности многих организмов; растений, животных, микроорганизмов, то их обилие, соотношение групп определяют свойства почвы. Самым важным из них является её плодородие – способность обеспечить урожай растений. Почва сохраняет плодородие до тех пор, пока населена многочисленными живыми организмами, участвующими в сложных процессах гумификации.

На территории, занимаемой ныне городом Москва, сформировались разнообразные структуры почвенного покрова, характерные для южно-таёжной хвойно-широколиственной подзоны. На территории современного города были распространены разнообразные подзолистые и дерново-подзолистые почвы в сочетании с подзолисто-болотными и болотными торфяными почвами. Естественные почвы остались лишь островками в городских лесах (Лосиный остров, Фили-Кунцево), остальные территории претерпели значительные изменения состава и структуры почвенного покрова.

Современные городские почвы значительно отличаются от естественных природных. Городские почвы – это специфическое образование, сформированное при активном участии антропогенного фактора и хозяйственной деятельности. Они формируются на естественных, почвообразующих породах, на мощном культурном слое, на насыпных и перемешанных грунтах.

Факторами, усложняющими структуру почвенного покрова, являются: наличие фундаментов в линии метрополитена и запечатанная дневная поверхность. В зависимости от степени преобразованности различают следующие типы городских почв:

1. Поверхностно-преобразованные (нарушение естественного профиля составляет менее 50 см и естественный тип почвы можно определить). Такие почвы находятся вдоль МКАД, в пойме Москвы-реки, в городских парках.

2. Глубоко преобразованные почвы (преобразовано более 50 см, тип естественной почвы определить невозможно).

а) Урбозёмы (городские почвы). Такие почвы, развивающиеся в пределах мощного культурного слоя, приурочены к центральной части города. Урбозёмы, формирующиеся на культурном слое, представляют собой часть слоя, содержащего гумус и различающиеся набором насыпных горизонтов и их мощностью. Для урбозёмов центра Москвы характерна мощность более 40 см (при подстилании бетонной плитой или остатками фундамента зданий) до 120 и более см.

б) Запечатанные почвы (экранозёмы). Запечатанность почвы в пределах Садового кольца Москвы достигает 90–95%. Запечатанность территорий промышленных зон составляет примерно 80%, а современных жилых кварталов – около 60%. Попадание веществ из воздуха в почву после запечатывания практически отсутствует. Большая доля загрязнённых осадков минует почвенное тело и уходит через канализацию в водоёмы и речную сеть.

с) Индустрозёмы – почвы, претерпевшие значительные изменения свойств из-за химического загрязнения, сказанного с загрязнением воздуха и вод. В промышленной зоне города почвы сильно загрязнены тяжёлыми металлами, страдают от пролива горюче-смазочных материалов. Всё это ведёт к сокращению численности живых организмов, делая почвы практически безжизненными.

Асфальтобетонные покрытия изменяют характер теплообмена почвы с атмосферой; они, как часть городского ландшафта, способствуют образованию “теплового острова” на территории города. В летний период увеличение поглощённой радиации в сочетании с недостаточной аэрацией территории застройки может создавать предпосылки для формирования дискомфортных для человека радиационно-температурных условий.

Основные экологические проблемы почв Москвы:

- уплотнение почв,
- снижение плодородия,
- антропогенные нарушения структуры почвенного профиля,
- загрязнение почвы.

По данным последних геохимических исследований на 22% территории г. Москвы отмечен слабый уровень загрязнения почв (приурочен к периферическим участкам на западе, севере и несколько меньше на юге). Около 40% городских почв имеют сильный уровень загрязнения. Они расположены, в основном, в центральной и восточной частях города. Участки интенсивного загрязнения почв приурочены к промышленным зонам и свалкам города. Основными источниками загрязнения в Москве являются выбросы промышленных предприятий, ТЭЦ и автотранспорта. Наиболее опасными загрязнителями являются тяжёлые металлы, хлорорганические соединения и другие токсиканты.

Выхлопные газы наших автомобилей отравляют не только воздух, но и почву. Специалисты насчитывают в выхлопных газах около 40 химических веществ, большинство из которых токсичны. Они наполняют почву свинцом, цинком, медью, кадмием и даже мышьяком. Содержание свинца и цинка в московской почве превышает ПДК в среднем в 2,5 раза. Содержание кобальта в почвах ЦАО превышает фоновое почти в 5 раз. В Капотне, Марьино, Люблино и Лефортово, Текстильщиках, районе метро “Авиамоторная”, “Тульская” и “Нагатинская” содержание цинка и кадмия превышает норму в 8 раз. Чрезвычайно высокий уровень загрязнения установлен в почвах промышленной зоны. Здесь преобладают соединения свинца, цинка, меди, кадмия и цезия. Очень высокий уровень загрязнения соединениями тяжёлых металлов имеют почвы вдоль железных дорог в связи с регулярной транспортировкой грузов. Высокий уровень загрязнения имеют старые жилые кварталы и парки.

В результате производственно-хозяйственной деятельности на многих участках Москвы сложилась неблагоприятная экологическая обстановка. Наиболее объективная информация, позволяющая оцепить состояние окружающей среды, выявить очаги,

источники и компоненты техногенного загрязнения природных сред, может быть получена в результате проведения комплекса эколого-геохимических исследований.

Цель работы – исследование состояния ферментативной активности почв на территории Москвы. Для выполнения этого необходимо решать следующие задачи:

1. выбор пробных площадей для отбора образцов почвы;
2. определение влажности образцов;
3. определение показателей рН;
4. определение активности фермента каталазы газометрическим методом;
5. анализ полученных результатов.

Пробы почвы отбирались методом конверта на территориях следующих школ:

1. Школа 1138 СВАО, район Свиблово, школьный двор, 50 м от дороги.
2. Школа 1414. ЦАО, пришкольная территория, 20–25 м от дороги.
3. Школа 422, ВАО.
4. Школа 864, ЮЗАО, Ясенево, Литовский б-р., 50 м от дороги.
5. Школа 693, ЮЗАО, Соловьиный проезд.
6. Школа 1018, 1 участок – пришкольный, 50 м от дороги.
7. Школа 1018 2 участок. (2–4 проба)
8. Школа 1018, проба 5 – святой источник.
9. Школа 1714
10. Школа 821

Место нахождения школ были отмечены на карте Москвы (рисунке 1).

Определение каталазы в почвах школ города Москвы

Каталазная активность характерна для всех живых организмов, в том числе и микроорганизмов. Каталаза широко распространена также в почвах.

Активность каталазы определяют газометрическим методом, основанном на изменении скорости разложения перекиси водорода при её взаимодействии с почвой, по объёму выделившегося кислорода. Газометрический метод, как быстрый, точный, не требующий сложной аппаратуры, наиболее широко применяется в практике.

Результаты определения активности фермента в почвах пришкольных участков, территорий школ и вблизи подходящих к ним дорог (табл. 1, 2, 3, 4), позволяют оценить уровень биологической активности исследуемых почв.

Таблица 1

Результаты определения активности каталазы в свежеприготовленных и подсушенных образцах почвы территорий школ Москвы

№ школы	$m_{нав}$, мг	$V O_2$, 30 сек мл	$V O_2$, 1 мин мл	$V O_2$, 2 мин мл	$m_{сух}$, мг	$V O_2$, 30 сек мл	$V O_2$, 1 мин мл	$V O_2$, 2 мин мл
№ 422 (2)	1000	3,6	4,6	6,0	814	1,7	2,5	3,5
№ 422 (1)		3,6	5,2	7,5	809	1,5	2,6	4,4
№ 1414		2,8	4,3	6,0	797	2,2	3,0	4,6
№ 1138		1,0	2,0	3,0	833	0,8	1,7	2,5
№ 864		1,0	2,0	3,5	821	0,7	1,4	3,0
№ 693		2,5	3,4	4,6	785	0,9	1,7	3,5
№ 1018 (I)		1,3	1,8	3,0	819	1,0	1,4	2,4
№ 1018 (II) №1		2,0	2,3	3,0	834	1,3	2,0	2,9
№ 1018 (II) № 2-4		2,2	2,8	3,9	800	0,8	1,4	2,5
№ 1018 (II) № 5		2,0	2,4	3,4	812	1,2	1,7	3,0
№ 1714		3,1	3,5	5,0	778	2,4	4,0	4,4
№ 821		1,4	3,2	4,9	784	1,0	2,4	3,6

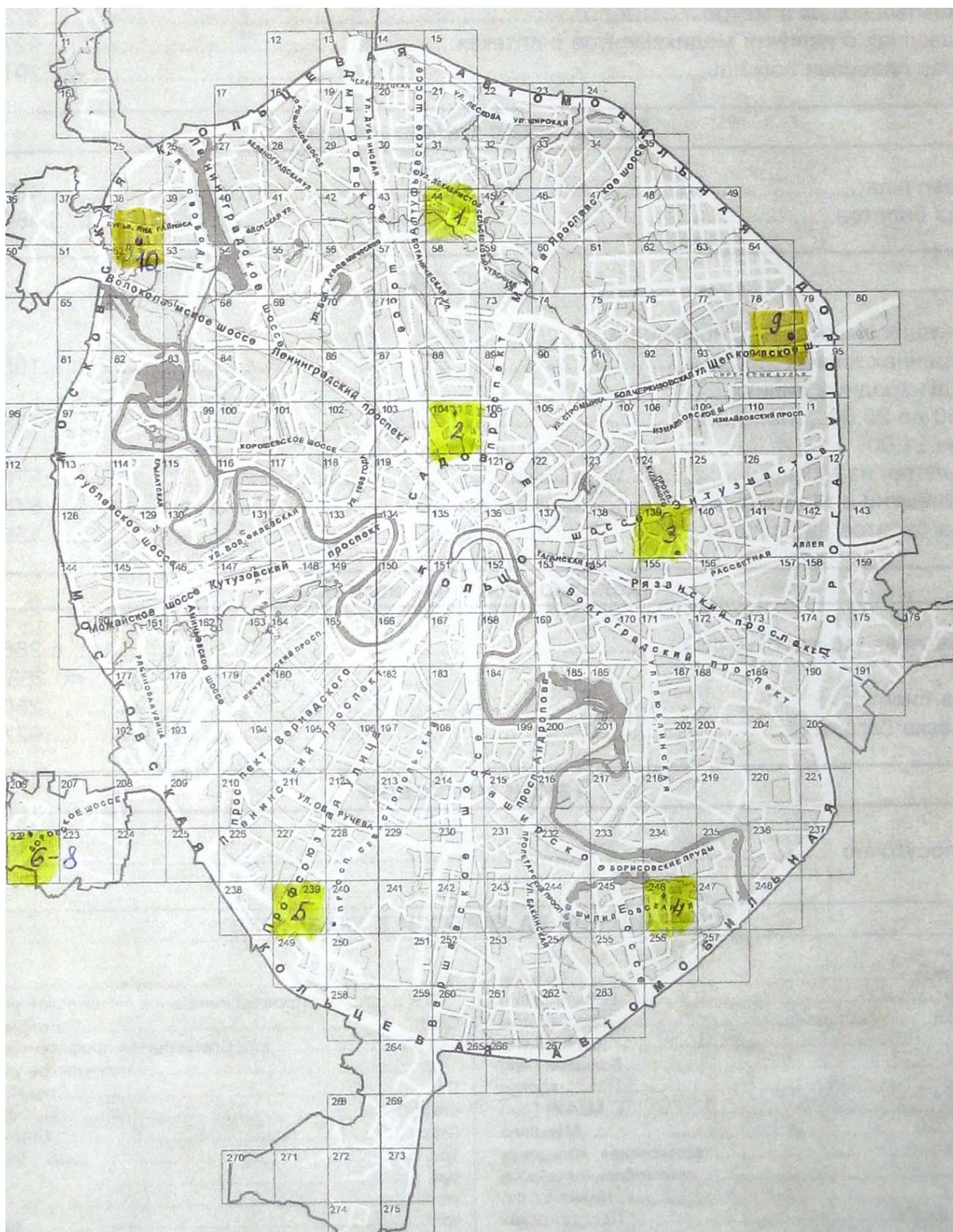


Рис. 1. Школы Москвы, участвующие в эксперименте

Согласно полученным данным (табл. 1), активность каталазы на момент исследования в почвах была довольно высокой и сохранялась даже после высушивания образцов, снижаясь при этом в среднем на 22,2%. Наибольшее уменьшение (до 40-41%) выявлено в образцах почвы, имеющих самые высокие показатели активности фермента во влажных (свежеприготовленных) пробах. Последнее указывает на необходимость проведения исследований почвы сразу после отбора проб, либо (при невозможности выполнения данного условия) сохранения образцов до проведения определений в ёмкостях исключающих испарение влаги.

Таблица 2

Активность каталазы (мл $O_2/2$ за 2 мин.) в образцах почвы различных территорий Москвы

№ п/п	Количество выделенного кислорода, мл, в течении			Активность каталазы, мл O_2
	30 сек	1 мин	2 мин	
1	1,0	2,0	3,0	3,3
2	2,8	4,3	6,0	7,5
3 (у дороги)	3,6	4,6	6,0	7,5
3 (клумба)	3,6	5,2	7,5	12,5
4	1,0	2,0	3,5	4,2
5	2,5	3,4	4,6	5,8
6	1,3	1,8	3,0	3,7
7	2,0	2,3	3,0	3,7
8	2,2	2,8	3,9	4,3
8 (5)	2,0	2,4	3,4	4,2
9	3,1	3,5	5,0	7,1
10	1,4	3,2	4,9	6,9

Динамика разложения перекиси водорода (табл. 1, 2) во всех пробах соответствовала нормальному течению процесса: большее количество кислорода выделялось, как правило, в течение 30 секунд, меньше всего – в течение второй минуты.

Самая высокая активность фермента выявлена в почве клумбы (3) на участке школы № 422, что справедливо указывает на плодородие этой почвы, очевидно, обусловленное соответствующим уходом за растениями, произрастающими на участке. На территории вблизи этой же школы почвы, расположенные у дороги, также имеют высокий уровень биологической активности, но сниженной по сравнению с почвой клумбы на 40%. Наименьшая активность каталазы отмечена в почвах двора школы № 1138.

Учитывая, что исследования проводились глубокой осенью, когда, вследствие похолодания, затухают все биологические процессы, можно предполагать средний уровень биологической активности изучаемых почв, следовательно, степень деградации почвенных экосистем на школьных дворах и вблизи школ невелика. Однако наши выводы не могут считаться полными без определения активности абиотической части почвы (стерилизованной при температуре 180°C), поскольку присутствие в почве металлов с переменной валентностью может исказить результаты исследования.

Данные, полученные при определении разрушающей перекись водорода активности абиотической компоненты почвы (табл. 3) свидетельствуют о незначительном влиянии металлов с переменной валентностью на активность каталазы большинства изученных почв. Так, только в одной пробе обнаружена высокая степень разложения H_2O_2 – 2,5 мл O_2 .

Таблица 3

Разрушающая перекись водорода активность абиотической компоненты почвы различных территорий г. Москвы

№ п/п	Количество выделенного кислорода, мл, в течении			Активность почвы, мл O_2
	30 сек	1 мин	2 мин	
1	0,2	0,5	0,9	1,0
2	0,7	1,0	1,3	1,4
3 (у дороги)	0,5	0,7	1,0	1,1
3 (клумба)	0,2	0,3	0,5	0,8
4	0,4	0,6	1,1	1,1
5	0,5	0,9	1,4	1,4
6 (1 прищк.)	0,2	0,3	0,4	0,5
7 (2 прищк.)	0,3	0,5	0,8	0,9
8 (св. ист.)	1,3	1,7	2,1	2,5
8 (1,2,3,4)	0,4	0,6	1,1	1,2

При невысоком показателе активности каталазы в этой почве (4,2 мл. O₂), такая способность разлагать перекись водорода абиотической компонентой свидетельствует о неблагоприятном сочетании факторов для нормального функционирования почвенной биоты (возможно высокое содержание тяжёлых металлов). Кроме того, при изучении биологической активности почв необходимо учитывать влажность исследуемых образцов, так как этот фактор имеет очень большое значение в существовании почвенных экосистем. Приведённые данные (табл. 4) подтверждают это положение.

Таблица 4

Активность фермента каталазы в городских почвах на территориях школ г. Москвы и прилегающих к ним участков (после проведения пересчёта на абсолютно сухой вес, вычета активности абиотической части почвы по разложению H₂O₂) в осенний период 2008 г. (середина ноября)

№ п/п	Район исследования	Влажность образцов, %	Абиотическая активность, см ³ O ₂ 1г/2 мин	Каталаза см ³ O ₂ 1г/2 мин (на1 г абс.сух. почвы) X± m
1	СВАО, район Свиблово, школьный двор, 50 м от дороги	16,7	1,0	2,3±0,1
2	ЦАО, пришкольная территория, 20–25 м от дороги	20,3	1,4	6,1±0,3
3 (1)	ЮВАО (у дороги)	13,5	1,1	6,4±0,3
3 (2)	ЮВАО (клумба)	40,0	0,8	11,7±0,5
4	ЮЗАО, Ясенево, Литовский б-р., 50 м от дороги	17,5	1,1	3,1±0,1
5	ЮЗАО, Соловьиный проезд.	21,0	1,4	4,4±0,2
6 (1)	1 участок – пришкольный, 50 м от дороги.	17,0	0,5	3,2±0,1
7 (2)	2 участок пришкольный	15,5	0,9	2,8±0,1
8 (ист.)	проба 5 – святой источник	15,0	2,5	1,8±0,1
8 (2,3,4)	(2–4 проба)	10,0	1,2	3,0±0,1
9	-	22,2	1,0	6,1±0,3
10	-	21,6	1,1	5,8±0,3

Так, наиболее высокий уровень активности каталазы в почве клумбы на территории школы № 422 выявлен при самой высокой влажности – 40 % и меньшим, чем в такой же почве у этой школы, показателем активности абиотического компонента.

Согласно литературным данным по экологическому мониторингу почв (Мотузова, Безуглова, 2007) низкая каталазная активность (почва очень бедна ферментами) соответствует показателю ≤1,0 см³ O₂ 1г/2 мин (на1 г абс. сух. почвы), высокая каталазная активность ≥ 30,0 см³ O₂ 1г/2 мин. (почва очень богата ферментами). Кроме указанных выше, выделяют следующие степени обогащённости почв ферментами: “бедная”, “среднеобогатённая”, “богатая”, которым соответствуют следующие показатели: 1–3, 3–10 и 10–30 см³ O₂ 1г/2 мин. Следовательно, полученные в данной работе результаты свидетельствуют о преимущественно средней биологической активности изучаемых почв.

Выводы

1. Исследования по определению активности каталазы в почвах различных участков на территориях школ г. Москвы показали высокий и средний её уровень во всех изучаемых районах, что свидетельствует о нормальном функционировании почвенной биоты, среднем уровне почвенного плодородия и сохраняющейся способности почвы к её самоочищению от загрязняющих веществ.

2. Высокая активность фермента в сочетании с сохраняющейся в почве влажностью и сравнительно небольшой абиотической активностью разложения перекиси водорода на клумбе территории школы № 422 косвенно свидетельствует о наилучших качествах почвы: её структуре, большей буферной ёмкости, меньшей по сравнению с другими плотности, позволяющей накапливать влагу.

3. Самая низкая биологическая активность в почве, представленной школой № 1018 (II) № 5 – на территории святого источника в сочетании с пониженной влажностью – 15% и наибольшей абиотической активностью разложения перекиси водорода указывает на ухудшение свойств этой почвы и необходимость проведения агротехнических мероприятий.

4. Согласно результатам исследования, лучшие по качеству плодородия почвы (ЦАО, пришкольная территория, 20–25 м от дороги, ЮВАО) обладают достаточно высокой биологической активностью и не нуждаются в мелиоративных мероприятиях.

Определение тяжёлых металлов с использованием потенциометрического анализа

Таблица 5

Показатели pH и содержание тяжёлых металлов и галогенов в почвах на территории школ г. Москвы и прилегающих к ним участков (после проведения пересчёта на абсолютно сухой вес) в осенний период 2008 г. (середина ноября)

Измеряемые показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	ПДК
pH	6,6	7,3	7,5	6,6	6,7	7	6,9	6,5	
медь, мг/кг	2,63	3,03	3,8	4,19	3,47	3,4	5,4	2,48	3
свинец, мг/кг	604,7	302,6	811,4	5207,7	698,7	1244	6719	2036	30
йод, мг/кг	1,26	1,02	3,01	24,5	1,09	12,6	6,8	0,67	5–40
кадмий, мг/кг	22,9	21,5	31,5	20,4	21,1	23,6	22,3	25,1	5
фтор, мг/кг	0,41	0,77	1,83	0,61	0,39	0,69	0,78	0,29	10
хлор, мг/кг	2962	1098	2712	3,2·10⁴	2356	7336	3527	2554	
бром, мг/кг	16,4	1,27	13,9	2352,5	8,97	462	40,7	1,05	
Z c=Sci /Cф-(n-1)	25,9	13,5	30,1	178	25	45,7	2276	69,9	

Так, содержание кадмия во всех почвах превышает ПДК для этого элемента в 4–6 раз. Значительно меньшее содержание меди, превышение ПДК которой, максимально – всего в 1,8 раза, выявлено также почти во всех почвах. В почвах территории школы № 864 обнаружены все элементы, за исключением фтора, в количествах превышающих ПДК. Особенно велики значения содержания хлора (что возможно объяснить попаданием в эти почвы антигололёдных средств) и брома. Судя по полученным данным, наименьшему техногенному загрязнению подвергается прилегающий к школе № 1138 участок (СВАО, район Свиблово, школьный двор, 50 м от дороги).

Согласно литературным данным по экологическому мониторингу почв (Мотузова, Безуглова, 2007) показатели суммарного загрязнения почв (Zc) позволяют определить категорию их загрязнения. Так, низкая загрязнённость почв соответствует “допустимой” категории (Zc =1–8) загрязнения. “Слабая”, “средняя”, “сильная”, “очень сильная” категории загрязнения имеют следующие показатели Zc в почвах: 8–16; 16–32; 32–64; 64–128 соответственно. Следовательно, исследуемые почвы имеют преимущественно средний уровень загрязнения.

Выводы

1. Исследования по определению содержания в почвах металлов и галогенов на различных участках территорий школ г. Москвы с использованием мультисенсорного анализатора показали высокий и средний уровень загрязнения почв токсикантами в изучаемых районах.

2. Наименьшее загрязнение тяжёлыми металлами и галогенами выявлено в районе Свиблово (школа № 1138) и на территории святого источника (школа № 1018). Самый высокий уровень загрязнения – в почвах территории ЮЗАО, Ясенево (Литовский б-р., 50 м от дороги – школа № 864).

3. Анализ полученных результатов не выявил чёткой корреляционной зависимости между биологической активностью почвы и накоплением в ней тяжёлых металлов в указанных концентрациях.

Определение нитрат-ионов в почвах потенциометрическим методом

Проведённые исследования (табл. 6) выявили чрезвычайно широкий диапазон значений показателей содержания нитратов в изучаемых почвах: от 39,7 мг/кг до 512, мг/кг абсолютно сухой почвы. Иными словами содержание нитратов в почве на участке школы № 693 составляет почти 4 ПДК. Следовательно, нужны мероприятия по улучшению качества этой почвы.

Таблица 6

Показатели рН и содержания нитратов в почвах на территориях школ г. Москвы и прилегающих к ним участков (после проведения пересчёта на абсолютно сухой вес) в осенний период 2008 г. (середина ноября)

Измеряемые показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	ПДК
рН	6,6	7,3	7,5	6,6	6,7	7	6,9	6,5	
нитраты, мг/кг	63,6	102,4	53,8	10,7	512	39,7	76,8	41,7	130

Определение параметров почвы фотометрическим методом

Выполненные данным методом определения особенно интересны тем, что позволяют оценить почву по параметрам не связанным так жёстко, как накопление тяжёлых металлов, с плодородием почвы. Значения показателей содержания в почвах хлора, сульфатов, железа не превышают нормативов ПДК.

Таблица 7

Содержание металлов, сульфатов и хлора в почвах на территориях школ г. Москвы и прилегающих к ним участков (после проведения пересчёта на абсолютно сухой вес) в осенний период 2008 г. (середина ноября)

Измеряемые показатели	1	2	3	4	5	6	7	8
хлор общий, мг/кг	0,135	0,128	0,169	2,18	1,25	5,5	0,69	0,73
сульфаты, мг/кг	13,5	12,8	0	89,7	12,5	70,1	13,9	14,7
железо общее, мг/кг	31,5	6,02	7,59	18,9	43,6	42,0	70,8	17,6
жёсткость Са, мг/кг	19,5	0,64	0,169	0,64	29,2	2,38	3,9	17,5
жёсткость, Mg, мг/кг	5,26	7,2	9,99	5,7	3,75	9,38	9,2	5,74

В то же время данные по хлору в значительной мере отличаются от таковых, полученных при определении потенциометрическим методом. Однако, совпадение в изменениях показателей на различных участках, позволяет заключить, что полученные разными способами результаты дополняют друг друга.

Заключение

В отличие от воды и атмосферного воздуха, которые являются лишь миграционными средами, почва является наиболее объективным и стабильным индикатором техногенного загрязнения. Она чётко отражает эмиссию загрязняющих веществ и их фактического распределения в компонентах городской территории. Наиболее крупные промышленные города, образуя обширные зоны загрязнений, постепенно превращаются в сплошные техногенные территории, представляющие серьёзную опасность для здоровья проживающего на них населения. В этой связи, постоянное наблюдение за содержанием промышленных токсикантов в почвах и тенденцией их содержания является наиболее актуальным.

В последние десятилетия в процессы миграции ТМ в природной среде интенсивно включилась антропогенная деятельность человечества. Количества химических элементов, поступающие в окружающую среду в результате техногенеза, в ряде случаев значительно превосходят уровень их естественного поступления. Например, глобальное выделение Рb из природных источников в год составляет 12 тыс. т и антропогенная эмиссия 332 тыс. т (Nriagu, 1989). Включаясь в природные циклы миграции, антропогенные потоки приводят к быстрому распространению загрязняющих

веществ в природных компонентах городского ландшафта, где неизбежно их взаимодействие с человеком. Объёмы поллютантов, содержащих ТМ, ежегодно возрастают и наносят ущерб природной среде, подрывают существующее экологическое равновесие и негативно сказываются на здоровье людей.

Определение состояния биологической активности почвы по уровню активности фермента каталазы выполнялось в конце осени на территориях школ и прилегающих к ним участках. Полученные данные позволяют судить о плодородии почвы и сохранении её способности к самоочищению от вредных поллютантов, поступающих в окружающую среду в результате промышленных выбросов, транспортных эмиссий, работы ТЭЦ.

Таблица 8

Показатели комплексного исследования почв на территориях школ г. Москвы и прилегающих к ним участков в осенний период 2008 г. (середина ноября)

Измеряемые показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	ПДК
рН	6,6	7,3	7,5	6,6	6,7	7	6,9	6,5	
каталаза	2,3	6,1	6,4/11,7	3,1	4,4	3,2	2,8	1,8	
нитраты, мг/кг	63,6	102,4	53,8	10,7	512	39,7	76,8	41,7	130
хлор общий, мг/кг	0,135	0,128	0,169	2,18	1,25	5,5	0,69	0,73	
сульфаты, мг/кг	13,5	12,8	0	89,7	12,5	70,1	13,9	14,7	
железо общее, мг/кг	31,5	6,02	7,59	18,9	43,6	42,0	70,8	17,6	
Са, мг/кг	19,5	0,64	0,169	0,64	29,2	2,38	3,9	17,5	
Mg, мг/кг	5,26	7,2	9,99	5,7	3,75	9,38	9,2	5,74	
медь, мг/кг	2,63	3,03	3,8	4,19	3,47	3,4	5,4	2,48	3
свинец, мг/кг	604,7	302,6	811,4	5207,7	698,7	1244	6719	2036	30
йод, мг/кг	1,26	1,02	3,01	24,5	1,09	12,6	6,8	0,67	5-40
кадмий, мг/кг	22,9	21,5	31,5	20,4	21,1	23,6	22,3	25,1	1,3
фтор, мг/кг	0,41	0,77	1,83	0,61	0,39	0,69	0,78	0,29	10
хлор, мг/кг	2962	1098	2712	3,2·104	2356	7336	3527	2554	
бром, мг/кг	16,4	1,27	13,9	2352,5	8,97	462	40,7	1,05	
Z c=Sci /Cф-(n-1)	25,9	13,5	30,1	178	25	45,7	227,6	69,9	

Помимо изучения биологической активности в почвах определялись показатели различных загрязняющих веществ приборными методами (табл. 8), что позволило провести комплексный анализ качества почв изучаемых территорий.

Таким образом, результаты, полученные при выполнении комплексных исследований, дают основание сделать следующие выводы.

Выводы

1. Анализ результатов комплексного исследования почв на территориях школ г. Москвы (№№ 1138, 1414, 422, 693), и прилегающих к ним участках в осенний период 2008 г. (середина ноября) позволил сделать положительное заключение о качестве исследуемых почв. Они сохраняют свои главные свойства – плодородие, способность к самоочищению от различных по химической природе поллютантов, поскольку накопление тяжёлых металлов и других загрязнителей не превышает средний уровень загрязнения городских почв, хотя по отдельным показателям оно является весьма значимым.

2. Основные загрязнители исследуемых почв – соли тяжёлых металлов: свинца и кадмия. Сильно загрязнены почвы на пришкольном участке школы №1018, очень сильно – на других участках вблизи этой школы.

Комплекс методов, использованных в данной работе, пригоден для проведения экологического мониторинга почв в условиях крупных промышленных центров, городов и населённых пунктов, расположенных в зонах техногенного загрязнения.

***Исполнители:** Михлина А., 10 “А”, Стыкина Е., 8 “В”, Лыткин Н., 11 “А”, ЦО № 422 г. Москвы, Гринберг М. и Копчёнова Е., студенты МЭИ*

***Научные руководители:** Скибенко В.В., доц. МЭИ, к.т.н., Коваленко Л.А., проф. МЭИ, д.б.н., Герасина Л.А., специалист в области инженерной экологии, методист ЦО № 422*

Соломин Сергей Владимирович, ГОУ спецшкола №571 РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ПОЧВЫ ПРИШКОЛЬНОГО УЧАСТКА

Экологическое состояние почв нашего мегаполиса крайне неблагоприятное. Естественный почвенный покров на большей части города фактически уничтожен. Около 40% городских почв имеют сильный уровень загрязнения.

Антропогенное воздействие формирует в городе специфические типы почв – скелетный материал почвы в Москве – это строительный и бытовой мусор (кирпичная крошка, куски асфальта, битое стекло и т.д.) в сочетании с промышленными отходами, торфокомпостной смесью или включениями фрагментов естественных почвенных горизонтов.

На состояние почвенного и растительного покрова нашего пришкольного участка оказало, кроме того, длительное негативное воздействие промзоны “Очаково” (в непосредственной близости к школе находятся: автокомбинат, завод металлоконструкций, ТЭЦ, три комбината ЖБИ, ж/д станция, функционировавшие до недавнего времени кирпичный завод и фабрика прачечная).

Более 50 лет почва на пришкольном участке не обновлялась. Утилизация листового опада и срезанной травы производилась за пределами школы, на специальных полигонах, что так же, способствовало значительному оттоку питательных веществ из почвы.



В последнее время к факторам, ухудшающим экологическую обстановку, добавилось биологическое загрязнение территории экскрементами домашних животных, выгуливаемых местными жителями и значительное количество бытового мусора после выходных и праздничных дней. Всё это способствует угнетению и деградации растительного покрова пришкольного участка, развитию болезней растений и их выпадению.

И если с выгулом домашних животных проблема разрешается (после принятия соответствующего закона), то со случаями вандализма, разгула футбольных болельщиков, переворачивающих цветочные вазоны, своими силами школа справиться не может. И здесь, безусловно, нужна соответствующая законодательная инициатива и поддержка правоохранительных структур и местных органов власти.

Что делать? Педагогический коллектив, учащиеся и родительский актив школы, поставили задачи:

- восстановить почвенную экосистему пришкольного участка;
- восстановить утраченное плодородие почвы, как основу культивирования декоративно-цветковых, кустарниковых и древесных культур используемых в ландшафтном оформлении;
- создать культурно-просветительский и архитектурно-художественный ландшафт пришкольного участка.

Для этой цели выбраны направления работы:

1. Механическая очистка антропогенно-нарушенной почвы пришкольного участка;
2. Биологическая рекультивация почвы;
3. Искусственное создание почвы для цветников;
4. Эстетическое оформление ландшафта школьного участка;
5. Вовлечение учащихся школы в создание благоприятной среды обитания человека, растений и птиц;
6. Формирование у учащихся активной жизненной позиции в вопросах охраны окружающей среды.



В учебный план школы был введен новый профиль трудового обучения – цветоводство и декоративное садоводство, создана соответствующая мастерская, началась работа по приобретению посадочного материала и инвентаря.

Началось поэтапное восстановление и очистка почвогрунта пришкольного участка для:

- культивирования на учебно-опытном участке школы декоративных кустарниковых и древесных пород полученных из дендрария ботанического сада МГУ и цветочной фирмы “Гарден”;
- цветочно-декоративного оформления цветников, клумб, рабаток и вазонов;
- выращивание рассады цветковых и декоративных культур по заказам сторонних организаций;
- совершенствования учебно-опытной работы.

Проводимая коллективом школы работа, в рамках образовательной программы “Цветоводство и декоративное садоводство” показала большую социальную значимость.

Так в текущем году в школе выращена рассада цветковых культур для оформления территорий д/с №906, детского дома №23, школы №844, окружной СЭС,

придворовых территорий соседних зданий. Организована допрофессиональная подготовка учащихся 10 класса по специальности рабочий зелёного хозяйства.

Ограниченные финансовые возможности и желание сделать свой город чище способствовали вторичному использованию предметов жизнедеятельности человека. Строительные отходы используются в конструкциях цветников и в основаниях альпийских горок, автомобильные покрышки – для цветочных вазонов, стеклотара – для создания декоративных подпорных стенок, керамический бой – для покрытия садовых дорожек и т.д.



Профильные мастерские трудового обучения выполняют работы по созданию декоративных элементов оформления ландшафта в рамках своих программ, с самого начала работы поставив цель всё сделать своими руками. Для нашей школы это особенно важно. У нас учатся дети, имеющие отклонения умственного развития и многие из них являются инвалидами детства.

Трудовые умения и навыки, полученные в результате работы, способствуют их социальной реабилитации и адаптации к взрослой жизни.



Личный пример бережного отношения к природе взрослого человека способствует формированию у наших учащихся чувства ответственности за живой мир.

А когда они видят, что директор школы в свободное время пропалывает цветники, понимают, что охрана и защита природы – дело всех. И каждый человек может внести свой посильный вклад в это общее дело.

Какие выводы из начатой нами работы можно сделать?

- работа по рекультивации почвы пришкольного участка должна иметь долговременный и системный характер;
- необходимы лабораторные исследования проб почвы на наличие загрязняющих веществ;
- лиственный опад и органические отходы необходимо утилизировать в компостных кучах и ямах на территории школы с использованием современных технологий компостирования;
- проводимые работы должны быть обеспечены средствами малой механизации;
- такая работа должна быть обеспечена материальными и финансовыми ресурсами;
- и, наконец, самое главное: от нас с вами зависит – какой будет наша Москва.

Это значит – об экологии и чистоте родного города нужно заботиться не от субботника к субботнику, а постоянно. Сейчас на каждого жителя Москвы приходится примерно 25 квадратных метров зелёных насаждений и цветников.

Благодаря нашей работе зелени и цветов становится больше.

Кобиляков Иван, МГУ

ШУМОВАЯ НАГРУЗКА МОСКОВСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА

Город – экосистема, созданная человеком. Он представляет собой центр культуры, образования. Но жизнь в крупных городах имеет и целый ряд отрицательных сторон, отражающихся на жизнедеятельности и здоровье людей. Человек в городе находится в очень трудных условиях существования. Организм его обладает приспособленностью, но темпы и качество приспособительных реакций не успевают за темпом научно-технического прогресса и изменением качества городской среды обитания.

Шум – один из отрицательных факторов, влияющий на городского жителя. Городской житель более терпим к шуму, но за эту терпимость приходится расплачиваться здоровьем. Длительное воздействие шума, превышающего санитарно-гигиенические нормы, ведёт к росту утомляемости, подавленному состоянию, психической неуравновешенности, бессоннице, агрессивности, гипертонии, потере слуха, язвенной болезни и другим последствиям. Одним из источников шума в Москве является метро, в котором проводят большую часть времени жители и гости города.

В данной работе были проведены измерения уровня шумовой нагрузки на различных линиях метрополитена, проведён анализ зависимости шумовой нагрузки от типа вагонов и туннелей, предложены меры по снижению вредного воздействия шума на организм человека.

Влияние шума на здоровье человека

Шум на рабочем месте может вызвать потерю слуха. Шум – это самое распространённое явление в промышленном производстве. Не составляет большого труда выявить наличие повышенных шумов и провести необходимые замеры, но снижение уровня шумов может потребовать существенных затрат. Во многих случаях использование индивидуальных средств защиты органов слуха может являться удовлетворительным решением проблемы, если, конечно, такие средства правильно используются и обслуживаются. К сожалению, проблема повышенных уровней шумов на производстве не всегда привлекает необходимого внимания, так как эффект, вызываемый шумом, не является летальным. Кроме того, как и для многих вредных веществ на

производстве, вред от воздействия шумов не является очевидным. Рабочие, у которых развивается потеря слуха, могут не подозревать об этом до тех пор, пока проблема не приобретает характер необратимого физического недостатка.

Повышенные уровни шумов особенно характерны для отраслей промышленности, где осуществляется обработка металла, но шум является обычным явлением для пищевой, текстильной, деревообрабатывающей и многих других видов промышленности. Общепринято, что ежедневное среднее значение шумов менее 60 дБ не представляет угрозы для здоровья людей. Уровни шумов более 65 дБ являются вредными. Люди, подверженные воздействию шумов в пределах от 85 до 90 дБ, должны находиться под наблюдением специалистов, так как при долгосрочной работе в таких условиях у наиболее чувствительных к шумам людей развивается ухудшение слуха.

Невозможно оценить опасность потери слуха вследствие производственных шумов без учёта времени воздействия шумов. Даже такие высокие уровни шумов, как 130–140 дБ могут быть безопасны, если время их воздействия составляет несколько миллисекунд, и они не повторяются. Можно привести в пример стрельбу из огнестрельного оружия. Но защиту органов слуха необходимо использовать при занятиях спортивной стрельбой, так как в этом случае воздействия шумов постоянно повторяются.

За исключением резких травмирующих влияний очень высоких уровней шумов (таких как, например, взрыв) потеря слуха в результате воздействия шумов происходит постепенно. Всё начинается с временного изменения порога слышимости, который со временем становится постоянным. Этот процесс будет проходить быстрее, если индивидуальный порог слышимости не восстановлен в полной мере до следующего воздействия шумов. Индивидуальная чувствительность людей к воздействию шумов может сильно отличаться. Проведённые исследования показывают, что мужская и светлокожая части населения более подвержены воздействию шумов, чем женщины и смуглые люди. В то же время, на сегодняшний день не существует метода, который бы позволял определять индивидуальную чувствительность.

Отрицательное влияние шумов на человека может продолжаться и после их прекращения. Это зачастую выражается в повышенной раздражительности к неудачным действиям. Кроме того, проведённые исследования показывают, что даже небольшие уровни шумов могут вызывать чувство беспокойства и увеличивать риск возникновения агрессии. Большинство учёных видят связь между воздействием повышенных уровней шумов и возникновением сердечно-сосудистых заболеваний и язвенной болезни.

Существует много материалов доказывающих, что при проведении на предприятии эффективной программы по ограничению влияния шумов, рабочие меньше подвержены усталости, менее раздражительны и лучше спят по ночам. Систематические данные позволяют утверждать, что на таком предприятии меньше несчастных случаев и нетрудоспособностей по болезни.

Влияние шума на организм зависит от возраста, слуховой чувствительности, продолжительности действия, характера.

Шум мешает нормальному отдыху, вызывает заболевания органов слуха, способствует увеличению числа других заболеваний, угнетающе действует на психику человека.

Шум – такой же медленный убийца, как и химическое отравление. Первые дошедшие до нас жалобы на шум можно найти у римского сатирика Ювенала (60–127 гг.).

Современный шумовой дискомфорт вызывает у живых организмов болезненные реакции. Шум от пролетающего реактивного самолёта, например, угнетающе действует на пчелу, она теряет способность ориентироваться. Этот же шум убивает личинки пчёл, разбивает открыто лежащие яйца птиц в гнезде. Транспортный или производственный шум действует угнетающе на человека – утомляет, раздражает, мешает сосредоточиться. Как только такой шум смолкает, человек испытывает чувство облегчения и покоя.



<= 102 децибела	реактивный самолёт большой дальности при посадке (1500 м от конца ВПП)
<= 98 децибел	реактивный самолёт средней дальности на взлёте (1500 м после подъёма с ВПП)
<= 107 децибел	автомобильный гудок на расстоянии 7,5 м
<= 102 децибела	поезд-экспресс при скорости 140 км/ч на расстоянии 25 м
<= 91 децибел	автобус на расстоянии 7,5 м
<= 86 децибел	мотоцикл на расстоянии 7,5 м

Рис. 1. Уровни шумового воздействия

Любой шум достаточной интенсивности и длительности может привести к различной степени снижения слуховой активности.

Помимо частоты и уровня громкости шума, на развитие тугоухости влияют возраст, слуховая чувствительность, продолжительность, характер действия шума, ряд других причин. Болезнь развивается постепенно, поэтому особенно важно заранее принять соответствующие меры защиты от шума. Под влиянием сильного шума, особенно высокочастотного, в органе слуха происходят необратимые изменения. При высоких уровнях шума понижение слуховой чувствительности наступает уже через 1–2 года работы, при средних уровнях она обнаруживается гораздо позднее, через 5–10 лет.

Последовательность, с которой происходит утрата слуха, сейчас хорошо изучена. Сначала интенсивный шум вызывает временную потерю слуха. В нормальных условиях через день или два слух восстанавливается. Но если воздействие шума продолжается месяцами или, как это имеет место в промышленности, годами, восстановление не происходит, и временный сдвиг порога слышимости превращается в постоянный.

Сначала повреждение нервов сказывается на восприятии высокочастотного диапазона звуковых колебаний (4 тыс. Гц или выше), постепенно распространяясь на более низкие частоты. Высокие звуки “ф” и “с” становятся неслышными. Нервные клетки внутреннего уха оказываются настолько повреждёнными, что атрофируются, гибнут, не восстанавливаются.

Шумная музыка также притупляет слух. Группа специалистов обследовала молодёжь, часто слушающую модную современную музыку. У 20% юношей и девушек слух оказался притуплённым в такой степени, как и 85-летних стариков.

Шум мешает нормальному отдыху и восстановлению сил, нарушает сон. Систематическое недосыпание и бессонница ведут к тяжёлым нервным расстройствам. Поэтому защите сна – этого “бальзама души” – от всякого рода раздражителей должно уделяться большое внимание.

Шум оказывает вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает устойчивость ясного видения и рефлекторной деятельности. Шум способствует увеличению числа всевозможных заболеваний ещё и потому, что он угнетающе действует на психику, способствует значительному расходу нервной энергии, вызывает душевное неудовольствие и протест.

Реакция человека на шум различна. Некоторые люди терпимы к шуму, у других он вызывает раздражение, стремление уйти от источника шума. Психологическая оценка шума в основном базируется на понятии восприятия, причём большое значение имеет внутренняя настройка к источнику шума. Она определяет, будет ли шум восприниматься как мешающий. Часто шум, воспроизводимый самим человеком, не беспокоит его, в то время как небольшой шум, вызванный соседями или каким-нибудь другим источником, оказывает сильный раздражающий эффект. Большую роль играет характер шума и его периодичность.

На степень психологической и физиологической восприимчивости к шуму оказывают влияние тип высшей нервной деятельности, характер сна, уровень физической активности, степень нервного и физического перенапряжения, вредные привычки (алкоголь и курение). Звуковые раздражители создают предпосылку для возникновения в коре головного мозга очагов застойного возбуждения или торможения. Это ведёт к снижению работоспособности, в первую очередь умственной, так как уменьшается концентрация внимания, увеличивается число ошибок, развивается утомление.

Такое состояние неблагоприятно отражается на сердечно-сосудистой системе: изменяется частота сердечных сокращений, повышается или понижается артериальное давление, повышается тонус и снижается кровонаполнение сосудов головного мозга. Существует зависимость между заболеваемостью центральной нервной системы и сердечно-сосудистой системой, уровнями шума и длительностью проживания в шумных городских условиях. Рост общей заболеваемости населения отмечается после 10 лет проживания при постоянном шумовом воздействии с интенсивностью в 60 дБА и выше.

Следовательно, городской шум можно отнести к факторам риска возникновения гипертонической болезни, ишемической болезни сердца. При действии шума наиболее уязвима столь важная функция организма, как сон. Порог влияния шума на спящих для разных людей лежит в области спектра от 30 до 60 дБА. Постоянное действие интенсивного шума (60 дБА и более) может явиться причиной гастрита и даже язвенной болезни, так как могут нарушаться секреторная и моторная функции желудка.

Громкая музыка (по радио, телевизору, воспроизводимая специальной аппаратурой) может достигать 100 дБА, а на концертах с использованием электроакустической аппаратуры до 115 дБА. Длительное воздействие звука высокой интенсивности и высокой частоты может вызвать необратимую потерю слуха (тугоухость). Для предотвращения неблагоприятного воздействия шума на здоровье человека решающее значение имеют мероприятия по разработке гигиенических нормативов допустимых уровней шума и по устранению шума.

Особенности шумовой нагрузки в метро

Московский метрополитен один из самых больших метрополитенов в мире (таблица 1). Он характеризуется высоким уровнем шумового воздействия. По словам начальника Московского метрополитена Д. Гаева, сегодня ведётся активная работа по снижению уровня шума в метро. “Ранее для этой цели мы разводили составы таким образом, чтобы два поезда не приходили на одну станцию одновременно, однако сейчас это невозможно из-за потока людей, которых мы должны ежедневно перевозить”, – отметил он. Гаев рассказал, что новые поезда “Русичи” оборудованы системой шумоизоляции, которая позволяет пассажирам спокойно разговаривать в вагонах. Кроме того, на участке пути между станциями “Библиотека имени Ленина” и “Кропоткинская” сейчас используют новую конструкцию путей, которая снижает шум на 12 децибел. Также, по словам Гаева, на ветке, которая будет вести в “Москва-Сити”, будут использовать технологию, которая существенно снизит вибрацию, что также понизит уровень шума. “В следующем году мы закажем фрезеровочный поезд, который улучшит состояние путей”, – рассказал он. Гаев рассказал, что недавно была завершена реконструкция вентиляционных шахт московского метро, что существенно сократило жалобы жителей близлежащих домов на шум. Что касается воздуха, то начальник столичной подземки заявил, что воздух в метро “во всяком случае, чище, чем на улице”. “Мы берём воздух с поверхности, но в нашем воздухе меньше пыли и болезнетворных бактерий”, – отметил он.

В американском метро уровень шумовой нагрузки также не идеален. Исследователи из колумбийского университета пришли к выводу, что уровень шума в транзитной системе метрополитена города Нью-Йорка превышает нормы, установленные ВОЗ и агентством по защите окружающей среды США. Ежедневная 30-минутная поездка в метро Нью-Йорка может привести к потере слуха у пассажиров. Наивысший показатель, зафиксированный на платформах станций метро, составил 106 децибел. Согласно международным стандартам,

такому сильному шуму можно подвергаться без вреда для своего здоровья не более 30 секунд. Средний уровень шума на платформах составил 94 дБ, а в вагонах поездов – 95 дБ.

Таблица 1

Характеристики Московского метрополитена

Количество пассажиров, перевезенных метрополитеном за год	2603,2 млн. пасс.
Среднее количество пассажиров, перевозимых метрополитеном в сутки	7132,1 тыс. пасс.
Количество линий	12
Самая длинная линия	Серпуховско-Тимирязевская линия (41,2 км)
Самая короткая линия	Каховская линия (3,3 км)
Самый длинный перегон	“Волгоградский проспект” – “Текстильщики” (3,4 км)
Самый короткий перегон	“Деловой центр” – “Международная” (500 м)
Количество станций	172
Количество поездов, пропускаемых за сутки по линиям метро	9702
Средняя скорость поездов:	
эксплуатационная	41,57 км/ч
техническая	48,85 км/ч
Средняя дальность поездки пассажира в метро	13,0 км

Результаты измерений

В данной работе был измерен уровень звукового давления на 12 линиях Московского метрополитена. Измерения проводились с помощью шумомера, прибора фирмы Филипс-Харрис (Англия), который даёт показания в эквивалентных уровнях шума (дБА).

Интервалы между измерениями составляли 30 сек. По полученным данным был рассчитан средний уровень звука для каждой ветки Московского метрополитена по

$$L_{cp} = 10 \lg \left(\frac{1}{t_1 + t_2 + \dots + t_n} \right) \cdot (t_1 \cdot 10^{L_1/10} + \dots + t_n \cdot 10^{L_n/10})$$

следующей формуле:

По результатам измерений были построены графики изменения уровня шума на ветках Московского метрополитена и результаты измерений были занесены в таблицу 2.

Таблица 2

Результаты измерений шумовой нагрузки Московского метрополитена

№ ветки	Название ветки Московского метрополитена	Уровень звука L _{ср} , дБ	Норма уровня звука L _н , дБ
	Арбатско-Покровская	89.23	60
	Замоскворецкая	97.51	
	Калининская	92.59	
	Калужско-Рижская	101.53	
	Каховская	88.12	
	Кольцевая	89.95	
	Бутовская	80.11	
	Люблинская	89.62	
	Серпуховско-Тимирязевская	93.52	
	Сокольническая	89.09	
	Таганско-Краснопресненская	93.07	
	Филёвская	88.46	

Возможные пути снижения шумовой нагрузки в метро

Перспективы строительства Московского метрополитена огромны.

Московский метрополитен продолжает развиваться даже в те годы, когда не происходит таких ярких событий, как открытие новых станций. Идёт трудная будничная работа, которая подготавливает будущие торжественные праздники с разрезанием красных лент.

В 2004 г. в “актив” метрополитена добавилось несколько объектов. Сдана в эксплуатацию первая очередь строительства транспортно-пересадочного комплекса у станции “Выхино”, открыт пешеходный переход под Варшавским шоссе у станции “Улица академика Янгеля”. На станции “Площадь Революции” произведена реконструкция вестибюля с заменой эскалаторов. 2 сентября 2005 г. открылся второй выход станции “Маяковская”. 10 сентября 2005 г. открылся новый участок Филёвской линии от станции “Киевская” до станции “Деловой центр”, расположенной в нижнем ярусе Центрального ядра Московского Международного Делового Центра (ММДЦ) “Москва-СИТИ”.

28 апреля 2006 г., ранее намеченного срока, вновь открылась для пассажиров станция “Семёновская”. Её закрытие 15 мая 2005 г. было связано с необходимостью замены эскалаторов, полностью выработавших свой ресурс. Реконструкция “Семёновской” – очередной этап программы по замене эскалаторов, находящихся в эксплуатации более 50 лет. В настоящее время подобные работы проводятся на станциях “Таганская” Кольцевой линии, “Арбатская” Арбатско-Покровской линии и “Маяковская”.

30 августа 2006 г. открылась станция нового участка Филёвской линии – “Международная”.

Началась активная работа по строительству Митинско-Строгинского участка Арбатско-Покровской линии от станции “Парк Победы” до станции “Кунцевская” и от станции “Крылатское” до станции “Строгино”. Ввод этих участков в эксплуатацию должен быть совмещён с завершением строительства Северо-Западного тоннеля и планируется на конец 2007 г. – начало 2008 г. Проектом плана на 2005–2007 гг. (табл. 3) предусмотрено также сооружение участка Люблинско-Дмитровской линии от станции “Чкаловская” до станции “Трубная” с промежуточной станцией “Сретенский бульвар”. Ввод этого участка в эксплуатацию позволит в значительной степени улучшить уровень транспортного обслуживания жителей юго-востока столицы. Параллельно будут вестись работы на участке “Трубная” – “Марьино роща”.

Таблица 3

Программа метростроения до 2015 года

Название линии или объекта метрополитена	Намечаемые сроки строительства
Центральный участок Люблинско-Дмитровской линии станция “Сретенский бульвар” станция “Трубная”	2007
Строгинский участок Арбатско-Покровской линии станция “Кунцевская-2” станция “Строгино”	2007
Строгинский участок Арбатско-Покровской линии станция “Славянский бульвар”	2008
Оборотные тупики за станцией “Улица Старокачаловская” Бутовской линии	2008
Замоскворецкая линия станция “Технопарк” (на перегоне “Автозаводская” – “Коломенская”)	2008

Центральный участок Люблинско-Дмитровской линии станция “Достоевская” станция “Марьино роща”	2009
Митинский участок Арбатско-Покровской линии (I очередь) станция “Мякининская” станция “Волоколамская”	2009–2010
Бутовская линия, от станции “Улица Старокачаловская” до станции “Битцевский парк”	2010
Люблинско-Дмитровская линия станция “Борисово” станция “Шипиловская” станция “Зябликово”	2010
Замоскворецкая линия, станция “Братеево”	2010
Станция “Бауманская” – второй выход	2010
Станция “Арбатская” Филёвской линии – второй выход	2010
Митинский участок Арбатско-Покровской линии (II очередь) станция “Митино”	2011
Станция “Парк Победы” – второй выход	2011
Калининская линия, станция “Новокосино”	2011
Таганско-Краснопресненская линия, станция “Пронская”	2012
Люблинско-Дмитровская линия станция “Шереметьевская” станция “Бутырский хутор” станция “Петровско-Разумовская-2” станция “Лихоборы”	2013
Солнцевская линия	2013
Бутовская линия от станции “Бунинская аллея” до станции “Новокурьяново”	2014
Станция “Комсомольская” Кольцевой линии – второй выход	2014

Постановление Правительства Москвы о плане метростроения в городе Москве на 2005–2007 гг.

Но необходимо чтобы эти перспективы отражали и мероприятия по снижению уровня шумовой нагрузки в метрополитене:

- Возможное увеличение радиуса туннелей при строительстве новых веток. По заявлению начальника Московского метрополитена Дмитрия Гаева новые конструкции путей на Сокольнической линии между станциями “Библиотека им. Ленина” и “Кропоткинская” уже позволили снизить уровень шума на 12 децибел.
- Использование в туннелях двухрельсовых линий по принципу строительства европейского метрополитена.
- Отделка стен туннелей пожаробезопасным звукопоглощающим материалом, к примеру, шероховатой или гофрированной резиной.
- Усовершенствовать конструкцию тормозной системы вагонов, так как высокие уровни шума наблюдаются при торможении поездов. Создание тормозной системы по принципу торможения поездов не колесами, а специальной механической системы, опускающейся на рельсы (аналогичная система использовалась в чешских трамваях).
- Возможное усовершенствование колес вагонов, к примеру, путем создания резиновых шин.
- Шум создаёт контакт колес и рельса. Для уменьшения волнообразного износа рельсов, и, как следствие, более частого и громкого контакта в эксплуатацию

вводятся рельсофрезеровочные поезда. Значительно уменьшает дискомфорт от шума новые типы поездов, например, “Русич”, использующиеся на Бутовской линии легкого метро. Там вы можете спокойно разговаривать, не повышая голоса

- Создание специальных подрессорных основ путей. По словам Д.Гаева они будут установлены на перегоне между станциями “Москва-Сити” и “Международная”. “В Бутово, где они уже были установлены, метро шумит меньше, чем улицы.
- Разводить составы таким образом, чтобы два поезда не приходили на одну станцию одновременно.

Литература

1. Инженерная экология: Учебник / Под ред. Проф. В.Т. Медведева. – М.: Гардарики, 2002. – 678 с.: ил.
2. А. К. Макаров, В.Т. Медведев, В. В. Скибенко, М.М. Александрова, В.Л. Чудов, О.В. Чебышева. Методики определения антропогенных загрязнений с помощью школьного экологического мониторинга. Учебное пособие для учащихся школ, лицеев и студентов вузов. - М.:, 1999. – 15 с.
3. Кучер Т.В., Колпащикова И.Ф. Медицинская география. - М.: Просвещение. 1996. – 160 с.

Исполнитель: Кобиляков И. В., студент географического факультета МГУ, выпускник ГОУ ЦО № 422.

Научный руководитель: Герасина Л. А., специалист в области охраны окружающей среды, методист ЦО № 422

Харитонова Анна, ГОУ СОШ “Школы здоровья” № 44 РЕКРЕАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ НА ТЕРРИТОРИИ РАЙОНА СОКОЛИНАЯ ГОРА ВОСТОЧНОГО ОКРУГА

Будущего не может быть без прошлого...

Соколиная гора – район Восточного административного округа. Соколиная гора является старым промышленным районом, история которого насчитывает более 300 лет. Своим необычным названием район обязан эпохе царя Алексея Михайловича, большого почитателя и знатока соколиной охоты. В 17 в. здесь был построен Потешный соколиный двор, где содержались соколы и кречеты для царской охоты. Помимо охоты царь устраивал здесь военные смотры. В 18 в. уже не соколиный двор определил облик Семёновского, а одноимённый “потешный” полк Петра 1. В конце 18–19 веков дворы купцов и мещан потеснили владения военных, возникают первые мануфактуры. В прошлом веке Соколиная гора продолжала развиваться как промышленная зона Москвы. Современный район представляет собой сложившийся в 50–70 годы жилой сектор и многоотраслевую промышленную структуру, состоящую из более чем 350 предприятий различных форм собственности.

Вся история района не могла не отразиться на рекреационной деятельности – одном из важнейших проявлений деятельности людей, необходимой для их нормальной жизни.

Нами была предпринята исследовательская работа – проект, целью которого является выявление соотношения между наличием в районе рекреационных объектов и состоянием здоровья жителей района (на основе учащихся школы).

Решению данной цели предшествует несколько задач:

- знакомство с теоретическим материалом о рекреационных ресурсах: видах, условиях...
- выявление рекреационных ресурсов на территории района Соколиная гора и сбор информации о них.

- Создание на основе набранного материала папки “ Рекреационные ресурсы района соколиная гора”, для дальнейшей работы с учащимися школы по изучению своего района проживания – “Малой Родины”.
- Создание экскурсионного маршрута по рекреационным объектам Соколиной горы.
Работа над проектом проводилась в несколько этапов:
- Подготовительный этап предусматривает работу в камеральных условиях. Мы определяли цели и задачи, над которыми нам предстояло работать, выдвигали гипотезы и определяли пути их решения.
- Основной этап проходил как в камеральных условиях, так и на местности, где посещались рекреационные объекты.
- Сбор материала по темам “Рекреационные ресурсы и их воды” и “Рекреационные ресурсы на территории района Соколиная гора”. Вторая тема требовала детальной проработки на карте района границ и объектов, располагающихся на его территории.
- Сбор материала по теме “Здравоохранение на территории района” включал в себя перечень поликлиник, больниц, расположенных на территории района. Мы изучали работу медицинского персонала школы – здоровья, знакомились с деятельностью заместителя директора по здоровьесберегающим технологиям.
- Сбор материала в процессе экскурсий на объекты района
- Заключительный этап включал в себя создание экскурсионного маршрута по рекреационным объектам Соколиной горы.

Природные ресурсы и их влияние на рекреационное хозяйство Москвы и области

Географическое положение места отдыха по отношению к месту жительства, проявляющееся в доступности, измеряемой километрами или часами, – важнейшее условие рекреационной деятельности. В связи с этим немаловажную роль в реализации рекреационных потребностей играет развитие транспорта в области. Из-за хорошей доступности именно вдоль железных и шоссейных дорог размещается большая часть учреждений отдыха и садоводческих товариществ.

Высокий уровень рекреационных потребностей москвичей, ограниченность рекреационных ресурсов и развитость транспорта в регионе привели к тому, что ареал рекреационного воздействия москвичей вышел за пределы области – многие учреждения отдыха и садовых участков размещаются в соседних областях (Калужской, Тверской, Владимирской и др.).

Природные рекреационные ресурсы. Московская область – одна из самых богатых природными рекреационными ресурсами областей Центральной России. Это определяется, прежде всего, характером рельефа, высокой заселенностью и относительно разнообразной растительностью, обилием водоёмов и рек.

Климатические ресурсы. Климатические условия являются как бы фоном, на котором осуществляется большая часть видов рекреационной деятельности; они предопределяют возможность использования отдыхающими других природных ресурсов. Рекреационные возможности Московской области, связанные с климатическими условиями, оцениваются как вполне удовлетворительные.

Водные ресурсы. По пригодности для рекреационных занятий выделяются Москва-река (выше Москвы), Руза, Истра, Дубна, Яхрома, Нара, Десна и некоторые другие. Они относительно многоводны и широко используются для купания, катания на лодках и байдарках, рыбной ловли; по их берегам расположено много учреждений отдыха. Озёра за счёт своей заболоченности и удалённости от дорог мало используются. Наиболее привлекательными и посещаемыми местами массового отдыха в Московской области являются водохранилища, созданные для решения проблемы водоснабжения, но активно используемые отдыхающими. На берегах водохранилищ располагаются зоны кратковременного отдыха и множество учреждений длительного отдыха.

Лесные ресурсы. С заселёнными территориями связаны наиболее распространённые массовые виды рекреационных занятий: прогулки летом и катание на лыжах зимой, туризм, сбор грибов и ягод, охота. К лесам примыкает большая часть учреждений отдыха. Леса занимают около 45% территории области и разнообразны по составу, что повышает их рекреационные качества. Многие леса обладают высокими эстетическими качествами.

Историко-культурные ресурсы. В Москве и области сосредоточено большое количество памятников истории и культуры – монастырей, усадеб, памятные места, связанные именами прославленных русских людей и важными историческими событиями, много музеев, которые привлекают не только москвичей, но и миллионы отечественных и иностранных туристов. Историко-культурные ресурсы используются для познавательного туризма и организации экскурсионных поездок. Несомненно, крупнейший центр познавательного туризма в России – это Москва. Это известно всем. Но и Московская область богата историко-культурными ресурсами.

Рекреационное хозяйство Москвы. Рекреационные зоны г. Москвы обозначают восстановление и развитие здоровья и трудоспособности, физических и духовных сил человека, затраченных в процессе жизнедеятельности – учёбы и работы.

Установлено, что кратковременный отдых очень эффективен. Он снимает напряжение на ранней стадии и не даёт накопить усталость. Московская область относится к Центральной России и является одной из самых богатых областей природными рекреационными ресурсами.

Природные ресурсы подразделяются по видам на климатические, водные, лесные; по назначению – на лечебные, оздоровительные, познавательные и спортивные.

Важное значение имеет пейзажное разнообразие ландшафта. Особенно живописные районы Смоленско-Московской возвышенности и Клинско-Дмитровской гряды, где особый колорит территории придают озёра и леса, красивые долины рек и холмистая местность.

Московский столичный регион является крайне дефицитным по рекреационным ресурсам. В Москву и Московскую область до последних лет, ежегодно приезжало провести отпуск около 3 млн. человек из других районов страны. В летний выходной день выезжают на отдых более 4 млн. человек, большинство из них – в пригородные зоны Москвы. Наибольшей популярностью пользуются леса и лесопарки, дачи и садовые участки, санатории и дома отдыха. Множество рекреационных объектов находится в самой Москве, где зелёные массивы и зоны отдыха занимают значительную часть площади города. Более 50 парков города Москвы являются памятниками садово-паркового искусства. Важное рекреационное значение имеет лесопарковый защитный пояс.

Исключительное рекреационное значение имеют культурные объекты столицы: театры, концертные залы, музей, картинные галереи и т.д. В Москве и Московской области много уникальных архитектурно-художественных и исторических памятников и ансамблей. Это определяется, прежде всего, характером рельефа, высокой заселённостью и разнообразной растительностью, обилием водоёмов и рек.

К природным рекреационным ресурсам относятся также гидроминеральные – подземные воды различной минерализации и химического состава и лечебные грязи (торф и сапропель). Некоторые минеральные воды пользуются большим спросом для санаторно-курортного лечения на курорте Дорохово (Рузский район) и в ряде санаториев.

Более подробно мы остановимся на рекреационных объектах района Восточного округа – Соколиная гора.

Рекреационные объекты района Соколиная гора.

Граница района Соколиная гора проходит по оси улицы Шоссе Энтузиастов, далее по оси отвода пассажирских путей Рязанского направления МЖД, оси русла р. Яузы, оси Электрозаводского моста, оси улицы Электрозаводской, южной и западной

границам пл. Журавлёва (исключая домовладения №1 и включая №7), осям: Нижнего Журавлёва переулка, улицы Малой Семёновской (включая домовладение №13), ул. Измайловский вал, оси подъездной железнодорожной ветки, оси коллектора р. Хапиловки, оси полосы отвода Малого кольца МЖД, 8-й Соколиной горы (включая мост через железнодорожную ветку Малого кольца МЖД), западной границе территории Измайловского ПКиО до шоссе Энтузиастов.

Территория района – 796,1 га, численность населения – 85,1 тыс. человек.

В 2003 г. в связи с изменениями территориальных структур г. Москвы территория района увеличилась примерно на 23%. Произошёл “прирост” промышленной зоны. Численность работающих теперь составляет порядка 100 тысяч человек.

На территории округа сорок магистралей. Основные – улицы Щербаковская, Ткацкая, Большая Семёновская, проспект Будённого, Окружной проезд, Измайловское шоссе. Здесь расположены станции метро “Семёновская” и “Электровзводская”.

Культурно–архитектурные объекты Соколиной горы.

Первым культурно-архитектурным объектом нам бы хотелось отметить нашу любимую ШКОЛУ № 449, которую называют школой “Здоровья”. Здесь создан центр содействия укреплению здоровья учащихся: проводится мониторинг здоровья учащихся, компьютерная диагностика, лечебно-оздоровительные мероприятия, работает психолого-логопедический кабинет, тренажёрный зал, солярий. В школе учатся лучшие футболисты района, команда школы – неоднократный победитель районных футбольных туров.

Большое количество музеев боевой и трудовой славы расположено на территории школ и библиотек района.

Культурно-развлекательные центры располагаются повсеместно, а также можно встретить уникальные объекты, среди них можно выделить Московский дельфинарий, на базе которого специалисты занимаются с детьми по уникальной программе дельфинотерапии, Московский Олимпийский центр водного спорта, Детский центр “Радуга” – на базе центра работают более 30 студий, кружков, секций. На балансе центра – 13 дворовых спортивных площадок.

К интересным местам района можно отнести

ЖИЛОЙ ДОМ ГУСЕВЫХ, относящийся к середине 19 века (1840–1850) и расположенный по ул. Измайловское шоссе, д.4

ХРАМ ВОСКРЕСЕНИЯ ХРИСТОВА НА СЕМЁНОВСКОЙ (на бывшем Семёновском кладбище) на ул. Измайловское шоссе, д.4

На месте Семёновского кладбища в 1643 г. заложена 14 сентября и освящена 17 ноября церковь Введения, построенная царицей Авдотьей Лукьяновной, супругой первого царя из рода Романовых – Михаила Федоровича. При церкви в 1846 г. открыта богадельня для престарелых женщин всех сословий, рассчитанная на 10 человек, призреваемые пользовались помещением и сбором в богадельную кружку.

Судьба Храма в советское время сравнима с судьбой новомученика. Храм Воскресения Христова на Семёновском кладбище был закрыт и его подвергли значительным разрушениям.

Храм был возвращён Русской Православной Церкви в сентябре 1992 г., настоятелем назначен иерей Михаил Голубев. Первая служба – новогодний молебен – состоялась 31 декабря 1995 г.

СЕМЁНОВСКОЕ КЛАДБИЩЕ “У самой Семёновской заставы, рядом с её оригинальными караулками начала 19 в., существует прекрасный парк – Семёновское кладбище.

Это именно парк, с красивыми густыми аллеями, шпалерами подстриженного кустарника, скрывающими крестами и даже большие памятники. Старые берёзы и сосны дают густую тень, разливающую прохладу по всему кладбищу, всюду царит тишина. Оно не похоже ни на одно московское кладбище”. Так писал в 1916 г. А.Т. Саладин в книге “Очерки истории Московских кладбищ”.

Здесь были похоронены многие замечательные люди – гордость русской истории и культуры. Священнослужители (отец и сын) А.А. Сергеевский – 1-й настоятель Храма Воскресения Христова на Семёновском кладбище; Н.А. Сергеевский – проф. Московского университета; К.И. Остроумов – 2-й настоятель Храма; протоиерей А.Е. Покровский – проф. Московской семинарии. Почётные потомственные граждане: купец и храмоздатель М. И. Мушников и учитель Строгановского училища И.Г. Герасимов. Архитекторы: С.А. Волков, Н.В. Никитин, И.П. Жеребцов, известный историк и теоретик архитектуры П. С. Максютин. Захоронены преподаватели, воспитатели, инспекторы учебных заведений, актёры и драматурги, поэт А.И. Полежаев и искусствовед В.В. Згура. Среди родовых захоронений большое семейство Кетчеров, Гаяриных, Демидовых, Суриных ...

Немалое число лиц, захороненных на Семёновском кладбище, вошло в историю нашего Отечества. Их имена, их деяния запечатлены в энциклопедиях, справочниках, словарях, о них даны краткие биографические сведения. Может быть, эти имена, избежавшие забвения, заставят нас задуматься, пробудить дремлющее чувство Родины, родной истории, уважения к памяти предков.

Сейчас здесь неухоженный сквер с дорожками, протоптанными в разных направлениях, и лишь остатки разбитых надгробий и провалы в земле напоминают о том, что здесь было кладбище. Семёновское кладбище в советское время безжалостно стёрто с лица земли.

Разорение городских кладбищ лишило Москву многих памятников, символики малых форм архитектуры в градостроительстве, ценных источников – сведений о многих деятелях государства, о сословиях московских жителей.

ОСОБНЯК В СТИЛЕ МОДЕРН расположен на ул. Большая Семёновская, д.12

Особняк в стиле модерн. Постройка Д.Б. Сухова, выдающегося исследователя и архитектора, реставратора памятников старины. Он работал в Звенигороде, Владимире, Вологде, многих других городах. Трудно даже перечислить все возрождённые им постройки в Москве. Часть из этих построек в 30-е годы, после реставрации, были разрушены: Китайгородская стена, Воскресенские ворота, дом В.В. Голицына в Охотном ряду, церковь Гребневской Божьей Матери.

МОСКОВСКИЙ АВТОМЕХАНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ, ул. Большая Семёновская, д. 38

ОСОБНЯК НОСОВЫХ (ЗИМНИЙ), расположен на ул. Малая Семёновская, д.1

В начале 1880-х годов купец В.Д. Носов приобретает у купца Н.О. Жучкова земельный участок на берегах Хапиловки и Язузы с находившимся на нём одноэтажным деревянным домом на каменном фундаменте. Много раз усадьбу пытались перестроить, но завершающую лепту в это дело внесла жена Василия Васильевича Носова, известного фабриканта и сына хозяина особняка Ефимия Павловна Носова, урожденная Рябушинская. Дело в том, что она “дом после своей смерти хочет передать городу и её мечта, чтобы выдающиеся и нравящиеся ей современные русские художники в этом доме сделали нечто. Вместе с домом Москве должна быть завещана и коллекция картин как городская художественная галерея”. История этого дома связана с именами известных художников и архитекторов того времени: Кекушевым А.Н., Агеенко, Жолтовским, Добужинским, Серовым.

ОСОБНЯК НОСОВЫХ (ЛЕТНИЙ) по ул. Электrozаводская, д.12

Архитектору Л.Н. Кекушеву, считавшемуся вторым в Москве мастером стиля модерн после Ф.О. Шехтеля, предлагалось проектирование и строительство дома уложить в один год – с 25 декабря 1902 по декабрь 1903 г. Рядом с особняком, на спуске к Язузе, был разбит небольшой сад.

У Носовых в Семёновском был домашний театр, давались званые обеды, собирались модные салоны, привлекавшие художников и писателей. Владелицу особняка знали многие выдающиеся деятели “серебряного века” – художники Сомов, Головин,

Судейкин; скульптор Голубкина; артисты русского балета Гельцер, Балашова и Морокин. По мнению современников, Евфимия Павловна Носова была просвещённой женщиной и знала “очень много”. Другие отмечали её экстравагантность и капризность. В доме всё было устроено на английский манер, а одежда соответствовала последнему крику парижской моды. Трудно поверить, что её дед был набожным старообрядцем, придерживавшимся старых русских традиций.

В 1962 г. в семёновском доме Носовых был открыт районный краеведческий музей. Среди его уникальных экспонатов свадебный сундук работы немецких мастеров 1688 г.

ХРАМ ВЕЛИКОМУЧЕНИКА ДИМИТРИЯ СОЛУНСКОГО НА БЛАГУШЕ

Митрополит Владимир начал строительство храма в 1908 г. В то время это была полусельская местность, и толпы простых, бедно одетых людей переполнили церковь. Храм был построен жителями местности Благуша (архитектор И.Н. Орлов). Главный жертвователю – Дмитрий Федорович Ермаков завещал на строительство храма 75000 рублей и 390000 рублей пожертвовал его брат А. Ермаков.

Храм был закрыт в 1932 г. или в 1934 г. и передан ОГПУ, который перестроил его под завод. Здание было переделано столь ретиво, что его почти невозможно признать за бывшую церковь. Однако внутри новых пристроек значительная часть ядра храма сохраняется по сию пору, в том числе и основание колокольни. Вокруг всё обнесено новым бетонным забором. Общее состояние здания крайне скверное; на государственной охране оно не числится. Колокола вывезли в 1965 г. С севера сохранился одноэтажный дом причта.

17 ноября 1991 г. состоялось освящение крестов возобновляемого храма, после чего они были на нем установлены. С 3 января 2001 г. в храме возобновлены службы.

ДОМ, В КОТОРОМ ЖИЛ Ф.А. ЦАНДЕР по Медовому переулку, д. 12. В доме жил теоретик ракетоплавания Ф.А.Цандер. (Памятная доска)

КИНОТЕАТР “РОДИНА” расположился на Семёновской площади. Двухзальный кинотеатр был построен в 1937–1938 гг. по проекту архитектора В. Калмыкова.

ДОМ КУЛЬТУРЫ Московского Электролампового завода (МЭЛЗ)

В конце февраля 1901 г. в связи с решением московских властей о строительстве в городе десяти народных театров было выделено место в Семёновском под один из них.

Введенский театр был построен в 1903 г. Народными домами в то время называли построенные для рабочих попечительными обществами “о народной трезвости” специальные сооружения, непременно объединяющие под своей крышей чайную, столовую, лекционную аудиторию и библиотеку. Он был построен по проекту архитектора Иванова-Шица и решал задачи просвещения и культурного развития всего окрестного района, изобилующего фабриками и заводами. Освящение построенного здания состоялось 23 декабря 1904 г., а через три дня на его сцене шло первое представление – была поставлена пьеса А. Островского “Свои люди – сочтемся”. Заведующим Народного дома был не кто иной, как сам Алексей Александрович Бахрушин, знаменитый меценат и собиратель, основатель Театрального музея.

После Октябрьского переворота народный дом переименовали в “рабочий дворец”. В 1959 г. появление и развитие телевидения дало зданию новую жизнь – здесь начал свою работу Телевизионный театр. Именно отсюда транслировались различные праздничные концерты. На этой сцене зародились и на протяжении многих лет проходили знаменитые КВНы 60-х годов. С вводом концертной студии “Останкино” Телетеатр становится лишним звеном в телеструктурах и его здание передаётся электроламповому заводу.

На протяжении многих лет ДК остается любимой съёмочной площадкой режиссёров – здесь создавались лучшие российские фильмы. А для жителей Восточного округа – это крупнейшее культурное учреждение.

Жители Москвы и области, особенно Восточного округа и района Соколиная гора в частности, стремятся снять утомление и усталость, вызванные городским образом жизни. Рекреационные потребности включают потребности в чистом воздухе, тишине, красивых пейзажах, общении с природой, новых впечатлений.

Работая над проектом, мы пришли к выводу, что лишь небольшое количество рекреационных объектов Соколиной горы могут удовлетворить людей в их потребности к отдыху. Так повысить духовный опыт люди могут во время посещения храмов, которых на территории района осталось всего лишь два из большого количества церквей и молельных домов (так как большинство купцов имевших владения на территории района были старообрядцами) – Храм Великомученика Димитрия Солунского и храм Воскресения Христова в Семёновском. Познавательную потребность можно реализовать в библиотеках и культурных центрах. А вот подышать историей района нам почти что негде.

На протяжении веков человек изменял облик Москвы, и в том числе района, в котором мы живём. И сегодня мы катастрофически теряем старинную Москву, её облик, краски, форму, её дух. С каждым витком истории остается всё меньше и меньше памятников архитектуры, которые могли бы радовать глаз и воодушевлять нас на творчество.

На сегодняшний день в Восточном административном округе ведётся большая работа по воссозданию и сохранению реликвий: это и историческая зона Преображенского монастыря, и Измайловский остров, и дачная резиденция митрополита на берегу Черкизовского пруда. Среди этого перечня нет ни одного исторического памятника на территории Соколиной горы. Продолжением работы по историческим местам будет являться создание “туристической тропы” – “Золотое кольцо” ВАО и очень хочется, чтобы наши памятники истории тоже вошли в этот маршрут.

Адрес: 105187, г. Москва, Тацкая ул. 47

Тел. 8 (499) 369-7412

e-mail: school449@rambler.ru (тема – для Оленевой Е.В.)

Исполнители: Тангоян Анна, 8 “Б” класс и Харитоновна Анна, 9 “А” класс, ГОУ СОШ “Школа здоровья” №449,

Руководитель: Оленева Елена Владимировна, учитель географии ГОУ СОШ “Школа здоровья” № 449,

Ширяева А., ГОУ СОШ № 351, “Восточное Измайлово”, ВАО ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА В ИЗМАЙЛОВСКОМ ЛЕСОПАРКЕ

В настоящий момент отечественное образование интенсивно реформируется. Это связано как с внешними процессами (Россия интегрируется в систему европейского образования), так и внутренними. Очевидно, что современное образование должно быть лично ориентированным. В связи с этим у ученика появляется возможность более глубокого изучения отдельных разделов школьного курса. Учитывая возрастающую потребность в обществе в фундаментальных знаниях в области естественнонаучных дисциплин, следует отметить, что на современном этапе данная потребность действующими программами удовлетворяется недостаточно. Поэтому возникла необходимость в более глубокой проработки экологической составляющей географии и биологии в современных программах обучения в старшей школе. В связи с этим было решено более детально познакомиться с экологической обстановкой района Восточное Измайлово – его историей и современным состоянием на пример Измайловского лесопарка.

Цель работы – Разработка маршрута экологической тропы в Измайловском лесопарке.

Задачи работы:

- Изучение истории Измайловского лесопарка.
- Изучение современного состояния Измайловского лесопарка.
- Изучение экологического состояния Измайловского лесопарка.
- Разработка экологической тропы по территории восточной части Измайловского лесопарка.

Практическая значимость работы заключается в сборе и систематизации научной информации по истории создания Измайловского лесопарка, его современному состоянию и прокладке на его территории экологической тропы, пригодной для освоения школьниками района Восточное Измайлово.

Москва – столица России, является одним из наиболее зелёных городов мира. В её пределах расположены многочисленные лесопарковые зоны – Измайловская, Лосиный остров, Битцевская, Кузьминская, Лианозовская, Фили-Кунцевская и другие (в конце XX века в городе было определено более 40 лесных массивов). На территориях некоторых лесных массивов создавались благоустроенные площадки для массового отдыха людей. Таким образом, лесные массивы Сокольников, Измайлова и других парков были преобразованы в парки культуры и отдыха. Однако в указанных районах ещё сохранились участки первозданного леса, о которых пойдёт речь в нашей работе.

Измайловский лесопарк – один из крупнейших лесных массивов Москвы. Он расположен в восточной части города и имеет площадь 1621 г. (сайт www.inhistpark.ru/r2.html – Измайловский лесопарк), 1535 га (Москва, энциклопедия), либо 1200 га (Википедия.) Различные данные по площади, на наш взгляд, можно объяснить значительной разницей во времени их представления. При этом, информация от Википедии требует наиболее осторожного отношения (для сравнения: площадь Кузьминского парка составляет 1189 га, Москворецкого – 3300 га.)

Парковый статус лес на востоке Москвы получил в 1930 г., в его состав вошли Измайловский, Терлецкий и Петровский лесные массивы и примыкающий к ним Серебряно-Виноградный пруд с Измайловским островом.

Когда-то здесь, неподалеку от села Измайлово, находилась подмосковная царская усадьба, место охоты, для которой специально разводили зверей. Здесь провёл детство Петр I. Он плывал по Измайловскому пруду на парусном ботике. В Измайлове формировались его потешные полки Преображенский и Семёновский, положившие начало регулярной русской армии. Между 16-й Парковой улицей и МКАД сохранились Петровские редуты (рис. 1).

В 1731 г. при императрице Анне Иоанновне в Измайлове был значительно расширен зверинец. Изначально в нём разводили местные виды для пополнения их в естественной природе – для проведения царской охоты. В последствии сюда стали привозить и экзотические виды из других стран. Среди них необходимо отметить сайгака, дикобраза, льва, тигра и многих других. С этого времени за этой территорией Измайлова закрепилось название Измайловский зверинец, которое официально просуществовало до 1931 г. В 18 веке Измайловский зверинец стал одним из крупнейших в Европе по занимаемой площади и разнообразию видов животных.

С 1863 г. в данном районе будущей Москвы разворачиваются широкомасштабные работы по лесоустройству. Ведутся активные посадки различных видов деревьев – сосны, ели, лиственницы, липы, дуба. В 1865 г. открывается опытная пасека Императорского Русского общества акклиматизации животных и растений. В советские годы, особенно в период Перестройки, её деятельность несколько снизилась, однако, в настоящий момент, она восстановлена и активно работает.

Природа парка отличается большим разнообразием. С юго-востока на северо-запад лесной массив пересекает река Серебрянка с хорошо выраженной долиной, в которой сохранились фрагменты пойменных лугов и обширные низинные болота. В долине реки сформировались настоящие пойменные леса – чёрноольшаники,

являющиеся памятником природы. В юго-западной части парка находится исток реки Нищенки. На территории лесного массива существует несколько постоянных и временных ручьёв.

В пределах лесного массива насчитывается 13 прудов, самый крупный из которых – Лебедянский. Большой известностью пользуются Круглый, Олений, группа Красных прудов.

Большой редкостью для современного города являются сохранившиеся в пределах лесного массива переходные болота, одно из которых, со сплавиной из сфагновых мхов, объявлено памятником природы. В настоящий момент сотрудники и учащиеся ГОУ СОШ № 446 с углубленным изучением экологии проводят разработку экологической тропы с учётом данного памятника природы.

К сожалению, к настоящему моменту часть естественных водоёмов утрачена. Так, перестали существовать истоки реки Серебрянки и часть её притоков, многочисленные болота у Лебедянского, Красного и Оленьего прудов вдоль русла Серебрянки. Сам Лебедянский пруд является восстановленным.

Достопримечательностью парка считаются старые широколиственные леса из липы и дуба, объявленные памятником природы. Значительные площади занимают березняки, в том числе и восстановленные. В восточной части лесного массива можно увидеть полуторавековые сосняки с малочисленной примесью ели. Недалеко от Красного пруда находится уникальная лиственничная роща, посаженная ещё в 1865–1885 годах (памятник природы).

Флора Измайловского леса насчитывает 25 видов лишайников, более 70 видов мхов и 475 видов сосудистых растений.

Лишайники являются биоиндикаторами качества атмосферного воздуха. Поэтому в лесном массиве широко распространены виды, устойчивые к значительному загрязнению атмосферы. Иные виды в условиях мегаполиса не выживают.

Для нас наибольший интерес представляют лесные массивы восточной части Измайловского леса, расположенные между 16-й парковой улицей и МКАД. Здесь сохранились старовозрастные дубравы, объявленные памятником природы. В них развит типичный подлесок, состоящий, в основном, из лещины. В настоящий момент дубравы находятся в крайне угнетённом состоянии из-за, в первую очередь, плохого качества атмосферного воздуха. В указанные дубравы проложена наша экологическая тропа, описанная ниже.

В травянистом покрове обычны растения широколиственных лесов: осока волосистая, сныть, звездчатка жёстколистная, копытень и другие. Особой охране подлежат встречающиеся в парке редкие виды: волчье лыко, лилия-саранка, ландыш майский, ирис жёлтый, три вида орхидных, горец змеиный и купальница европейская.

Животный мир Измайловского парка также весьма разнообразен. Здесь обитают: ёж, крот, зайцы (беляк и русак), белка, орешниковая соня, ласка, куница. Гнездятся 65 видов птиц, в том числе сова неясыть, сокол чеглок, чёрный дятел, коростель чёрный и певчий дрозд.

Удивительным фактом является наличие в лесном массиве зайцев. Несмотря на значительное количество посетителей во все времена года и большое количество бродячих собак эти удивительные зверьки ухитряются выжить в столь сложных условиях и радуют нас своим присутствием.

Экологическая тропа, созданная учащимися школы, под руководством преподавателей, знакомит посетителей как с историей лесопарка, так и его природными особенностями; её протяженность составляет около 1.5 км. Ориентировочное время прохождения – 1.5 час.

Тропа начинается у 16-й Парковой улицы и ведёт на восток почти до МКАД. Она – не единственная в парке (учащиеся и учителя ГОУ СОШ № 446 разработали к настоящему моменту 2 тропы, но они значительно удалены от Восточного Измайлова и

поэтому мало пригодны для учащихся нашего района). Исходя из этого, мы предлагаем для учащихся и жителей района настоящий экскурсионный маршрут.

Старый яблоневый сад является первой точкой нашего маршрута. Когда-то в этом месте располагался хутор, от которого в настоящее время остались лишь воспоминания.

Через несколько сот метров мы подходим ко второй точке маршрута – сосновым посадкам. Здесь собирается громадное количество птиц, не редки белки (рис. 1, 2).



Рис. 1. Белка



Рис. 2. Голуби

Далее наш маршрут лежит к соснам – долгожителям. По нашим оценкам их возраст составляет около 200 лет (рис. 4). При определении возраста использовали следующую формулу:

$$L = K \times C,$$

где L – возраст, K – коэффициент, C – длина окружности ствола дерева на высоте 1,3 м от для сосны от 0,7 до 1,5 для дуба от 0,8 до 1,2. Значения коэффициентов мы принимали за среднее.



Рис. 3. Определение возраста сосны по длине окружности ствола

Конечной точкой нашего маршрута является Петровский парк – памятник природы. В нём можно познакомиться с дубами, чей возраст по выше описанной методике определения оценивается на уровне 300 лет. Кроме этого, по имеющимся на них лишайникам методам биоиндикации оценить состояние атмосферного воздуха (рис. 4).

В нашей работе приведена краткая характеристика экологической тропы, но с осени 2008 г. она действует. По её маршруту в настоящий момент прошли учащиеся 3-х и 4-х классов. В дальнейшем она будет задействована в учебном процессе образовательных учреждений района Восточное Измайлово.



Рис. 4. Дуб с морозобойной трещиной и лишайниками

Литература

1. Энциклопедия туриста /Редкол.: Е.И. Тамм (гл. ред.), А.Х. Абуков, Ю.Н. Александров и др.- М.: Большая Российская энциклопедия, 1993.- 607 с.: илл.
2. Захлебный А.Н. На экологической тропе (опыт экологического воспитания).- М.: Знание, 1986. - 80 с.
3. Степаницкий В.Б. Экологический туризм на особо охраняемых природных территориях России: проблемы и перспективы/ BioDat.
4. www.inhistpark.ru/r2.html - Измайловский лесопарк.

Контактная информация ГОУ СОШ № 351: 463-2281

Руководитель: Тимофеев А.П. 463-8796, 8-916-420-4016

А.Д. Сергеев, учащийся школы №422

АВТОТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ г. МОСКВЫ

В Москве наблюдается устойчивая тенденция ухудшения экологической обстановки, вызванная обвальным ростом количества эксплуатируемых автомобилей. Если в 1990 г. число транспортных средств в городе составляло 878 тысяч единиц, к 1995 г. оно возросло до 1 млн. 760 тысяч, к началу 1999 г. превышало 2,2 млн., к 2008 г. составляло 3,5 млн., по прогнозам к 2010 г. может достигнуть 4 млн. автомобилей.

Если каждый автомобиль сжигает 3 литра бензина в сутки в среднем (в США – 5 литров в сутки), то в Москве будет сжигаться 12 млн. литров бензина в сутки, что будет приносить ущерб от загрязнения атмосферы в целом для Москвы более 10 млрд. в год. Если проанализировать пути, которыми следует идти во избежание такого положения, то увидим, что таких путей несколько. При оценке автомобиля, из всех его характеристик на первый план должны выходить такие, как экономичность (расход топлива на 100 км), уровень шума в салоне и, особенно, экологичность (определяемая в частности, по величине выбросов на 1 км пройденного пути). Эти три “кита” должны быть важнее объема двигателя, мощности или максимальной скорости. А это приведёт к необходимости

введения в практику эксплуатации и соответствующих видов топлива, как того требуют ограничения на выбросы Евро-5 и Евро-6. В первую очередь это природный газ, солнечные батареи, органические соединения. Необходимо также всю автотранспортную технику оснастить нейтрализаторами.

В работе рассмотрены вопросы озеленения автомагистралей, развития дорожно-транспортной системы, пути улучшения качества автомобильной техники.

Литература

1. В.В. Скибенко “Регламентация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе” М. МЭИ. 2000 г.
2. “Автотранспортный комплекс и экологическая безопасность” Научно-практическая конференция. М. “Прима-Пресс-М”, 1999 г.

Руководитель: В.В. Скибенко, к.т.н., доц. (МЭИ(ТУ))

А.Т. Зверев, Университет геодезии и картографии **ШКОЛЬНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ИНТЕРЕСАХ** **УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Достижение гармонии природы и человека в рамках модели устойчивого развития возможно лишь при достижении личностью в своем саморазвитии экологической и социальной зрелости, которая определяет чётко выраженную экологическую направленность действий человека. Это обеспечивается необходимым комплексом ценностных ориентаций, установок, мировоззренческих позиций, которые включают природу в число важнейших личностных приоритетов и ценностей, ориентирующих человека в его деятельности и саморазвитии на активное, широкое и гармоничное взаимодействие с природой. Общество своим существованием превращает природные функции человека в социальные, ставя их на службу общественному развитию. Социальное не уничтожило, не устранило биологическое в человеке, а включило его в новые системы связей и отношений, подчиняя качественно-новым законам социальной формы движения. С момента рождения человек находится в человеческом мире, в человеческих условиях, среди предметов, наполненных смыслом, имеющих социальные функции. Все формирующиеся у индивида способности и функции по их составу и качеству возникают только в определённой общественной среде, только путём деятельности воспроизводства её опыта. Потребности и мотивы человека приобретают общественно сформированный характер.

Когда говорится об устойчивом развитии общества, то подразумевается устойчивое развитие всей системы человек-общество-природа, которая состоит из трёх подсистем: человек-общество, человек-природа и общество-природа. Факторы и цели взаимодействия двух последних подсистем близки, поэтому их обычно объединяют вместе под общим названием “общество-природа”.

Основные факторы устойчивого развития подсистемы человек – общество: толерантность, демократическое государство и право, достойный уровень и качество жизни, социальная активность и ответственность граждан, межгосударственное равноправие и солидарность, обеспеченность природными ресурсами, пригодная для жизни окружающая среда. Переход на путь устойчивого развития невозможен без отказа от старого лозунга материалистов “Бытие определяет сознание” и принятие нового девиза “Сознание определяет бытие”, подчеркивающего принципиальное отличие формирующегося в обществе экологического мировоззрения от старого потребительского мировоззрения, господствовавшего на протяжении всей истории человечества и с огромным трудом сдающего свои позиции в наше время. Главные причины деградации окружающей среды –

постоянно растущие потребности общества и рост населения планеты. Без разумного и внутренне осознанного каждым жителем планеты ограничения комфорта нельзя сохранить пригодную для жизни окружающую среду. Потребности человека безграничны.

Устойчивость развития подсистемы общество-природа зависит от двух групп определяющих факторов, связанных с государственной экополитикой и экологической культурой. **Государственная экополитика** – это социально-экономическая политика, в том числе и международная, построенная на понимании выигрышей и недостатков, связанных с экологическим состоянием территории и акватории (включая воздушное пространство) страны (с учётом перспективного развития хозяйства и изменения численности населения) и имеющихся в их пределах природных ресурсов. **Основные факторы устойчивого развития подсистемы общество-природа, определяемые экополитикой**, – экологическое право, охрана окружающей среды, планирование семьи, рациональное природопользование и ресурсосбережение, “экологизация” науки, техники и производства, восстановление природных ресурсов и экосистем, организация и стимулирование развития системы непрерывного экологического образования, воспитания и просвещения населения.

К группе факторов экологической культуры относятся следующие: экологическое мировоззрение, высокая нравственность, экологическая грамотность и информированность, экологически грамотное поведение и образ жизни, активная эколого-просветительская и природоохранная деятельность, “экологизация” литературы, СМИ и искусства, неформальные экологические движения и объединения. Экологическое мировоззрение и нравственность определяют экологически грамотное поведение и образ жизни, когда на передний план выдвигаются идеи разумного ограничения своих потребностей в угоду интересов устойчивого развития системы человек–общество–природа. Внешними показателями достигнутого уровня экологической культуры общества являются: степень активности эколого-просветительской и природоохранной деятельности, широта размаха и степень активности неформальных экологических движений и объединений, а также степень “экологизации” литературы, средств массовой информации (СМИ) и искусства. Они играют большую роль в повышении экологической культуры, в распространении экологической информации, в формировании общественного мнения, в практической реализации экологических знаний в нормы деятельности человека.

С учётом основных факторов устойчивого развития системы человек–общество–природа автор разработал и опубликовал учебные комплекты для 1–11 классов средней школы, которые включают учебники, практикумы, рабочие тетради, методические пособия для учителя. Содержание учебных комплектов, их структура и подборка теоретических и практических материалов направлены на формирование у школьников экологической культуры и навыков жизни по законам устойчивого развития.

Н.А. Лыткин, Е.Н. Стыкина учащиеся школы №422 ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ПОЧВ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ “СМОЛЕНСКОЕ ПООЗЁРЬЕ”

Экологический мониторинг почв необходим для сохранения главного богатства страны – почвенного плодородия.

Из литературных источников известно, что наиболее информативной интегральной характеристикой биологической активности почвы, а, следовательно, её плодородия, является активность фермента каталазы (КФ 1.11.1.6).

Ферментативный анализ почв широко использовался при изучении сильного промышленного загрязнения сосновых насаждений на территории Уральского региона и лесов Сибири, в зонах техногенного загрязнения на Украине, а также при определении плодородия пахотных почв в Белоруссии (1). Однако, мало данных об активности

ферментов в почвах незагрязнённых аэротехногенными поллютантами и отходами сельскохозяйственного производства.

Национальный парк “Смоленское Поозёрье”, расположенный в северо-западной части Смоленской области с площадью охранной зоны 7500 га, организован в 1992 г. Согласно ст. 56 Лесного кодекса России, леса природных парков относятся к лесам первой категории. Естественная растительность парка – сложные ельники и широколиственные леса.

Целью работы является исследование состояния ферментативной активности почв и показателей функционирования почвенных экосистем на территории Национального парка “Смоленское Поозёрье” для применения полученных данных в качестве эталонных.

Отбор образцов подстилки и почвы проводился методом конверта на выбранных пробных площадках выделенного для исследований участка Национального парка (транссекты).

Активность фермента каталазы определялась газометрическим методом, основанном на изменении скорости разложения перекиси водорода при её взаимодействии с почвой по объёму выделившегося кислорода. Определение показателей рН проводилось при помощи стандартных полосок индикаторной бумаги. Полученные данные пересчитывались на абсолютно сухую почву.

Результаты исследования подстилки и почвы на территории транссекты Национального парка показали, что активность фермента каталазы в них изменялась в широких пределах в зависимости от рельефа местности, на которой расположены пробные площади; от их освещённости; от накопления влаги в подгоризонтах подстилки и верхнем горизонте почвы; от влияния воздушных потоков, обусловленного холмистостью участков и густотой деревьев в них.

Активность каталазы почв на всех исследуемых пробных площадках снижалась по мере углубления вниз по профилю почвенного разреза. Изменения показателей суммарной активности фермента каталазы в почвенном профиле пробных площадей колебалось в широких пределах от 39 до 104 см³ О₂, что указывает на неравномерность распределения живых компонентов в почвенных экосистемах изучаемых территорий.

Полученные результаты позволяют считать, что лесные подстилки и почвы изучаемой территории обладают высокой биологической активностью, нейтральной, либо близкой к нейтральной реакции рН, следовательно, почвообразовательный процесс в этих почвенных экосистемах протекает в условиях нормального функционирования всей почвенной биоты, обеспечивающей своей жизнедеятельностью плодородие почвы.

Литература

Л.Г. Бабушкина и др. Биологическая активность компонентов агробиогеоценозов как показатель адаптации почвенных экосистем к антропогенному загрязнению. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2008.

Руководитель: Л.А. Коваленко, д.б.н., проф. МЭИ(ТУ)

Караневский П.И., ответственный за ГЭП в ГОУ СОШ № 374, доц. МосГУ, Рябинина Е.А., учитель школы № 374
АКТУАЛЬНОСТЬ УЧАСТИЯ МОЛОДЁЖИ В ЭКОАКЦИЯХ

В преамбуле Федерального закона “Об охране окружающей среды” установлено: “В соответствии с Конституцией Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, каждый обязан сохранять природу и окружающую среду, бережно относиться к природным богатствам, которые являются основой устойчивого развития, жизни и деятельности народов, проживающих на территории

России”. Закон направлен на сбалансированное решение социально-экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов, укрепление правопорядка в области охраны окружающей среды; регулирует взаимодействие общества и природы.

Экологизации воспитания и образования учащихся, формированию у них экологизированного мышления способствуют введение учебного курса “Экология Москвы”, включение экологической тематики в другие школьные предметы естественнонаучного и гуманитарного циклов в ряде московских школ. В школе №374 кроме этого, проводятся общешкольные мероприятия экологического характера: День воды, День Земли, День Здоровья, акции “Сегодня модно быть здоровым”, “Суд над наркотиками” и другие виды внеклассной работы.

Школа №374, находясь между парками “Сокольники” и “Лосиный остров”, в течение длительного времени принимала участие в уборке территории в этих парках. Дети относились к этой работе безразлично, с соответствующим результатом. Но с 2007 года в школе начата работа по экологизации образования и воспитания учащихся, причём не только в тех классах, где по учебному плану введён курс “Экология Москвы”, но во всех группах, начиная с начальной школы. Были разработаны и проведены многочисленные и разнообразные мероприятия для всех возрастных групп. Работая в парке, учащиеся на практике убедились в том, что его зелёный массив, как и другие зелёные острова столицы, помогает выживать городу, обеспечивая приток свежего воздуха и место для прогулок, а также в том, что и самому парку необходимо обеспечить выживание в городской среде. Регулярное участие школьников в уборке территории не только приучает их к поддержанию чистоты и делает естественно необходимой эту работу, но также обеспечивает передачу через них этой идеи к взрослым, акцентируя их внимание на проблемах парка как природоохранного объекта. Так, окончив пикник, взрослые часто оставляют мусор на месте проведения отдыха, но дети, присутствующие при этом, требуют от своих взрослых попутчиков вынести накопившиеся отходы к ближайшему мусоросборнику.

Резко возросший энтузиазм и интерес учащихся к работе по уборке территории Национального парка “Лосиный остров” стал следствием изучения в школе учебного курса “Экология”. Совершенно очевидно, что это была не просто добросовестная, но осмысленная работа. Такую же заинтересованность учащиеся проявляют, участвуя в природоохранной, учебно-экскурсионной, эколого-просветительской, исследовательской деятельности на территории парка. Они занимаются посадкой деревьев и кустарников; участвуют в экскурсиях по “экологической тропе” парка, экологических праздниках и играх; деятельно изучают ботанику, орнитологию, биологию – на живом конкретном материале; помогают сохранению этого уникального зелёного острова. Таким образом, парк получает реальную помощь в проведении работ по благоустройству, очистке территории, рекультивации кострищ, благоустройству познавательных экологических маршрутов, на которых проводятся экскурсии.

Организация уборки подшефной территории включает не только собственно полезную работу по обеспечению чистоты, но и другие важные аспекты: соревнование в скорости и качестве уборки, эффективность использования тары для мусора, рационализаторские предложения различного характера. Проявляемый в работе творческий аспект очень важен как отражение интереса учащихся к материалу учебного курса “Экология”. Именно творческий аспект заставляет задуматься о многих проблемах, связанных с засорением территории, методами её очистки и утилизации отходов. В процессе работы целесообразно поставить ряд вопросов, требующих от учащихся творческого подхода, что позволяет на практике применить знания, полученные из курса “Экология Москвы”.

Учащиеся школы совершили туристические поездки: в Приокско-террасный заповедник, усадьбы Москвы и Московской области, в Новгород, Псков, Смоленск, Санкт-

Петербург, Киев, Брест, а также в Польшу, Чехию, Венгрию, Финляндию, Швецию; ежегодно участвуют в однодневном турпоходе. Во всех этих мероприятиях важное место занимает экологическая составляющая – изучение состояния природы, городской среды, старых зданий.

Не менее заботливо учащиеся относятся к своей пришкольной территории. По результатам оценки пришкольных участков Оргкомитетом фестиваля “Лосиный остров” – чистая Россия” школе №374 первой в Москве присуждено звание “Островок чистой России”.

Инициатива и энергия, отсутствие стереотипного мышления у молодых людей, их желание обустроить свою страну для себя и своих детей – это та движущая сила, которая способна переломить привычные подходы и многое изменить в создавшейся ситуации.

По нашему мнению, необходимо включить в городскую экологическую программу следующие пункты:

- Всемерно содействовать развитию экологического образования в школах и других учебных заведениях, решительно расширяя освоение накопленного опыта по экологическому образованию и воспитанию учащихся в школах и других учебных заведениях г. Москвы.
- Рассмотреть возможность прокладки основных дорог вдалеке от Лосиног острова и других парков и зелёных зон города.
- Законодательно установить буферную зону между границей территории застройки и парковыми территориями и постоянно контролировать её состояние.
- Активно осваивать в Москве использование в двигателях автотранспорта биобутанола, а также поддержать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по созданию высокоэффективного транспорта на альтернативных источниках энергии.
- Разработать, активно пропагандировать и осуществить программу по включению населения в отдельный сбор макулатуры и других бытовых отходов по основным категориям и поощрять население к осуществлению такого сбора.
- Постоянно контролировать соблюдение правил содержания водоохранной зоны.
- Поддержать создание различных молодёжных организаций, занимающихся решением экологических проблем г. Москвы.

Косенко Юлия Геннадьевна, 10 “А” класс ГОУ СОШ № 591 ИССЛЕДОВАНИЕ ШУМОВЫХ ПОЛЕЙ В РАЙОНЕ ДОРОГОМИЛОВО

Вступление

Задача проекта – изучить шумовое загрязнение экологической среды на примере района Дорогомилово города Москвы.

В этом районе находится моя школа № 591 и проживает большинство обучающихся нашей школы и их родители. Я учусь в 10-м классе и на уроках физики узнала о физической природе звука, ультразвука, инфразвука, шуме.

Мне захотелось больше узнать о шумовых полях, исследовать их на примере нашего района, одном из самых живописных районов города Москвы.

В этой работе я поставила целью провести инвентаризацию источников шума, создать карту шумового загрязнения. Для работы я использовала шумомер “Роботрон”.

В аналитической части я изложила свой взгляд на проблему шума в моем районе и предложила меры по борьбе с шумом.

**Имеющий уши да увидит
“700 коротких строк”**

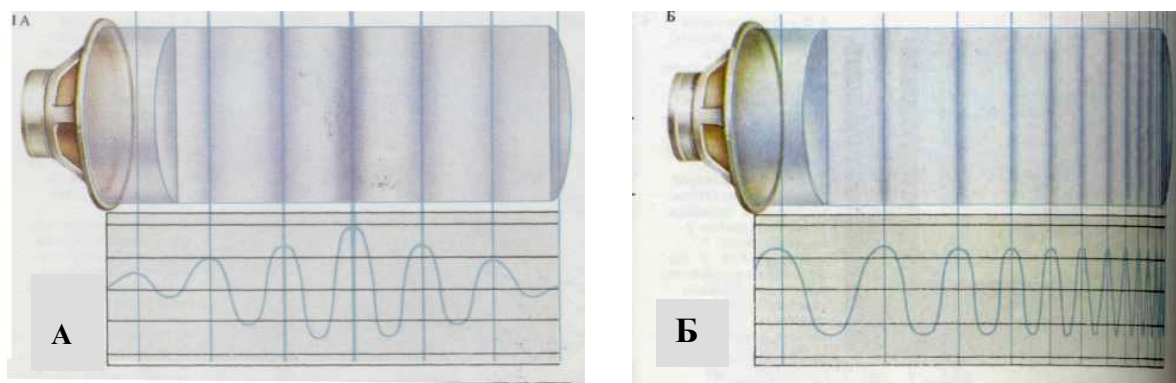
Первоначальные сведения о звуке

Мы живем в мире звуков. Этот мир необходим нам для нормального развития и существования. Звуки, которые мы слышим, сообщают о том, что происходит вокруг нас, даже если мы не видим источника звука.

Наше ухо воспринимает в виде звука колебания, частота которых лежит в пределах от 16 до 20000 Гц. Звуковые волны, частоты которых лежат вне диапазона слышимости, могут достигать наших ушей, однако, как правило, мы их не воспринимаем. Так, звуковые волны с частотами, превышающими 20000 Гц, называются ультразвуком. Многие животные воспринимают ультразвук. Например, собаки воспринимают колебания до 50000 Гц.

Звуковые волны, частота которых лежит ниже диапазона слышимости (т.е. меньше 20 Гц) называется инфразвуком. Источниками инфразвука являются землетрясения, удары грома, извержения вулканов, а также волны, возникающие при вибрациях тяжёлых станков, подъемных кранов на стройке, различного рода генераторов и другого оборудования. Такие источники могут быть особенно опасны для рабочих, потому что воздействие инфразвуковых волн – хотя их и не слышно – может приводить к вредным последствиям для человеческого организма. Эти низкочастотные волны вызывают явления резонансного типа, сопровождающиеся движением и раздражением внутренних органов человека.

Звуковые колебания возникают в любой среде, способной сжиматься, а так как несжимающихся тел в природе нет, то, значит, частицы любого материала могут оказаться в этих условиях. Но звук распространяется не мгновенно, и объёмы воздуха, лежащие на линии распространения, приходят в движение по очереди, как бы подхватываются волной, идущей от источника. Звуковые волны создаются в воздухе или другой материальной среде любым телом, способным совершать колебания со звуковой частотой.



Звуковая волна состоит из чередующихся областей различного давления изображенных на рисунке “А” в виде тёмных и светлых полос. Приведенный здесь график показывает, как давление изменяется со временем. Эта волна имеет постоянную частоту (один тон), но изменяется по интенсивности.

Волна типа “Б” характеризует звук, частота которого постепенно увеличивается, а интенсивность остается неизменной.

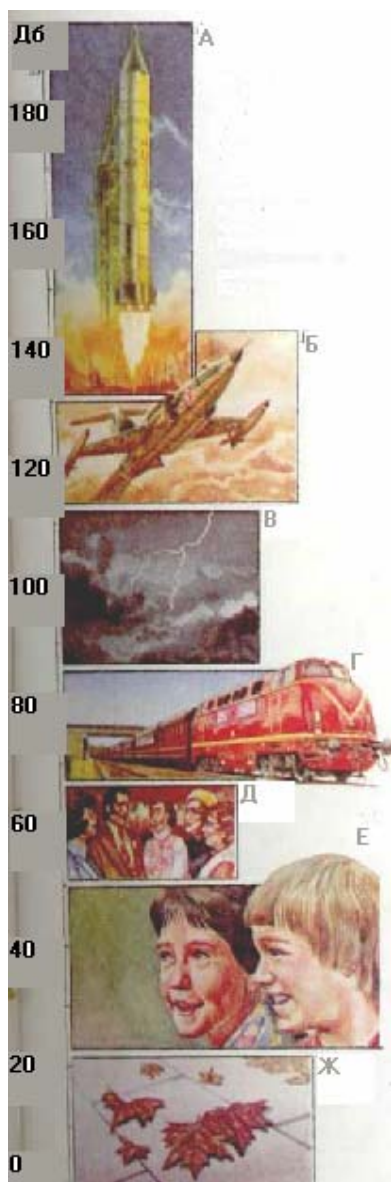
Работа нашего органа слуха основана на явлении резонанса. Внутри уха имеется около 4,5 тысяч волокон различной длины. Природа “настроила” эти волокна на всевозможные тона. Барабанная перепонка передаёт колебания этим тончайшим волокнам, но придут в колебание лишь те из них, которые настроены на собственную тональность. Ухо хорошо ощущает сочетания различных тонов. Поэтому люди, даже с посредственным слухом, чувствительны к диссонансам.

Для слушающего человека сразу становятся очевидными две характеристики звука: его громкость и высота. Высота звука связана с частотой колебаний источника звука. Громкость (β) связана с интенсивностью (I) звуковой волны.

Они характеризуют ощущения, возникающие в сознании слушателя. Однако каждой из этих субъективных характеристик соответствует величина, измеряемая физическими методами. В частности, громкость связана с интенсивностью звука.

Интенсивность звука

Ощущение звука человеком связано с его интенсивностью. Интенсивность определяется как энергия, переносимая волной за единицу времени через единичную площадь.



Человеческое ухо способно воспринимать звуки с интенсивностью вплоть до $10\text{--}12\text{Вт/м}^2$ (порог слышимости) и до 1Вт/м^2 (порог болевого ощущения).

Человек может слышать и более интенсивные звуки, однако при этом будет испытывать боль. Действительно, чем больше интенсивность, тем громче звук. Чтобы преодолеть субъективность в оценке громкости звука и определить физически измеряемую величину интенсивности, используют логарифмическую шкалу. Единицей этой шкалы является бел (Б) или чаще встречается, децибел (дБ), который равен одной десятой бела ($1\text{дБ}=0,1\text{Б}$). По определению уровень громкости β любого звука вычисляется через интенсивность данного звука I следующим образом:

$$\beta \text{ (в дБ)} = 10 \lg(I/I_0),$$

где I_0 – интенсивность, принимаемая за исходную, а логарифм берётся по десятичному основанию. В качестве I_0 обычно выбирается порог слышимости, а именно интенсивность самого тихого звука, который ещё способен слышать человек. На пороге слышимости уровень громкости равен 0 дБ. Но при увеличении интенсивности звука в 10 раз, уровень громкости увеличивается на 20 дБ.

Интенсивность едва слышимого звука (на пороге восприятия) соответствует значению 0 дБ. Повышение уровня звука на 10 дБ означает увеличение интенсивности в 10 раз.

Например, крик на уровне 70 дБ примерно равен по интенсивности 10 разговорам на уровне 60 дБ и соответствует увеличению в 10000 раз интенсивности шёпота на уровне 30 дБ. Звук в 140 дБ вызывает болевые ощущения. Эти наиболее распространённые звуки отражают диапазон громкостей, с которым приходится сталкиваться человеку: космическая ракета при старте – 140–190 дБ (рисунок А), реактивный самолет в полете – 110–140 дБ

(рисунок Б), удар грома – 90–110 дБ (рисунок В), поезд – 65–90 дБ (рисунок Г), громкий разговор – 50–65 дБ (рисунок Д), тихий разговор – 20–50 дБ (рисунок Е), шуршание сухих осенних листьев – 0–10 дБ (рисунок Ж).

Таблица 1

Интенсивность звука от различных источников

Источник звука	Уровень громкости, дБ	Интенсивность, Вт/м ²
Реактивный самолет (на расстоянии 30 м от него)	140	100
Любой источник звука на пороге болевого ощущения	120	1
Рок-музыка в закрытом помещении	120	1
Сирена (на расстоянии 30 м от неё)	100	1×10^{-2}
Шум в салоне автомобиля, движущегося со скоростью около 100 км/ч	75	$3,2 \times 10^{-5}$
Интенсивное уличное движение	70	1×10^{-5}
Обычный разговор (на расстоянии 50 см от него)	65	$3,2 \times 10^{-6}$
Радио (негромкое)	40	1×10^{-8}
Шепот	20	1×10^{-10}
Шум листвы	10	1×10^{-11}
Любой источник звука на пороге слышимости	0	1×10^{-12}

Шумовые поля

Говоря о шумовом загрязнении, прежде всего, необходимо дать определение понятию шум.

Шум это беспорядочные звуковые колебания различной физической природы, характеризующиеся случайным изменением амплитуды, частоты и др. В быту – звуки, мешающие восприятию речи, музыки, отдыху, работе.

С точки зрения физики шум – это просто поле звуковых колебаний со своими узлами и линиями напряжённости. Звук в воздушной среде городов ведёт себя вполне закономерно – генерируется различными источниками, распространяется в виде звуковых волн, наталкивается на препятствия, обходит их, отражается от них, поглощается и ослабляется.

Проблема городского шума далеко не нова: город с момента своего возникновения никогда не был тихим местом, шум – его постоянный спутник. Интенсивный рост городов, появление новых промышленных и транспортных источников шума выделило эту проблему в ряд важнейших экологических проблем века, прямо и непосредственно сказывающихся на благополучии и здоровье обитателей городов.

Западный административный округ (ЗАО) является одним из самых больших по площади, он занимает второе место (15297 га) среди всех АО Москвы.

С экологической точки зрения очень важным показателем является относительное распределение земель того или иного назначения, т.е. соотношение земель, занятых жилой застройкой, зелёными насаждениями, промышленными предприятиями и т.д. Функциональное распределение земель в ЗАО показано на рис. 1.

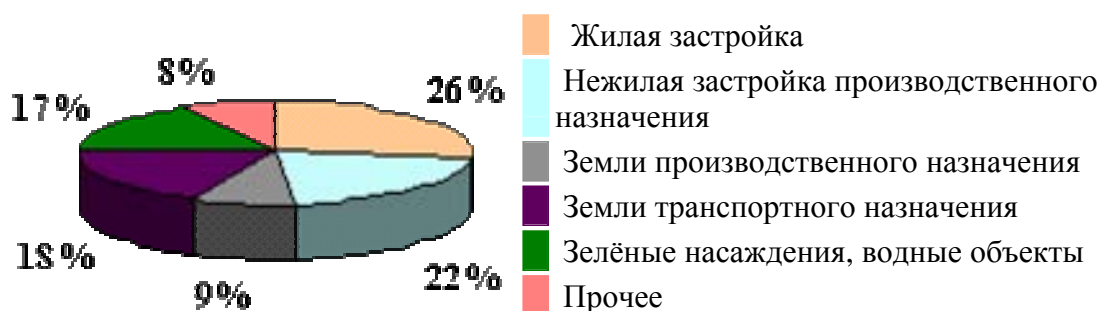


Рис. 1. Функциональное распределение земель в ЗАО

Диаграмма показывает, что 17% территории округа (2575,3 га) занята улучшающими экологическую ситуацию или “средосберегающими” типами земель; по этому показателю Западный административный округ занимает шестое место. На территории округа расположены такие живописные места Москвы, как Воробьёвы горы, Филёвский парк, Тропарёвский лесопарк, зоны отдыха “Рублёво” и “Мещерское”, пруды в Кунцево, Олимпийская деревня, Очаково, оказывающие, несомненно, большое оздоравливающее влияние на экологическое состояние прилегающих районов.

Экологически наиболее благополучными, в которых экологическое состояние территории характеризуется как наилучшее, являются районы Крылатское, Тропарёво-Никулино, Солнцево и Ново-Переделкино. Наиболее напряжённая экологическая ситуация сложилась в районе Дорогомилово.

Дорогомилово – один из старейших районов Москвы

Есть несколько версий происхождения названия района.

По одной из них, стоявшая в 13–16 вв. на высоком берегу Москва-реки Дорогомиловская слобода получила своё название потому, что приезжающие в неё путешественники благодарно именовали дорогу “милой” – она была большой, ровной и гладкой; по другой версии, название слободы связано с новгородскими или псковскими воеводами Дорогомиловичами, о которых упоминают новгородские летописи. Вплоть до 18 в., начиная от нынешней улицы Плющихи и до Новодевичьего монастыря, местность именовалась Дорогомиловым.

В середине 19 в. в районе Дорогомилово бурно развивалась промышленность: появился ставший знаменитым на всю Россию Трёхгорный пивоваренный завод (1875), ныне – им. Бадаева, цементный, сахаро-рафинадный и др. заводы. После прокладки Брянской железной дороги, в 1899 г. был открыт Брянский (ныне Киевский) вокзал, перестроенный в 1914–1920 гг. В 1868 г. был сооружен знаменитый каменный Бородинский мост (перестроен в 1912 г.); в 1909 г. в Дорогомилово (с населением более 100 тыс. человек) был пущен электрический трамвай.

После 1917 г. Дорогомилово стало частью сталинского плана реконструкции Москвы (1935) – на территории появились первые многоэтажные жилые дома, стали моститься гранитом и застраиваться набережные Москва-реки. Завершение реконструкции района пришлось на послевоенные годы: была построена гостиница “Украина”, застроен Кутузовский проспект – район получил свой неповторимый архитектурный облик.

В последние годы на тут много реконструированных объектов и новых локальных построек, пролёт участок третьего транспортного кольца, появились новые памятники. Территория муниципального образования Дорогомилово – 800 га, население – свыше 60 тыс. человек, проживающее в 175 жилых домах. Здесь действует 4 станции метрополитена – “Киевская”, “Студенческая”, “Кутузовская” и “Парк Победы”, находится крупнейший вокзал столицы – Киевский, активно функционирует общественный наземный транспорт.

Через всю территорию Дорогомилово проходит крупнейшая магистраль города – Кутузовский проспект; с 2001 г. сквозь район проходит участок третьего транспортного кольца.

Дорогомилово – один из самых престижных районов Москвы; тем не менее, тут много промышленных предприятий, наиболее известные из которых – пивоваренный завод им. Бадаева, завод им. Сакко и Ванцетти. Здесь располагается помещение Гохрана, около 20 банков, гостиницы “Украина”, “Рэдиссон-Славянская”, крупные объекты культуры – Музей-панорама “Бородинская битва”, Центральный музей Великой Отечественной войны 1941–1945 гг., Центральный государственный архив, Всероссийская патентная библиотека, театр “Мастерская Петра Фоменко”, театр кошек Ю. Куклачёва.

Промышленные предприятия, расположенные в районе Дорогомилово

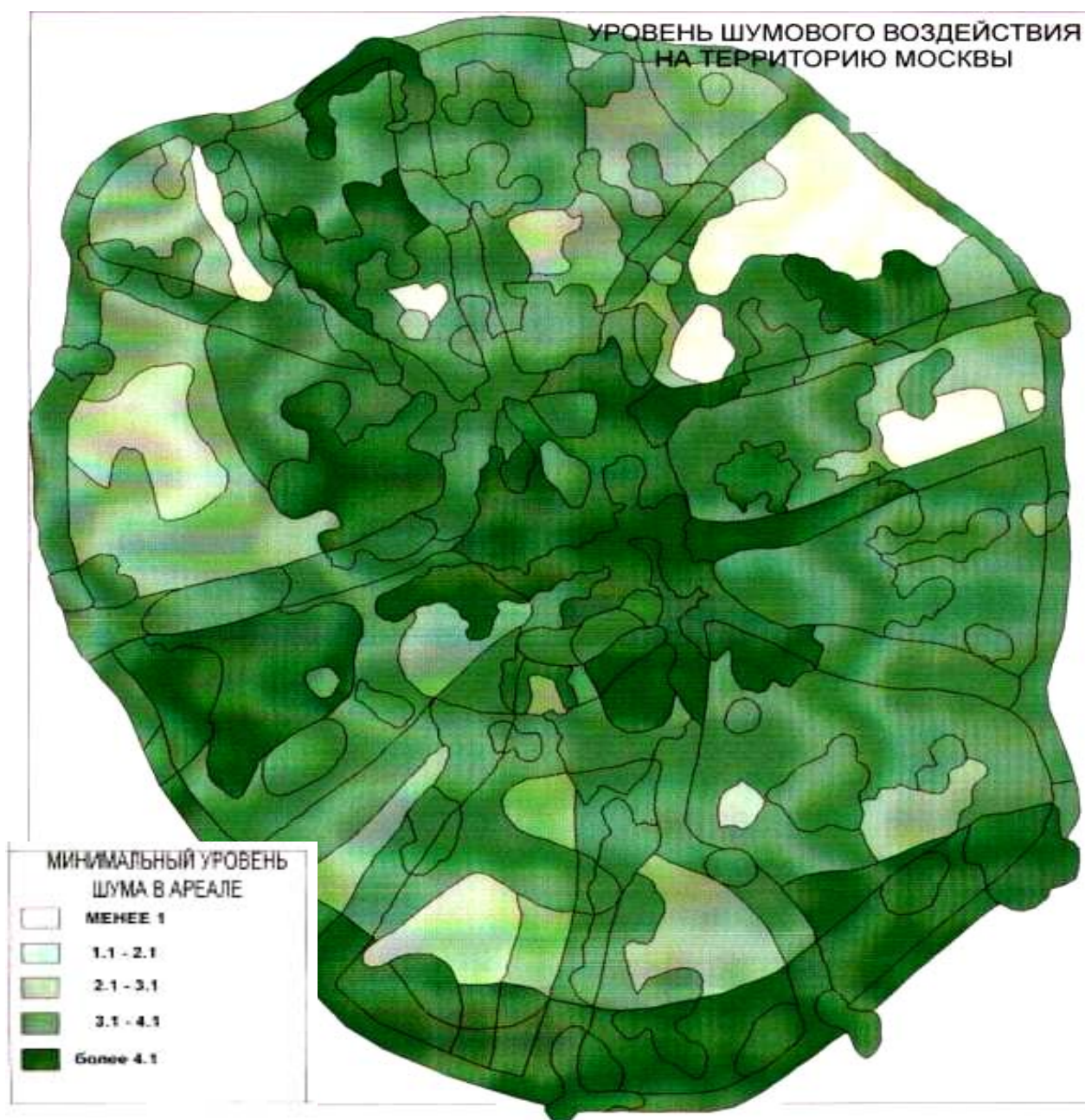
Можно предположить, что основными источниками шумового загрязнения могут быть промышленные предприятия, расположенные в районе Дорогомилово. Такие как:

- Мосметрострой ОАО Тоннельный отряд №6,
- Первый московский приборостроительный завод им. Казакова,
- МПТ-Пластик,
- ООО производство изделий из полимерных материалов,
- Автокомбинат № 1,
- Киевский вокзал,
- Московско-киевская дистанция сигнализации и связи МЖД,
- Филёвский автобусно-троллейбусный парк и другие предприятия.

Не меньшая роль выпадает на долю транспорта. Влияние шума от него растёт вместе с ростом улично-дорожной сети и увеличением автомобильного парка. В последние годы Москва переживает бурную автомобилизацию, в результате чего интенсивность движения на главных магистралях, некоторые из которых также находятся и в нашем районе, достигает несколько тысяч автомобилей в час. Шорох тысяч покрышек по асфальту, сопровождаемый работой двигателей, делают шумовой фон городских улиц очень значительным.

Территория Москвы поделена на пять цветовых зон, в соответствии с воздействием на человека фоновых шумов.

По словам И. Винокура – ведущего специалиста Центра гигиены имени Ф.Ф. Эрисмана “Шум влияет на организм, проникает через органы слуха, через кости черепа, вообще через ткани организма. Неблагоприятное воздействие проявляется уже при интенсивности звука большей 50–60 дБ. Смертельная (раздавливающая) доза 130–140 дБ.



Московские дороги выдают больше 100 дБ, при норме 50 дБ”. Установленный санитарными нормами показатель составляет 55 дБ.

Я провела замер шумового фона на Б. Дорогомиловской улице, напротив торгового центра “Европейский”. В достаточно ранний час и при сравнительно низкой интенсивности потока машин уровень шума от магистрали составил 70 дБ.

Свою лепту в городской шум вносит и железнодорожное хозяйство – станции, вокзал, подъездные пути и депо, которые расположены в центре Дорогомиловского района.

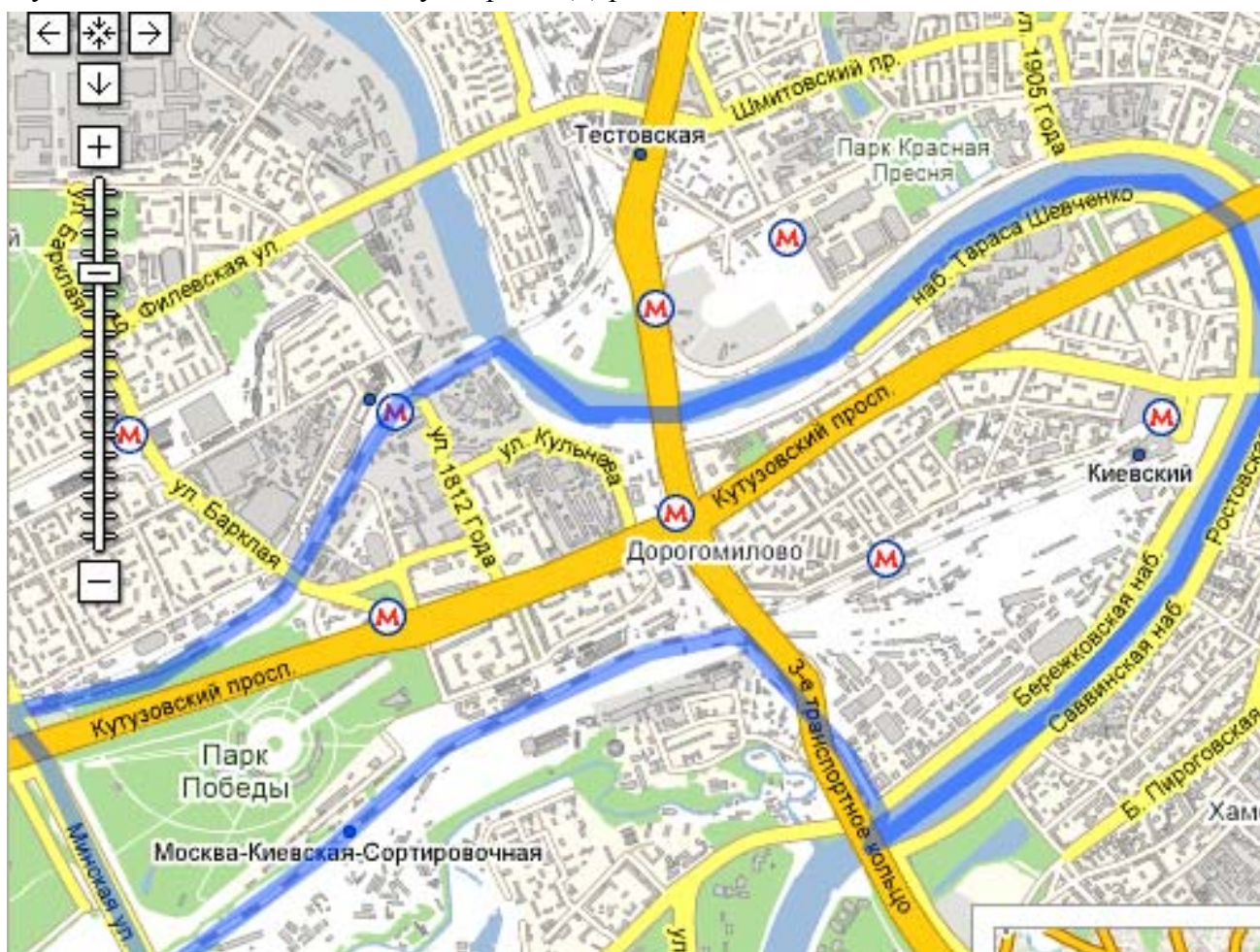
Шумы от различных источников накладываются друг на друга в пространстве – так возникают ареалы акустического дискомфорта – звукового неудобства.

Таблица 2

Сравнительная оценка различных источников шума в районе Дорогомилово

Вид источника	Уровень шума, дБ
Стройпредприятия	100–110
Автотранспорт	77–82 (на расстоянии 7,5 м от дороги)
Железнодорожный транспорт	90–101 (на расстоянии 25 м от дороги)

Теперь, когда мы познакомились с основными источниками шума, попытаемся провести своими силами небольшое расследование: попробуем отыскать виновников шума. Полигоном изысканий будет район Дорогомилово



Виды источников шума

Все источники шума можно разделить на:

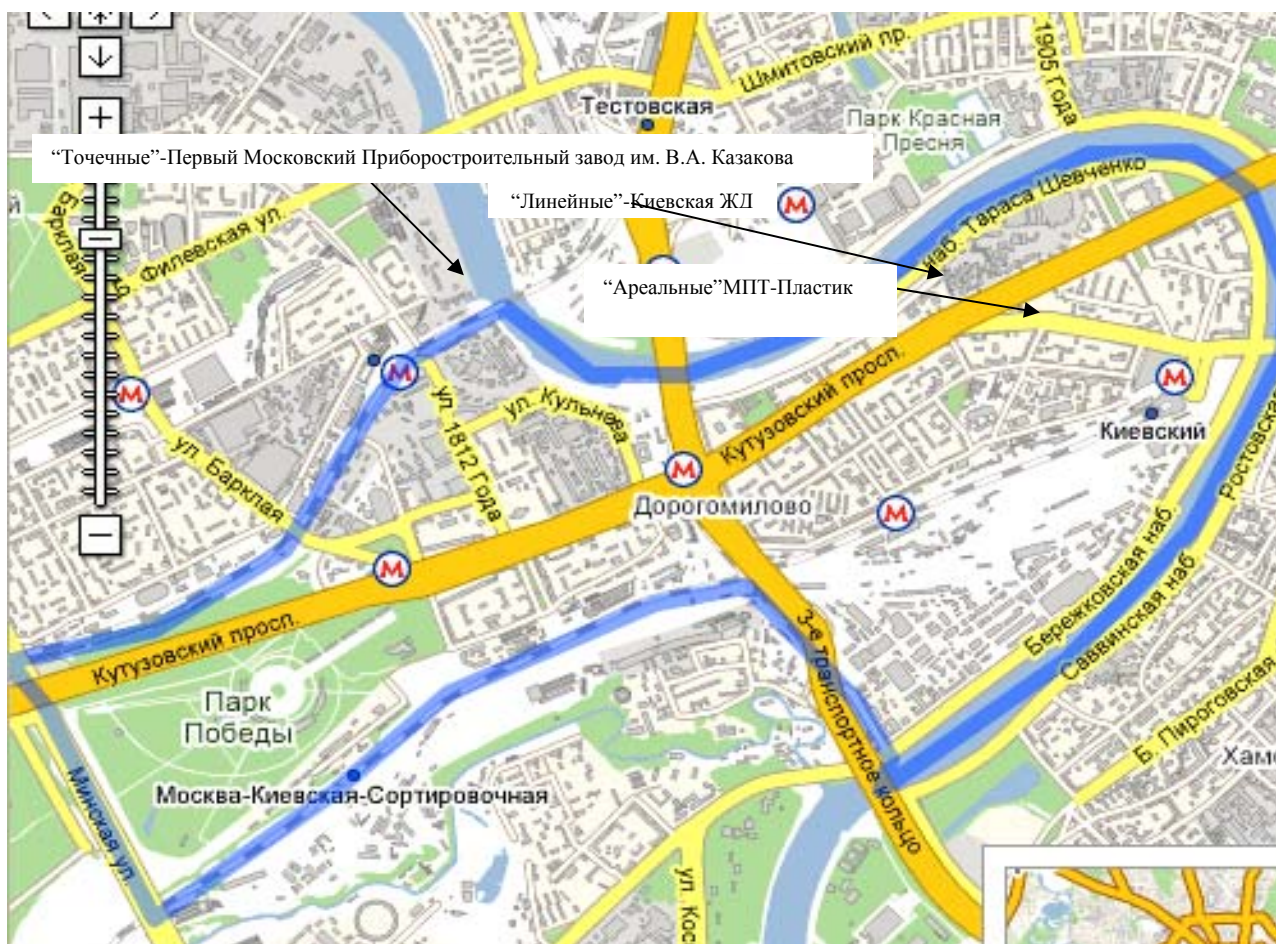
- точечные (локальные – в этом случае шум исходит из одного конкретного места – отдельного строящегося дома, работающего компрессора, насосной станции и т.д.)
- линейные (источником является линейно-протяженный объект – скажем, шоссе или трамвайная линия);
- ареальные (шум исходит от целой территории – промзоны, огромной стройки и т.д.).

Объекты, находящиеся на территории Дорогомилово по этой классификации можно распределить следующим образом:

	Название объекта
Точечные	Первый Московский Приборостроительный завод им. В.А. Казакова, ООО Производство изделий из полимерных материалов, Пивоваренный завод им. Бадаева
Линейные	Киевская ЖД, Кутузовский пр-т, Б. Дорогомиловская улица, участок третьего транспортного кольца, участок окружной железной дороги
Ареальные	Мосметрострой ОАО Тоннельный отряд № 6, МПТ-Пластик, Автокомбинат № 1, Киевский вокзал и прилегающие площади, Московско-Киевская дистанция сигнализации и связи МЖД, Филёвский автобусно-троллейбусный парк.

Классификация источников шума по интенсивности воздействия на органы слуха

Все источники могут быть классифицированы по интенсивности воздействия на органы слуха примерно следующим образом:



Невыносимо сильные (рядом с объектом невозможно находиться без специальных индивидуальных защитных средств вроде вкладышей или наушников) в нашем районе таких источников выявлено не было.

Очень сильные (находиться – возможно, но при этом практически нельзя разговаривать, заниматься осознанной деятельностью, читать и т.д.) – это Кутузовский проспект, площадь Киевского вокзала, Б. Дорогомиловская ул. (в районе Киевского вокзала) и т.п.

Сильные (раздражающий шум, который ощутимо мешает любой деятельности и отдыху) в нашем районе это участок третьего транспортного кольца, участок окружной железной дороги, Автокомбинат № 1.

Заметные (шум, создающий устойчивый фон; можно работать, хотя усталость сказывается быстрее и ощущаемее, чем обычно, отдыхать невозможно) в нашем районе это Московско-Киевская дистанция сигнализации и связи МЖД, Первый московский приборостроительный завод им. В.А. Казакова.

Фоновое воздействие (слабый, неустойчивый или периодический фон, который скорее напоминает о присутствии источника где-то вдалеке, но не является серьёзной помехой) это, например, шум, связанный с реставрационными работами г. “Украина”, ТЭЦ № 25.

Классификация источников шума по периодичности воздействия на органы слуха

Также все источники могут быть классифицированы по периодичности на:

- *Постоянные*: Киевский вокзал, Филёвский автобусно-троллейбусный парк, Мосметрострой ОАО Тоннельный отряд №6.
- *Периодические* (с выраженным суточным периодом: рабочее время – не рабочее время): Первый московский приборостроительный завод им. В.А. Казакова, МПП-Пластик, ООО Производство изделий из полимерных материалов;

- *Дробно–периодические*, связанные с механизмами, включающимися на короткие отрезки времени: Автокомбинат №1, Московско-киевская дистанция сигнализации и связи МЖД;
- Событийно-периодические (к таким относятся проезд поезда или трамвая, происходящий регулярно, но при этом само шумовое событие укладывается в относительно короткий промежуток времени – чуть менее или чуть более минуты);
- *Эпизодические* (происходящие нерегулярно и длящиеся непродолжительно).

Приняв во внимание все эти обстоятельства, можем приступить к инвентаризации источников шума. Чтобы облегчить сбор, осмысление данных, а также упорядочить их последующее картирование, можно предварительно составить таблицу (табл. 3).

Инвентаризация источников шума в районе Дорогомилово для составления картограммы шумовых полей

На основе данных приведённых в таблице можно построить карту шумового загрязнения района Дорогомилово.

Социальный опрос жителей Дорогомилово

Немаловажным источником информации при формулировании окончательных выводов о состоянии шумового фона в районе Дорогомилово, безусловно, является и социальный опрос населения.

Социальный опрос был проведён среди 100 жителей района Дорогомилово.

Вопросы и ответы приведены в таблице.

Вопрос	Да	Нет
Знаете ли Вы экологическую ситуацию в районе Дорогомилово”	35	65
Хотели бы вы жить в другом районе	20	80
Считаете ли Вы район Дорогомилово тихим районом.	30	70

Картограмма шумового загрязнения района Дорогомилово

Источник	Тип источника	Интенсивность источника	Периодичность воздействия	Уровень шума (дБ)
Кутузовский проспект	Линейный	Очень сильный	Постоянный	60-80
Б. Дорогомиловская улица	Линейный	Очень сильный	Постоянный	60-80
Участок третьего транспортного кольца	Линейный	Очень сильный	Постоянный	50-70
МПТ Пластик	Ареальный	Заметный	Периодический	60
Киевская ЖД	Линейный	Очень сильный	Постоянный	70-90
Филёвская линия метро	Линейный	Заметный	Постоянный	50
Киевский вокзал	Ареальный	Очень сильный	Постоянный	80
Филёвский автобусно-троллейбусный парк	Ареальный	Заметный	Постоянный	60
Пивоваренный завод им. Бадаева	Точечный	Фоновое воздействие	Периодический	40
Московско-Киевская дистанция сигнализации и связи МЖД	Ареальный	Заметный	Дробно-периодический	50
Первый Московский приборостроительный завод им. В.А. Казакова	Точечный	Заметный	Периодический	50
ТЭЦ № 25	Точечный	Фоновое воздействие	Периодический	40

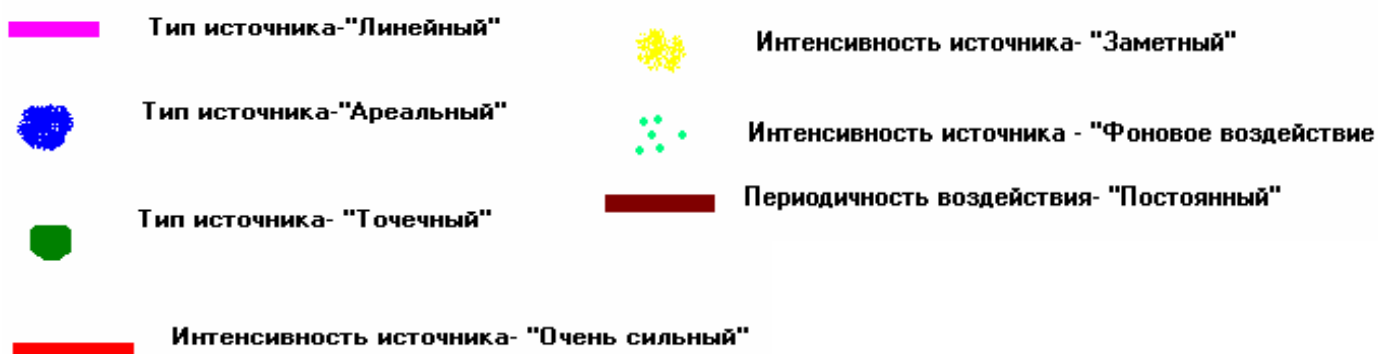
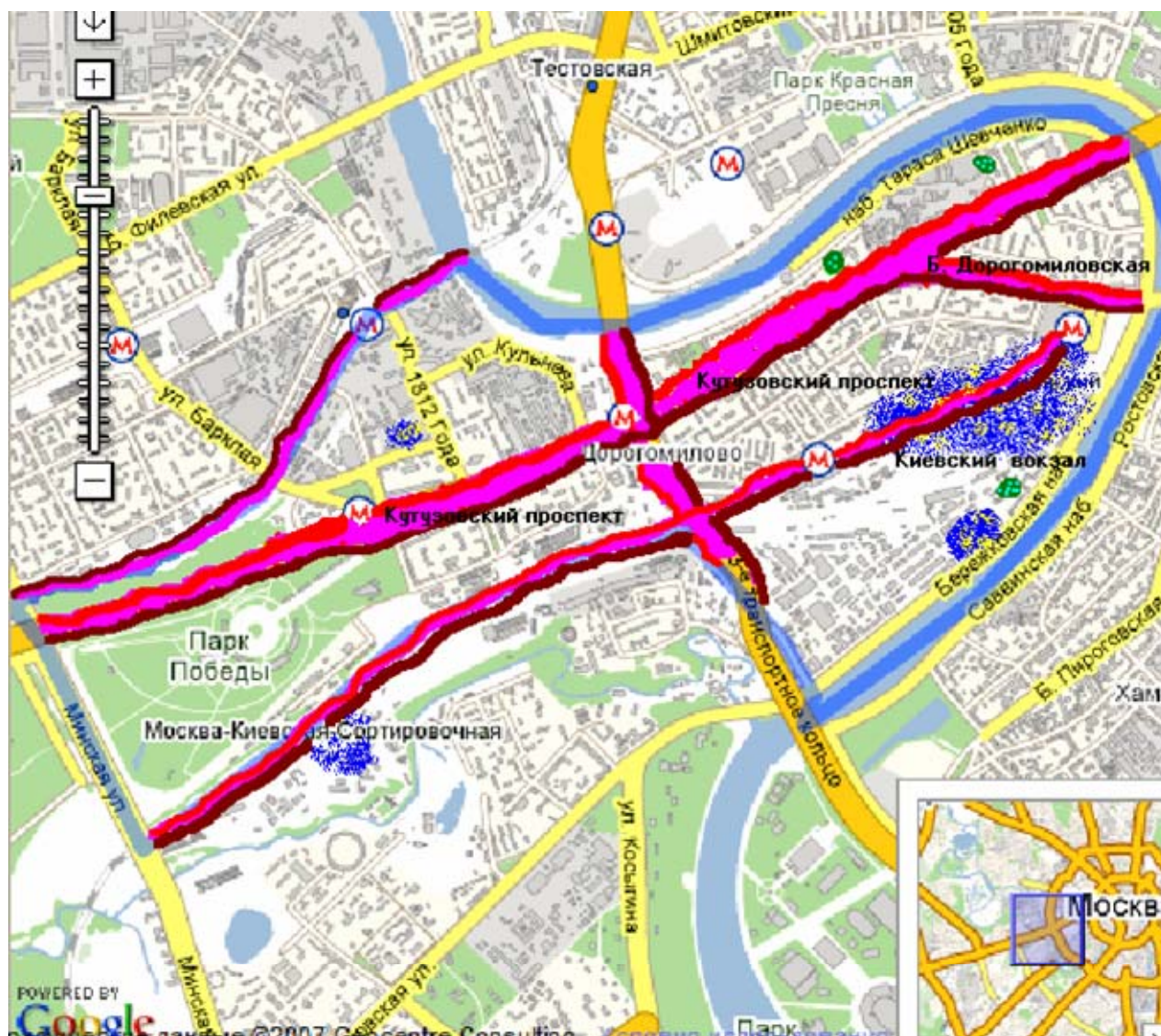
Кроме этих вопросов я попросила опрашиваемых назвать, с их точки зрения, самый сильный источник шума в районе:

На основе приведённых выше данных социального опроса можно сделать ряд выводов:

Большинство жителей района Дорогомилово не знакомо с экологической ситуацией в районе.

При выборе места жительства опрашиваемые руководствовались не экологической ситуацией, а субъективными критериями: близость к центру, удобная транспортная инфраструктура, наличие разветвленной социальной и бытовой сферы.

Сравнив (наложив) ответы опрашиваемых об источнике шума с картой, приведённой выше, можно сделать однозначный вывод, что основным источником шума, по мнению большинства жителей Дорогомилово, является транспорт.



Источник шума	
Транспорт	70
Промышленные предприятия	10
Бытовые предприятия	5
Стройки	10
Ремонтные работы	5

Меры по уменьшению шумовых полей

Чтобы уменьшить воздействие шумовых полей, можно предложить провести следующие технические мероприятия:

- Создать проспект-дублер Кутузовскому проспекту. Такой проект существует, и одобрен градостроительным Комитетом города Москвы;
- По этому же проекту участок Киевской железной дороги в пределах границ Москвы будет взят в тоннель, над которым пройдет автотрасса;
- Создать противозумные экраны вдоль автотрасс;
- Перекрыть балконы и лоджии, установить стеклопакеты на окна домов, находящихся вблизи шумных магистралей, хотя я бы отнесла это к полумерам;
- Возвести противозумные полосы из многорядовых посадок деревьев, где возможно. Это очень хороший способ снизить уровень шума, который помогает решать и другие экологические проблемы;
- Наземную линию метро можно оснастить новым путепроводом, по которому новые вагоны метро будут передвигаться бесшумно.

Не последнюю очередь в борьбе с шумом занимают административные меры. Принят “Закон о тишине”, который запрещает нарушать тишину с 18:00 до 9:00, но закон “работает” плохо.

Поэтому очень важно, чтобы московская Городская Дума утвердила закон “О регулировании акустической среды города Москвы”. Для принятия этого закона и его успешной “работы” необходимы системно проводимые исследования уровней шума, которые послужат базой для методических разработок и практических решений, реализуемых на разных уровнях территориальной иерархии города.

Т.к. не существует точной оценки количества жителей, площади территорий, испытывающих сверхнормативное воздействие от различных источников шума, то единственным способом получения таких оценок являются работы по картированию уровней шума. Эти карты позволяют обосновать необходимость и приоритетность шумозащитных мероприятий, для информирования жителей об условиях проживания. Эти карты следует обновлять с учётом проводимых шумозащитных мероприятий.

Для того чтобы закон “работал”, необходимо утвердить практику применения норм закона: ужесточить систему штрафных санкций за нарушение тишины в ночное время для физических и юридических лиц, оснастить представителей органов власти приборами для измерения уровня шума по жалобам горожан.

Итоги исследования

В своей работе я не ставила целью охватить все стороны вопроса шумового загрязнения нашего района, но, очевидно, что шум - постоянный раздражитель центральной нервной системы, способный вызвать её перенапряжение. Жители шумных районов чаще страдают нарушением сердечно-сосудистой системы, у них выявляются синдромы, названные американскими врачами признаками “грусти новых городов” - вялость, безразличие, апатия и угнетенность. По статистике врачей жители домов, расположенных на шумных улицах, болеют заметно чаще людей, живущих в спокойных районах.

В своей работе я не касалась бытового шума, шума в наших квартирах, во дворах домов и т.п. За последнее десятилетие мы заполнили своё жилище сотнями новых звуков различного происхождения. К сожалению, многие источники шума имеют внешнее происхождение, и бороться с ними нелегко.

В группу риска попадают также и подростки, которые постоянно ходят с плеерами. Представьте, метро шумит в 100 дБ, и, чтобы перекрыть этот шум, пассажиры, слушающие музыку, вынуждены прибавлять громкость на своих плеерах. В итоге из наушников несутся все 110–120 дБ. На уши идёт воздействие, равное тому, которое оказывается на человека, стоящего в 10 м от ревущего реактивного двигателя. Большую проблему создают и дискотеки. В столице фактически невозможно контролировать, с какой громкостью включают на танцполах музыку или сколько ватт выдаёт гитара рок-музыканта. В психоневрологических клиниках лежат десятки подростков, пострадавшие от шума дискотек. Модным клубам не выгодно это афишировать. Но ритмический шок от многократно усиленной электронной музыки оказывает колоссальное влияние на неустойчивую психику подростков, выражаясь в беспричинной агрессии и неврозах.

Психологи утверждают, что человеку нельзя быть в абсолютной тишине – он начинает ощущать сенсорный голод, однако нормальными для нас являются звуки, к которым природа приучала человека тысячелетиями – шорох деревьев или пение птиц за окном, шелест трав, лёгкий скрип снега под ногами, шипение волны, набегающей на берег.

Я могу посоветовать своим сверстникам – чаще бывать на природе: в лесу, у речки, в поле, учиться слушать природу.

Литература

1. “Наука и Вселенная”; М., “Мир”, 1983.
2. “Физический энциклопедический словарь”; М., “Советская энциклопедия”, 1983.
3. “Новый иллюстрированный энциклопедический словарь”; М., “Большая Российская энциклопедия”, 2000.
4. Колобовский Е.Ю., “Изучаем природу в городе”, “Академия развития”, Ярославль, 2006.
5. Интернет ресурсы.
6. Зинковский В.И., “Преподавание физики в 2007-2008 учебном году” МИОО; Н.; “Московские учебники”, 2007.
7. “700 коротких строк: Изречения, каламбуры, афоризмы”; М.; 1993.
8. Л.Д. Ландау, А.И. Китайгородский “Физика для всех”; М., 1963.
9. А.В. Перышкин, Е.М. Гутник., Физика 9класс; М., 2006.

Руководитель: Шило Людмила Леонидовна, учитель физики ГОУ СОШ № 591

Сведения об авторе: Меня зовут Косенко Юлия. Я учусь в 10 “А” классе, в государственной общеобразовательной школе №591 Западного административного округа г. Москвы.



Физика один из моих самых любимых предметов. В физике меня привлекают исследовательские работы. Мне нравится изучать законы природы, выполнять опыты, лабораторные и практические работы. Я, понимаю, что знание физики, исследования могут приносить пользу обществу.

Проект, над которым я работаю в этом году, может быть полезен и в области экологии, биологии, географии.

В физике есть много интересных вопросов, которые могут быть исследованы, интегрированы с другими областями науки (химией, информатикой, математикой).

Петровский Александр, 7 класс, школа №542
БЕЗДУМНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО – ПУТЬ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
КАТАСТРОФЕ

Я живу на проспекте Вернадского, в районе метро Юго-Западная. И каждый день утром и вечером я вижу из окон своего дома море автомобилей, стоящих в пробке. Мне стало интересно, как влияют автомобили на человека и окружающую среду, и вот мы с учителем нашли много интересного.

Если ещё 5–7 лет назад главным врагом окружающей среды была теплоэнергетика. Сейчас, когда наибольшее количество промышленных предприятий выведено за пределы Москвы, самым сильным источником загрязнения воздуха являются машины. За последние годы автомобильный парк вырос более чем в три раза. По состоянию на 1 мая 2007 г. зарегистрировано 3369828 машин, ещё около 400 тыс. ед. автотранспорта ежедневно прибывают в Москву из других регионов.

Загрязнение атмосферного воздуха на территории города неоднородно. По данным ГПУ “Мосэкомониторинг”, практически постоянный высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха вне зависимости от погодных условий наблюдается вблизи крупных автотранспортных магистралей, так как выбросы автотранспорта производятся практически на приземном уровне и не успевают рассеиваться.

Автомобильный транспорт вносит основную долю в загрязнение воздуха окисью углерода (90%), двуокисью азота (70%), свинцом, кадмием, цинком. Эти загрязняющие вещества являются сильными токсинами.

Оксид углерода – это вещество является продуктом неполного сгорания топлива, время его жизни в атмосфере составляет 2–4 месяца. Присутствие оксида углерода в атмосферном воздухе, не может ощущаться человеком по запаху либо цвету. Оксид углерода считается вдыхаемым ядом, способным создавать дефицит кислорода в тканях тела, он также повышает количество сахара в крови. У здоровых людей этот эффект проявляется в уменьшении способности выносить физические нагрузки, он зависит как от концентрации газа, так и от времени пребывания человека в загрязнённой атмосфере.

Оксиды азота – являются потенциальным раздражителем, способным увеличить риск хронических легочных заболеваний. Оксид азота (NO) – бесцветный газ, который кислородом окисляется в диоксид азота (NO₂) – стабильный газ желтовато-бурого цвета, сильно ухудшающий видимость, придавая коричневый оттенок воздуху. Диоксид азота представляет собой один из основных загрязнителей атмосферного воздуха, образующийся в процессе горения при высоких температурах. Также диоксид азота образуется на солнечном свете из NO и находится в атмосфере около трёх суток.

Цинк, кадмий, свинец – яды, способные при неблагоприятных условиях оказаться причиной отравления. Удаляются из организма очень медленно, вследствие чего накапливаются в костях, печени, почках.

Исследования Всемирной организации здравоохранения показывают, что экспозиция по диоксиду азота в атмосферном воздухе в крупных городах может приводить как к острым, так и к хроническим заболеваниям, особенно у восприимчивой части населения, к которым относятся люди, страдающие хроническими заболеваниями дыхательных путей, и дети.

Наибольшее количество загрязняющих веществ выбрасывается при разгоне автомобиля, особенно при быстром, а также при движении с малой скоростью. То есть автомобили особенно сильно загрязняют воздушную среду при частых остановках и при движении с малой скоростью: в “пробках”.

Чтобы оценить состояние воздушной среды определяются ПДК (предельно допустимые концентрации) загрязнителей воздуха.

ПДК – предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества в среде – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного

неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающее работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни.

В частности, вещества, выделяемые автомобилями, имеют следующие максимально-разовые и среднесуточные ПДК.

Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в России				
N	Вещество	Класс опасности	ПДКМР, мг/м ³	ПДКСС, мг/м ³
1	Оксид углерода	4	5	3
2	Диоксид азота	2	0,2	0,04
3	Оксид азота	3	0,4	0,06

Чтобы оценить экологическую обстановку в изучаемом нами районе, мы воспользовались данными Мосэкомониторинга, в частности автоматической станции контроля загрязнения атмосферы на проспекте Вернадского. Автоматическими станциями контроля загрязнения атмосферы в непрерывном режиме, измеряются средние двадцатиминутные концентрации 23-х химических веществ. Нас интересовали вещества, выделяемые автомобилями. Мы выбрали будние дни и проанализировали данные в зависимости от времени суток (см. таблицу).

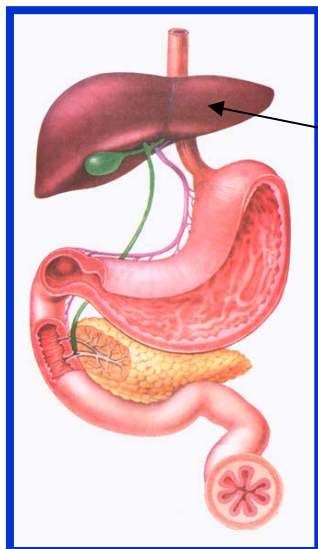
Концентрации загрязняющих веществ, в сравнении с предельно допустимыми максимально-разовыми концентрациями

Время Загрязнители	04:00 – 08:00	09:00 – 13:00	14:00 – 18:00	19:00 – 22:00	23:00 – 03:00
	NO	0,05; 0,09; 0,08; 0,07; 0,04; 0,07; 0,1; 0,06; 0,05; 0,05; 0,08; 0,05;	0,06; 0,05; 0,13; 0,09; 0,07; 0,08; 0,08; 0,07; 0,09; 0,14; 0,18; 0,13;	0,05; 0,08; 0,07; 0,1; 0,25; 0,06; 0,06; 0,1; 0,06; 0,15; 0,06;	0,05; 0,04; 0,3; 0,35; 0,07; 0,34; 0,06; 0,05; 0,05;
Средне-арифметическое	0,065	0,0975	0,094	0,145	0,073
NO ₂	0,03; 0,11; 0,3; 0,03; 0,01; 0,03; 0,06; 0,02; 0,03; 0,05; 0,08; 0,02;	0,07; 0,03; 0,08; 0,03; 0,05; 0,14; 0,05; 0,07; 0,1; 0,18; 0,15; 0,05;	0,08; 0,08; 0,04; 0,2; 0,2; 0,1; 0,05; 0,28; 0,22; 0,15; 0,09;	0,18; 0,11; 0,29; 0,24; 0,09; 0,24; 0,24; 0,16; 0,15;	0,03; 0,04; 0,12; 0,1; 0,03; 0,03; 0,04; 0,06; 0,14; 0,03; 0,06; 0,09
Средне-арифметическое	0,064	0,083	0,135	0,162	0,0641
CO	0,06; 0,13; 0,05; 0,05; 0,03; 0,04; 0,06; 0,04; 0,04; 0,05; 0,08; 0,05;	0,07; 0,07; 0,06; 0,05; 0,08; 0,05; 0,08; 0,07; 0,08; 0,1; 0,13; 0,08;	0,08; 0,08; 0,05; 0,07; 0,17; 0,08; 0,08; 0,14; 0,13; 0,13; 0,23;	0,09; 0,07; 0,14; 0,19; 0,07; 0,2; 0,13; 0,1; 0,07;	0,07; 0,07; 0,08; 0,09; 0,05; 0,04; 0,04; 0,08; 0,07; 0,05; 0,12; 0,06;
Средне-арифметическое	0,056	0,0875	0,112	0,097	0,068

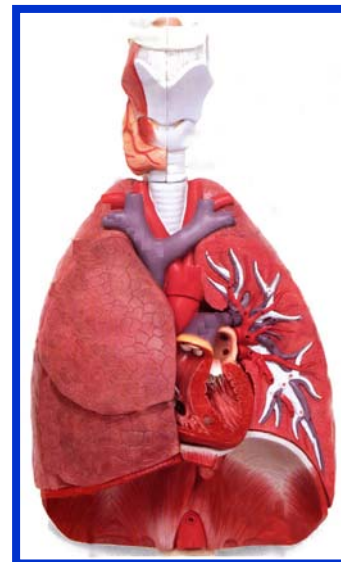
По результатам видно, что наибольшие показатели ПДК (на одной и той же станции, и в одни и те же дни) во время, когда поток транспорта особенно велик.

На всём протяжении эволюции животных и человека главными воротами проникновения в организм чужеродных веществ – ксенобиотиков оставался желудочно-

кишечный тракт. Сформировались и соответствующие механизмы обезвреживания проникающих из кишечника в кровь чужеродных веществ: защитную функцию приняла на себя печень. Сегодня ситуация коренным образом изменилась – большая доля ксенобиотиков поступает в организм человека через органы дыхания, у которых нет химического заслона. Поэтому загрязнение воздуха приводит к возникновению острых и хронических заболеваний, являясь провоцирующим и этиологическим (причинным) факторами.



Печень



Угарный газ и окиси азота, столь интенсивно выделяемые на первый взгляд невинным голубоватым дымком глушителя автомобиля – вот одна из основных причин головных болей, усталости, немотивированного раздражения, низкой трудоспособности. Сернистый газ способен воздействовать на генетический аппарат, способствуя бесплодию и врожденным уродствам, а все вместе эти факторы ведут к стрессам, нервным проявлениям, стремлению к уединению, безразличию к самым близким людям.

По данным санитарно-эпидемиологической службы за последние годы заболеваемость взрослого населения в Западном округе значительно выросла по пяти классам болезней: по болезням крови и кроветворных органов – в 1,9 раз, по новообразованиям, психическим расстройствам, болезням системы кровообращения и органов пищеварения – в 1,5 раза. Заболеваемость костно-мышечной системы выросла на 40%. На территории округа наиболее высокие показатели заболеваемости системы кровообращения фиксируются в районах Фили-Давыдково, Матвеевское-Очаково, Проспект Вернадского.

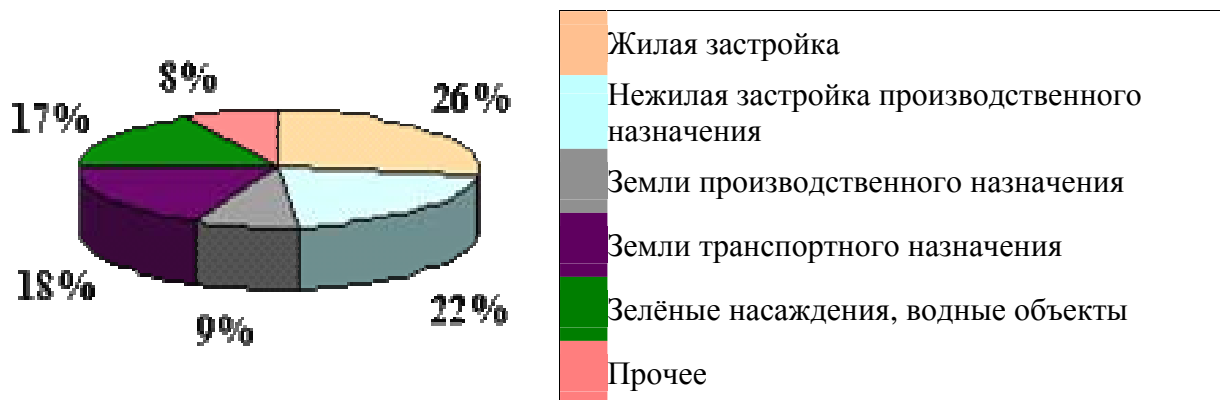
Наиболее высокий уровень общей заболеваемости детского населения в Западном округе наблюдается в районах Дорогомилово, Проспект Вернадского, Очаково-Матвеевское, Раменки. Уровень общей заболеваемости взрослого населения Западного округа достаточно высокий. По этому показателю Западный округ находится на 7 месте среди девяти округов Москвы. Кроме того, в Западном округе не отмечено ни одного класса болезней с минимальной заболеваемостью по Москве.

Анализ роста числа заболеваний в Западном округе за последние годы, позволяет сделать вывод, что причиной является ухудшение состояния окружающей среды. Очевидно, что необходимо принимать какие-то меры.

Так как сократить количество транспорта в Москве невозможно, то борьба с загрязнением окружающей среды сводится к борьбе с автомобильными заторами.

Западный административный округ является одним из самых больших по площади.

На этой диаграмме мы видим, что 57% всех земель Западного округа уже застроено, всего 17% отведено под зелёные насаждения и 18% – это дороги, гаражи и парковки, по-моему, это очень мало.



Самый грязный воздух наблюдается в районах старой Москвы, в нашем округе это – Дорогомилово и там, где строится много новых домов (Раменки, Тропарёво-Никулино, и др.), а также на основных магистралях округа – Ленинский пр., пр. Вернадского, Мичуринский, Ломоносовский, Кутузовский и Университетский проспекты, Рублевское, Аминьевское, Боровское и Можайское шоссе.

Для того чтобы разгрузить дороги, нужно не только время для строительства новых магистралей и развязок, но и место, где можно было бы их построить, а вместо дорог растёт количество жилых домов, а вместе с жильцами этих домов – и число машин, выезжающих на дороги нашего города.



На сайте с планом застройки нашего округа мы нашли следующие цифры: За четыре года реализации проекта застройки ЗАО (с 2001 по 2005 год) на территории округа было возведено 3,5 млн. м² и нежилых строений, что превысило запланированные нормативы на 37%.

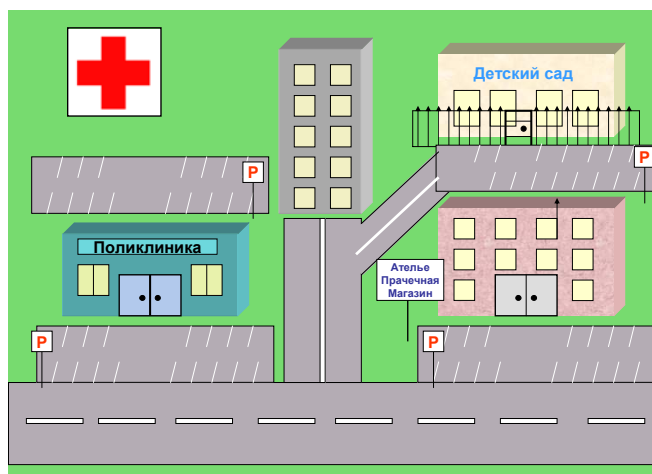
За 2006 г. на территории Западного округа было построено 1 млн. 323 тыс. м² жилья – это почти 27% от общего объёма построенного жилья в целом по городу. В 2007 г. на территории Западного округа построено 1,2 млн. м² жилья. При этом для нужд городского заказа, то есть для очередников, людей, переселяемых из ветхого жилья и сносимых пятиэтажек, построено всего 320 тыс. м² жилья. Глядя на эти цифры – заметно, что количество домов в нашем округе увеличивается с каждым годом.

На сайте экология Москвы мы прочитали много тревожных слов врачей:

При строительстве любого жилого дома нужно не забывать о стройке детсадов, ателье, прачечных, магазинов и т.д.

В Москве проблему загрязнения воздуха можно решить, если, разработать план развития транспортных магистралей. Чем меньше пробок, тем чище воздух.

Кроме того, машины размалывают колёсами землю, которая в виде пыли поступает в воздух. А мы потом всей этой адской смесью дышим.



Рассматриваемый нами район – конец проспект Вернадского, в районе метро Юго-Западная, очень загруженный участок, так как это окраина Москвы, куда ведут дороги от многих ближайших подмосковных посёлков: Солнцево, Ново-Переделкино, Внуково и др. Таким образом, сюда стекается не только большое количество частного, но и много общественного транспорта. По утрам десятки автобусов везут тысячи людей к конечной остановке метро.



Как же сократить пробки на дорогах в этом месте? Создаваемые в городах системы движения в режиме “зелёной волны”, существенно сокращающие число остановок транспорта на перекрестках, призваны сократить загрязнение атмосферного воздуха. Для этого можно было, например, построить автобусную станцию, не доезжая до метро, убрать наземные пешеходные переходы, которые тормозят движение, сделать развязки на параллельных улицах для того, чтобы общественный транспорт не останавливался на проспекте Вернадского у выходов из метро, и огромные автобусы не перекрывали трёхполосное движение, пока пассажиры покидают салон.

Но что же происходит сейчас? На всех ближайших улицах ведётся строительство жилых домов, как только дома заселяются, около них движение сокращается на две полосы, за счёт припаркованных машин жильцов. Прямо рядом с метро ведётся строительство двух зданий делового гостиничного комплекса, около которых должны будут тоже парковаться автомобили. Таким образом, в ближайшее время положение только ухудшится.

Например, напротив моего дома строится замечательный жилой комплекс: четыре высотные башни – 31, 33, 35, 37 этажей. И ещё один корпус переменной этажности от 10 до 14 этажей. Подземный двухуровневый паркинг на 1200 машиномест. Все эти 1200 машин, а, скорее всего, значительно больше, попадут на магистрали нашего округа и добавят проблем в непростую транспортную ситуацию. В рекламе говорится, что от высоток до центральных магистралей города – проспектов Ленинского Вернадского –

всего несколько минут езды. Только ничего не говорится о том, какие многочасовые пробки по утрам в этом месте. Это только один пример, а таких объектов множество.



Нам стало интересно, какие меры борьбы с автомобильными заторами применяются в столицах других государств. Вот, что мы узнали.

Афины борются с пробками вот как: по чётным дням владельцы машин с чётными номерами могут беспрепятственно разъезжать по городу, а по нечётным дням, соответственно, это право предоставляется владельцам машин с номерами нечётными.

Ещё одна категория мер по разгрузке автомобильного движения в мегаполисах - запретительные меры. Применяются такие меры во многих городах мира, в том числе и в столицах, в Пекине и Бухаресте, сводятся они обычно к запрету въезда в центр по определённым дням или в определенные часы.

Меры ограничения при помощи введения платного въезда распространены в Великобритании. Оплата въезда производится при помощи кредитной карты. До этого городская администрация Лондона боролась с пробками, главным образом, путем переделки улиц с двухсторонним движением в улицы с односторонним.

Широко развита система одностороннего движения и в Париже, где, чтобы проехать 200 метров с одной улицы до другой, приходится сделать 33 круга по близлежащим районам.

Один из самых оригинальных и элегантных вариантов придумали, разумеется, в Японии. Все элементарно – в условиях катастрофической нехватки земли не надо больше строить дороги. Кому они нужны, если можно просто летать?

Решением проблемы должны стать стартовые площадки для автомобилей, чем-то напоминающие нос российских авианосцев. Водитель, разгоняет свой автомобиль до максимальной скорости и...стартует. Всё остальное за него делает устойчивое регулируемое магнитное поле, которое по невидимом желобу напряжения со скоростью около 200 км в час переносит автомобиль до другого края дороги, где его встречает специально оборудованная посадочная площадка. Расстояние между стартовой площадкой и пунктом приземления может быть сколь угодно велико.



В настоящее время в Токио ведётся строительство первой очереди магнитных трасс, которые позволят навсегда решить проблему пробок. А в свете того, что японцы уже построили по схожей технологии поезд, способный превышать скорость света, идея с “летающими” авто в Стране восходящего солнца не кажется такой уж фантастической.

Нужно учитывать опыт других мегаполисов, но Москва, город со своими сложившимися архитектурными и культурными особенностями. Важно помнить, что здоровье человека является важнейшей ценностью каждого и страны в целом. Это надо учитывать, решая вопросы застройки города, а не экономическую выгоду небольшого числа людей.

Наши предложения:

- не строить дома в уже перенаселённых районах Москвы;
- пересмотреть организацию движения не только в центре города, но и в экологически страдающих от автомобильного транспорта районах;
- превратить каждый двор в зелёный парк.

Я очень люблю свой город. Но я хочу, чтобы он был не только самым большим в стране, но и очень уютным и чистым!



Руководитель: учитель биологии Г.Л. Вердиева

Стах Иван, 8 класс, Центр образования № 1432, СОШ №1019 ВЛИЯНИЕ РАДИАЦИИ НА ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ

I. Введение

На пирамиде Хеопса начертано предостережение, которое человек предпочитает не замечать: “Люди погибнут от неумения пользоваться силами природы и от незнания истинного мира”.

Авария на Чернобыльской атомной станции впервые заставила весь мир (а не только учёных) осознать, что человечество пока не способно ясно понимать опасные последствия своего технологического образа жизни и, главное, пока не способно создать технологии, предотвращающие такие последствия. Сиюминутная выгода от новых технологий не позволяет правильно оценивать опасности этих технологий.

Авария на ЧАЭС не была первой аварией, повлекшей за собой гибель людей и нарушившей нормальные условия их жизни. Она не была и первой радиационной катастрофой. По своим масштабам и негативным последствиям для людей она не стала и самой тяжёлой. Первые ядерные катастрофы были преднамеренными. В 1945 г. США сбросили две атомные бомбы: на Хиросиму и Нагасаки. Потом были испытания ядерного оружия. В 1957 г. на предприятии “Маяк” произошел взрыв хранилища ядерных отходов. Через 10 лет был прорыв из озера Карачай радиоактивных отходов, в местные реки и пойменные места. Естественный радиационный фон на Земле тоже приводит к облучению людей. Фоновое излучение в штате Керала (Индия) выше, чем на некоторых территориях, отнесенных к загрязнённой зоне. При этом, у жителей этих штатов нет заболеваний, вызванных таким облучением.

Почему же Чернобыльская авария породила огромную волну слухов и протестов не только в средствах массовой информации, но и среди населения?

Первая причина кроется в предыдущем печальном опыте человечества при столкновении с атомной энергией и характере самой ядерной опасности – невидимой, неслышимой и никак не ощущаемой человеком.

Вторая причина связана с отсутствием знаний о ядерных опасностях у населения и даже у учёных, не связанных с ядерной физикой.

Третья причина кроется в том, что последствия радиационного загрязнения невозможно устранить до полного распада радиоактивных изотопов.

Спустя 21 год мы попытались осмыслить произошедшее, изучить его уроки. Негативный опыт Чернобыльской катастрофы нужно изучать для того, чтобы люди смогли увидеть пути выхода из кажущейся безвыходной ситуации. Неизвестность всегда пугает. “Радиофобия” – необоснованный страх перед радиацией. Этот термин появился после аварии. Лучший способ борьбы с радиофобией – распространение сведений о реальных опасностях и фактах, связанных с радиационным воздействием.

Поэтому мы решили разобраться в вопросах влияния радиации на живое путем оформления нашего проекта.

Для решения выбрали следующие задачи:

- Рассмотреть основные вехи становления атомной промышленности;
- Познакомиться с терминами, связанными с данной темой;
- Изучить влияние радиации на растительный, животный мир и на организм человека;
- Познакомиться с монографией ликвидаторов последствий аварии;
- Рассмотреть взгляды учёных на эту проблему;
- Сделать свои выводы.

II. Вопросы радиационного облучения

Изотопы

Что такое изотоп? Хотя все атомы одного элемента имеют одинаковое количество протонов и электронов, они могут различаться между собой, то есть иметь разное число нейтронов. Изотопами элементов называют атомы, в ядре которых находится одинаковое количество протонов и разное – нейтронов.

Что же такое радиоактивность?

Не у всех элементов ядра такие стабильные, как у углерода. Многие ядра могут неожиданно распадаться, выбрасывая с огромной энергией свои части и претерпевая значительные превращения. Это явление называют радиоактивностью.

Открытие радиоактивности.

О существовании радиации человечество узнало в конце 19 века. Открытию помог случай. В 1896 г. французский учёный Анри Беккерель положил на обычные фотопластинки несколько кусочков минерала, содержащего уран, и через некоторое время, проявляя фотопластинки, с удивлением обнаружил на них следы неизвестных излучений, которые и приписал урану. Именно Беккерель стал первой жертвой открытого им радиоактивного излучения. Учёный положил пробирку с радием в карман и в итоге получил ожог кожи. Он стал первым пострадавшим от радиации.

Влияние ионизирующей радиации (далее просто “радиации”) на живые организмы разнообразно, и наши знания в этой области постоянно расширяются. А каковы же единицы измерения уровня радиации?

Единицы измерения

Поглощённая доза – поглощённая телом (тканями организма) энергия ионизирующего излучения, в пересчёте на единицу массы. В Международной системе единиц СИ она измеряется в грэях ($1\text{Гр} = 100\text{ рад} = 1\text{ Дж/кг}$). При одинаковой поглощённой дозе α -излучение гораздо опасней (вызывает большее воздействие на организм), чем β - или γ - излучения. Правда, уже обычный лист бумаги неплохо защищает от α -излучения, тогда как от γ -излучения плохо защищает даже свинцовая преграда. Поэтому в биологии и медицине чаще используют эффективную эквивалентную дозу –

поглощённую дозу, усреднённую с учётом разного биологического действия разных видов излучения и разной чувствительности к ним разных органов и тканей. Её принято измерять в зивертах или бэрах ($13\text{в} = 100\text{бэр} = 1\text{ Дж/кг}$).

Для характеристики уровня внешнего γ -излучения (дающего основной вклад в облучение организма) применяется понятие экспозиционной дозы, связанной с величиной заряда, образованного из-за ионизации воздуха. Её по традиции часто приводят во внесистемных единицах – рентгенах ($1\text{ Р} = 8,77 \times 10^{-3}\text{ Гр}$). Эти единицы весьма велики по сравнению с естественным фоном, и чаще пользуются тысячными (милли-) или миллионными (микро-) долями грэя, зиверта или рентгена. Например, нормальный внешний фон даёт 1–2 мЗв в год, а мощность дозы внешнего гамма-облучения в норме составляет 10–15 мкР/ч (10^{-10} Гр/с).

Активность (число распадов в единицу времени) источника в системе СИ измеряется в беккерелях (1 Бк – это 1 распад в секунду), прежде её измеряли в кюри (1 Ки = $3,7 \times 10^{10}$ Бк).

Внешнее и внутреннее облучение

В повседневной жизни человек подвергается облучению двумя способами. Радиоактивные вещества могут находиться вне организма и облучать его снаружи; в этом случае говорят о внешнем облучении. Или они могут оказаться в воздухе, которым человек дышит, в пище или воде и попасть с ними в организм. Такой способ облучения называют внутренним.

А какова история развития знаний в области атомной промышленности?

Краткие вехи создания научного потенциала атомной промышленности

1932 г. Лаборатория Резерфорда. Открытие нейтрона, позитрона, дейтерия.

1932 г. Кокрофт и Уолтон при помощи ускоренных протонов расщепили ядра лития, бора, алюминия.

1932 г. Украинский физико-технический институт повторил расщепление ядер лития и создал вакуумную трубку для пучка ускоренных частиц.

1932 г. Вернадский и учёный совет решают создать циклотрон.

1935 г. вышла книга Курчатова “Расщепление атомного ядра” (анализ расщепления ядер от меди до урана).

1938–39 гг. Германия. При поглощении нейтрона ядро урана распадается с выделением энергии. При делении урана образуются 2–3 быстрых нейтрона, которые вновь поглощаются ядрами урана. Цепная реакция сопровождается взрывом.

Ферми предлагает замедлить нейтроны с помощью их столкновений с атомами лёгких элементов (углерода, водорода, дейтерия).

1940 г. Зельдович Харитон показали, что необходимо использовать уран, обогащённый изотопом урана-235 и замедлитель нейтронов обычную воду и графит.

1940 г. открытие нептуния и плутония. Плутоний-239 получается при облучении урана-238 нейтронами и имеет период полураспада 24400 лет.

1942 г. начало производства урана из отечественного сырья под руководством И.В. Курчатова.

1945 г. взрывы в Хиросиме и Нагасаки.

1946 г. сооружен и пущен первый физический уран-графитовый реактор.

1948 г. пуск реактора. Начало цепной реакции.

1949 г. испытание первой атомной бомбы под руководством Курчатова.

1953 г. испытание ядерного оружия.

1954 г. пущена первая в мире атомная электростанция в г. Обнинске.

1957 г. взрыв на хранилище отходов “Маяк”. Последствия засекречены.

1958 г. атомоход “Ленинский комсомол”.

1959 г. спущен на воду атомный ледокол “Ленин”.

27 сентября 1977 г. был включён первый энергоблок Чернобыльской АЭС.

1986 г. авария на Чернобыльской атомной станции.

III. Чернобыльские последствия

Состав выбросов

В результате аварии в окружающую среду поступило колоссальное количество – 12,5 ЭБк ($1,25 \times 10^{18}$) радионуклидов, в том числе и долгоживущих, таких как плутоний-239, стронций-90, цезий-137. И, хотя, перечень выявленных эффектов невелик, важно представить себе, что будет дальше. И здесь нельзя ограничиваться упоминанием периодов полураспада, которые действительно велики.

Оценка радионуклидного состава выброса аварийного блока ЧАЭС *

Нуклид***	Активность выброса, МКи		Доля активности, выброшенной из реактора к 06.05.86, %
	26.04.86	06.05.86***	
¹³³ Xe	5	45	Возможно, до 100
^{85m} Kr	0,15	–	“
⁸⁵ Kr	–	0,9	“
¹³¹ I	4,5	7,3	20
¹³² Te	4	1,3	15
¹³⁴ Cs	0,15	0,5	10
¹³⁷ Cs	0,3	1,0	13
⁹⁹ Mo	0,45	3,0	2,3
⁹⁵ Zr	0,45	3,8	3,2
¹⁰³ Ru	0,6	3,2	2,9
¹⁰⁶ Ru	0,2	1,6	2,9
¹⁴⁰ Ba	0,5	4,3	5,6
¹⁴¹ Ce	0,4	2,8	2,3
¹⁴⁴ Ce	0,45	2,4	2,8
⁸⁹ Sr	0,25	2,2	4,0
⁹⁰ Sr	0,015	0,22	4,0
²³⁸ Pu	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,8 \cdot 10^{-3}$	3,0
²³⁹ Pu	$0,1 \cdot 10^{-3}$	$0,7 \cdot 10^{-3}$	3,0
²⁴⁰ Pu	$0,2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-3}$	3,0
²⁴¹ Pu	0,02	0,14	3,0
²⁴² Pu	$0,3 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	3,0
²⁴² Cm	$0,3 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	3,0
²³⁹ Np	2,7	1,2	3,2

* Погрешность оценки – $\pm 50\%$, объяснение см. в примечании к табл. 1.

** Приведены данные по активности основных радионуклидов, измеряемых при радиометрических анализах.

*** Суммарный выброс к 06.05.86.

Суммарный выброс продуктов деления (без радиоактивных благородных газов) составил около 50 МКи, что составляет около 3,5–4% от общего количества радионуклидов в реакторе на момент аварии. Некоторая часть радиоактивных продуктов была унесена за границы СССР, причём летучие изотопы – в значительном количестве. Основная часть осталась, по-видимому, в зоне разрушенного реактора (в пределах повреждённого корпуса и здания), и некоторое количество попало в зону разбросанных элементов разрушенного блока в непосредственной близости от реактора (все эти элементы собраны и захоронены).

Опасные радионуклиды

Плутоний-239. Он представляет опасность только при ингаляционном поступлении. В результате процессов заглупления возможность ветрового подъема и переноса радионуклидов снизилась на несколько порядков (особенно быстро этот процесс происходил в первые пять лет) и будет снижаться в дальнейшем. Поэтому присутствовать

в окружающей среде чернoбыльскoй плутоний будет бесконечно долго, но его экологическая роль будет близкой к нулю.

Цезий-137. Главную опасность представляет радиоактивный цезий-137. Сам по себе это мягкий металл золотистого цвета, которого в природе не существует. Он вырабатывается в реакторах атомных станций (изотоп ^{137}Cs образуется во всех атомных реакторах – в среднем 6 ядер ^{137}Cs из 100 ядер урана) и используется в оборонной промышленности, в медицине и в приборах радиационного контроля. При нормальных условиях эксплуатации АЭС выбросы радионуклидов, в том числе радиоактивного цезия, незначительны. В организм животных и человека цезий проникает через органы дыхания и пищеварения, в основном с загрязнёнными продуктами питания животного происхождения (молоко, мясо). При распаде этот изотоп испускает электроны и жёсткое гамма-излучение, период полураспада – около 30 лет. При аварии на Чернобыльской АЭС на долю цезия-137 пришлось около 15% общего радиационного заражения. Этот радионуклид усваивается растениями и животными. Его присутствие в пищевых цепях будет неуклонно снижаться за счёт процессов физического распада, заглубления на глубину, недоступную для корней растений, и химического связывания минералами почвы. Период полураспада от чернобыльского цезия составит порядка 10–14 лет. Следует оговориться, что это не относится к поведению цезия в лесной подстилке, где ситуация в какой то мере законсервирована. Снижение загрязнения грибов, лесной ягоды и дичи пока практически незаметно – всего 2–3% в год.

Стронций-90. Не менее опасен щёлочноземельный серебристо-белый металл стронций. Он назван по минералу стронцианиту, найденному около д. Строншиан (Strontian) в Шотландии. В ядерных реакторах образуется радиоактивный изотоп ^{90}Sr , период полураспада которого составляет около 28 лет и который крайне опасен при попадании в природную среду. Он несколько более подвижен, чем цезий, вследствие чего период полураспада от стронция составит 7–12 лет.

Одновременно с выведением цезия и стронция из активного кругoоборота будет снижаться и скорость горизонтальной миграции радионуклидов, хотя этот процесс не представлял опасности уже с весны 1987 г.

Радон. В выбросах четвёртого энергоблока был так же один из самых редких газов в природе – радон. Содержание его в земной коре глубиной до 1,6 км – около 115 т. Образующийся в радиоактивных рудах и минералах, радон постепенно поступает на поверхность земли, в гидросферу и в атмосферу. Радон сильно токсичен, что связано с его радиоактивными свойствами. При распаде радона образуются нелетучие радиоактивные продукты (изотопы Po, Bi и Pb), которые с большим трудом выводятся из организма. Иногда радон применяют в медицине.

Говоря с облегчением о распаде и полураспаде радиоактивных веществ после чернобыльской аварии, мы не всегда до конца понимаем всю сложность химико-физических процессов. По предсказаниям учёных, очищение окружающей среды от радиации до безопасного уровня в загрязнённых в результате аварии зонах ожидается лишь в 2400 г. Ведь некоторые вещества в период полураспада и взаимодействия с другими веществами могут наращивать радиоактивность.

Дозы и эффекты

Шведский радиобиолог Р.М. Зиверт в 1950 г. пришёл к заключению, что для действия радиации на живые организмы нет порогового уровня, то есть любая, сколь угодно малая доза дополнительного облучения вызывает какой-то эффект.

При облучении в больших дозах поражения неизбежно возникают у каждой особи (это так называемый детерминированный, т. е. определенный эффект).

При облучении в малых дозах эффект будет стохастическим (случайным), т. е. изменения среди группы облученных обязательно возникнут, но у какой именно особи – заранее определить невозможно. Поскольку радиация может нарушать работу любых систем органов, стохастические эффекты оказываются бесконечно разнообразными. К

настоящему времени беспороговая концепция общепризнана (BEIR V, 1990; UNSCEAR, 1988, Shimizu et al., 1992; Upton et al., 1992, обзор см.: Kohnlein, Nussbaum, 1998).

Проходя через тело человека, ионизирующая радиация вступает во взаимодействие с тканями и передаёт энергию клеткам и их органеллам путём ионизации их атомов. Этот феномен широко изучался на примере критически важного генетического материала, ДНК, который контролирует функции клеток. Если повреждение ДНК незначительно и степень нанесения повреждения не была резкой – иначе говоря, при низких уровнях облучения – клетка может оказаться способной восстановить полученные повреждения. Если нанесённые повреждения не подлежат восстановлению и являются достаточно серьёзными для того, чтобы помешать клеточным функциям, клетки могут либо немедленно отмирать, либо погибать после неоднократного деления.

При низких дозах отмирание клеток может сопровождаться действием естественных механизмов, регулирующих клеточную регенерацию. Однако при высоких дозах облучения восстановление и регенерация клеток могут стать недостаточными, что приводит к гибели большого количества клеток, вызывая затруднённое функционирование органов. Быстрая гибель клеток при высоких дозах радиации может угрожать жизни человека в краткосрочном плане, и именно такие “детерминистские” последствия объясняют большую часть смертей сразу же после Чернобыльской аварии.

При низких дозах клеточная регенерация может быть неполной или дефектной, а в этом случае клетка может мутировать и привести в будущем (возможно, весьма отдалённом) либо к неконтролируемому размножению переродившихся соматических клеток, либо к трансформации клеток зародышевой ткани половых желез (“стохастические” эффекты). В первом случае существует вероятность заболевания самого облученного человека раком, во втором – могут проявиться наследственные (генетические) дефекты у его потомства. Последствия низких доз облучения определить непосредственно невозможно, поэтому оценки отдалённых медицинских последствий основываются на прогнозах, сделанных на базе вынужденных допущений и экстраполяций.

Облучение большими дозами

В настоящее время все биологические эффекты и последствия действия ионизирующих излучений на человека принято разделять на два класса: детерминированные и стохастические.

Детерминированные эффекты – это клинически значимые эффекты, которые проявляются в виде явной патологии, например острая или хроническая лучевая болезнь, лучевые ожоги (так называемые местные лучевые поражения), катаракты хрусталика глаз, клинически регистрируемые нарушения гемопоэза, временная или постоянная стерильность и др.

В подавляющем большинстве случаев эти эффекты возникают при кратковременном действии больших доз и больших мощностей доз радиации. Например, при атомных взрывах в Хиросиме и Нагасаки поражающие дозы γ -нейтронного облучения людей (несколько грей) были реализованы в течение миллионных долей секунды.

Следующий класс последствий радиационного облучения получил название стохастических (вероятностных, случайных) эффектов, которые иногда называют отдалёнными последствиями облучения. В отличие от детерминированных эффектов, для стохастических последствий, по современным представлениям, не существует дозового порога. Это в свою очередь означает, что реализация стохастических эффектов теоретически возможна при сколь угодно малой дозе облучения, при этом вероятность их возникновения тем меньше, чем ниже доза.

Научный комитет по действию атомной радиации (НКДАР) ООН и Международная комиссия по радиационной защите (МКРЗ) пришли к выводу, что доказано только два основных вида стохастических эффектов облучения. Первый возникает в соматических клетках и может быть причиной развития рака у облученного

индивида. Второй вид, появляющийся в зародышевой ткани половых желез, может привести к наследуемым нарушениям у потомства облученных людей. Важно подчеркнуть, что если возможность индукции злокачественных опухолей у облученных людей является фактом, доказанным мировой наукой, то до настоящего времени прямых научных подтверждений генетически обусловленных эффектов облучения человека не получено. Тем не менее, располагая прямыми данными о наличии таких эффектов на других биологических объектах (растениях, клеточных культурах, микроорганизмах, мелких лабораторных животных), МКРЗ в целях исключения возможной недооценки их значимости признала необходимым включить наследственные эффекты в перечень стохастических последствий облучения человека.

Облучение малыми дозами

Малыми дозами принято считать дозы менее 5^{-100} мЗв однократно или 5^{-10} мЗв в год.

Вопрос о биологических эффектах действия малых доз излучения, особенно проблема их количественной оценки (как, впрочем, и любых иных антропогенных факторов малой интенсивности), продолжает оставаться предметом многочисленных дискуссий и полярных мнений по поводу их опасности для человека и среды его обитания.

Для радиобиологов механизмы биологического ответа организма на радиационное воздействие в малых дозах остаются наиболее интригующей областью исследования. Но с медико-гигиенической точки зрения вывод однозначен: в диапазоне малых доз облучения доказательств вредного воздействия радиации на здоровье человека нет.

Нормы радиационной безопасности

Радиационная безопасность – это комплексная научно-практическая дисциплина, занимающаяся проблемами защищенности людей от вредного воздействия ионизирующих излучений.

Нормы радиационной безопасности (НРБ) представляют собой основополагающий документ в системе государственного регулирования, в котором регламентируются основные дозовые пределы, допустимые уровни воздействия ионизирующего излучения и другие требования по ограничению облучения человека. На начальном этапе развития знаний в области радиобиологии человека существовала уверенность в том, что если индивидуальная доза не превысит определенного порогового уровня, то вреда здоровью человека нанесено не будет. Признание того, что не существует абсолютно безопасного уровня радиации, привело к формулировке принципа ограничения облучения настолько, насколько это разумно возможно.

Основания для прогноза отдаленных последствий.

В основе практически всех официальных оценок отдаленных радиологических последствий Чернобыльской аварии лежит использование беспороговой концепции зависимости “доза-эффект”. В последние годы во всем мире большинство учёных приходит к выводу, что частота возникновения злокачественных опухолей не наблюдается при радиационных воздействиях ниже 0,1 Зв на всё тело при кратковременном облучении. С учётом ослабления эффектов в условиях хронического облучения можно говорить о пороговом уровне 0,2–0,5 Зв. На сегодняшний день нет никаких свидетельств тому, что ниже этого практического порога возможны эксцессы опухолей и наследственных нарушений, которые реально могут быть зарегистрированы.

Хотя использовались весьма консервативные прогнозы доз облучения (выполненные с большим “запасом прочности” в 1988 г.), тем не менее, они показывали, что сколько-нибудь значимого превышения смертности от радиационно-индуцированных злокачественных новообразований над спонтанным уровнем онкосмертности не будет наблюдаться во всех случаях, кроме эффектов, связанных с облучением щитовидной железы.

Как и прогнозировалось, через несколько лет после Чернобыльской аварии было отмечено резкое увеличение (в десятки раз) числа заболеваний щитовидной железы среди групп населения, получивших наибольшие дозы облучения этого органа, то есть детей и подростков. На практике подтверждено отсутствие в течение всех лет после

Чернобыльской аварии значимых отклонений, как в общей, так и в онкологической смертности населения загрязнённых районов России. Риск смерти от злокачественных новообразований, в том числе и лейкозов, для населения наиболее загрязнённой в России Брянской области как до, так и после аварии статистически значимо не отличался от общероссийских показателей.

Заболеваемость злокачественными новообразованиями взрослого населения загрязнённых областей, как и на остальных территориях России, имеет устойчивую тенденцию к росту, однако сравнение доаварийного и послеаварийного периодов, а также сравнение с другими территориями указывает на отсутствие в этом росте чернобыльской специфики. Пока не найдено никакого теста, позволяющего отличить радиогенный рак от других видов опухолей тех же гистологических типов. Поэтому радиогенный рак можно связать с облучением только путём тщательного статистического сравнения с количеством ожидаемых случаев в популяциях, идентичных по всем показателям, кроме воздействия дополнительной дозы облучения. Например, небольшое превышение числа случаев злокачественных опухолей, которое предположительно связывают с излучением, может считаться достоверно установленным, только если оно примерно вдвое превышает стандартное отклонение, характерное для неизбежного варьирования ожидаемого числа случаев (спонтанных опухолей) в обследуемой группе населения.

IV. Источники радиации для населения России

В повседневной жизни человек подвергается воздействию различных источников ионизирующего излучения как естественного, так и искусственного (техногенного) происхождения. Все источники можно разделить на четыре группы:

- естественный радиационный фон;
- техногенный фон от естественных радионуклидов;
- медицинское облучение за счёт рентгено- и радиоизотопной диагностики;
- глобальные выпадения продуктов испытательных ядерных взрывов.

К этим источникам следует добавить и облучение, обусловленное работой предприятий атомной энергетики и промышленности и радиоактивным загрязнением окружающей среды в результате радиационных аварий и инцидентов, хотя эти источники носят ограниченный локальный характер.

Естественный радиационный фон формируется космическим излучением и естественными радионуклидами, находящимися в горных породах, почве, продуктах питания и организме человека. Здания, в которых человек проводит часть времени, в определенной степени экранируют космическое излучение. Основная часть населения России проживает на равнинных территориях, и средняя годовая эффективная доза внешнего облучения за счёт космического излучения оценивается в 300 мкЗв.

Внешнему облучению человек подвергается также и за счёт естественных радионуклидов земного происхождения, т.е. радионуклидов рядов урана и тория и ^{40}K , находящихся в горных породах и почве. В пределах России нет выраженных природных аномалий естественного радиационного фона. Наибольший вклад в дозу внутреннего облучения даёт ^{40}K , который практически равномерно распределен в организме. Структура среднегодовой эффективной дозы облучения населения России естественными источниками ионизирующего излучения следующая:

Внешнее облучение:

Космическое излучение – 300 мкЗв/год

Земные радионуклиды – 350 мкЗв/год

Внутреннее облучение:

^{40}K – 200 мкЗв/год

Ряды урана и тория – 160 мкЗв/год

Остальные – 20 мкЗв/год

Всего – 1030 мкЗв/год

Под техногенным облучением обычно понимается облучение, обусловленное естественными радионуклидами, которые концентрируются в продуктах человеческой деятельности, например, строительных материалах, минеральных удобрениях, выбросах тепловых электростанций и др., т.е. техногенно измененный естественный фон.

Основной вклад в дозу техногенного облучения дают строительные материалы: пемза, некоторые марки бетона, литоидный туф, гранит, отходы переработки урана.

Ещё один источник поступления этих радионуклидов в воздух помещений – это вода и природный газ. В воде поверхностных источников водоснабжения и газе их концентрации низки и практически не влияют на уровни облучения.

Медицинские источники ионизирующего излучения являются одним из наиболее значимых факторов облучения человека. Кроме того, уровни облучения зависят от структуры процедур и качества аппаратуры.

В среднем на каждого жителя России в год приходится 1,3 условной рентгенологической процедуры в год, структура которой следующая: рентгеноскопия – 4,5%, рентгенография – 56,4%, флюорография – 36,6%, прочие – 2,5%.

Наиболее радиобиологически значимыми среди них являлись ^{90}Sr и ^{137}Cs . Выпадающие из атмосферы радионуклиды накапливались в почве, включались в биологические и пищевые цепочки, поступали в организм человека и формировали дозы внешнего и внутреннего облучения.

Внешнее облучение организма человека обусловлено рядом радионуклидов, содержащихся в глобальных выпадениях, из которых наиболее важными являются ^{137}Cs – 51% от полной ожидаемой дозы, $^{95}\text{Zr} + ^{95}\text{Nb}$ – 21%, ^{54}Mn – 9%, $^{103,106}\text{Ru}$ – 9%, $^{144}\text{Ce} + ^{144}\text{Pr}$ – около 3% и др., менее значимые. Короткоживущие радионуклиды дали значительный вклад в мощность дозы излучения лишь в первые 2–3 года после прекращения ядерных испытаний, т.е. в период наиболее интенсивных выпадений. В последующие годы определяющим уровни внешнего облучения стал ^{137}Cs .

Внутреннее облучение организма человека в основном обусловлено ^{90}Sr и ^{137}Cs .

Суммарная эффективная доза облучения населения России имеет следующую структуру:

Естественные источники облучения	– 1030 мкЗв/год	26,1%;
Строительные материалы	– 1700 мкЗв/год	41,1%;
Медицинское облучение	– 1200 мкЗв/год	30,5%;
Остальные источники	– до 10 мкЗв/год	2,3%.

Наука располагает данными более чем пятидесятилетнего медицинского наблюдения за облученными людьми, переживших атомную бомбардировку в Японии, получивших облучение на ядерных производствах, облучившихся во время ядерных испытаний, пациенты, получающие лучевую терапию. Однако мировая практика не знает ни одного случая проявления детерминистских последствий от воздействия доз меньше 0,5 Гр; канцерогенный и тератогенный эффекты относятся к отдаленным последствиям, реализующимся через годы и даже десятки лет после облучения.

В последние годы в литературе появились публикации, посвященные так называемому гормезису – положительному эффекту хронического облучения в малых дозах. Так, японский исследователь С. Кондо, проанализировав данные 40-летних наблюдений за лицами, пережившими атомную бомбардировку, обнаружил, что кривая “доза–эффект” для большинства видов раковых опухолей имеет “впадину” в диапазоне малых доз от 1 до 0,5 Гр. Иными словами, малые дозы, по-видимому, способствуют снижению заболеваемости раком.

Крупный российский радиобиолог, член-корр. РАН А.М. Кузин, много лет изучающий стимулирующее действие малых доз радиации, связывает этот процесс с активизацией иммунной системы организма. Напомним, что по данным НКДАР ООН, достоверное снижение иммунитета выявлено в дозах более 1 Гр. При значительно меньшем облучении наблюдаются противоположные явления: усиливается фагоцитоз и

образование антител, растёт уровень лизоцима и отчётливо прослеживается стимуляция общеиммунологического статуса организма. Интересно отметить, что даже у рентгенологов, в условиях удовлетворительной защиты и малых доз радиации, обнаружена стимуляция бактерицидной активности сыворотки крови, причём её степень возрастает с увеличением стажа их работы. Стимуляцией иммунитета можно, по-видимому, объяснить и известный оздоравливающий эффект радоновых ванн.

Влияние радиации на живое

Лес и излучение

Последствия радиоактивного загрязнения для окружающей среды после аварии на ЧАЭС можно условно разделить на две группы:

- лучевое поражение сообществ растений и животных;
- накопление радионуклидов в концентрациях, представляющих опасность не столько для самих растений и животных, сколько для человека, который так или иначе их потребляет и использует.

Первая группа последствий. Размеры лучевого радиационного повреждения живых организмов в среде их обитания могут быть различными в зависимости от плотности загрязнения. При очень высоких плотностях загрязнения может наблюдаться полная гибель отдельных экосистем.

Авария произошла весной, когда биологические сообщества наиболее уязвимы к воздействию радиации. Наиболее сильным это воздействие на объекты живой природы было в период острого облучения, когда основной вклад в поглощённую дозу вносило β -излучение короткоживущих радионуклидов (см. рис. 1).

Проблема Рыжего леса

Самыми чувствительными к радиационному воздействию оказались хвойные (и среди них сосновые) леса: процесс массовой гибели сосен начался в течение первых двух недель после аварии. Специалистами выделяется так называемая зона летального поражения с 100% гибелью сосен (таблица 1). Общая площадь погибшего леса составила 5,8 км². Поглощённая доза по γ -излучению для этих участков леса достигала 80–100 Гр, а с учётом бета излучения, внесшего определяющий вклад в гибель хвои, ещё выше. Хвоя приобрела специфическую окраску, образовался так называемый “рыжий лес”. Деревья с хвоей такого цвета наблюдались вдоль основных следов радиоактивных выпадений, а отдельные пятна “рыжего леса” – на расстоянии до 9 км от разрушенного реактора. В лиственных лесах у кустарников и травы наблюдалось усыхание верхушек, угнетение ростовых процессов и повреждение репродуктивных органов в течение первого сезона вегетации.

На территории, где поглощённая доза составляла 10–20 Гр, произошла полная гибель молодых сосен и частичное омертвление молодых побегов взрослых деревьев. Площадь сосновых лесов в этой зоне составляет 37,5 км².

В зоне среднего загрязнения (поглощённая доза 3–5 Гр) наблюдалось угнетение и гибель точек роста хвойных пород летом 1986 г. и образование так называемых радиоморфозов, особенно сильно выраженных в 1987 г. В этой зоне оказалось 119,2 км² сосновых лесов.

Таблица 1

Радиационные эффекты в загрязнённых лесах в зоне ЧАЭС летом 1987 г.

Поглощённая доза, Гр		Радиационные эффекты
В хвое, листьях	В апикальной меристеме	
≥ 500	≥ 100	Сильное повреждение крон лиственных древесных растений, гибель сосны
≥ 100	≥ 25	Гибель сосновых лесов (500 га); морфологические нарушения у лиственных пород

50–100	15–25	Сильное повреждение сосновых лесов: усыхание части древостоя; у остальных деревьев повреждено до 90% кроны; прироста в 1987 г. практически не было (2000 га)
20–50	5–10	Средняя степень поражения сосновых лесов: повреждена хвоя в нижней части кроны, в 1986 г. не заложены точки роста; ростовые процессы в 1987 г. связаны с пробуждением боковых спящих почек, прирост сокращен. Изменены форма и размеры хвои и побегов; полностью подавлена репродуктивная способность; проявляются генетические нарушения
10–20	3–5	Слабая степень повреждения сосны: в 1987 г. угнетена репродуктивная способность, повышена частота генных мутаций

При сравнительно низких уровнях радиоактивных выпадений радиационные изменения могут быть незначительными и выражаться в форме изменений отдельных клеточных структур (например, хромосом), которые быстро восстанавливаются, не приводя к заметным изменениям в популяциях живых организмов.

На тех участках 30-километровой зоны, а также в ряде радиоактивных пятен за её пределами, где значения поглощённой дозы составляли менее 3 Гр, внешние признаки морфологических нарушений у хвойных деревьев отсутствовали, хотя в 1986–1987 гг. отмечалось снижение всхожести семян и хромосомные аномалии.

Таким образом, радиационное поражение лесных биоценозов в зоне чернобыльской катастрофы не приобрело массового характера и коснулось преимущественно сосновых лесов. Гибель сосновых насаждений охватила 580 га, то есть менее 0,5% общей площади лесов зоны.

Природные сообщества растений и животных обладают большими возможностями для восстановления от повреждений по мере снижения мощности дозы облучения (распада радионуклидов).

После острого периода облучения начали наблюдаться восстановительные реакции, которые выражались в повышенной интенсивности таких процессов, как корне-, побего- и порослеобразование. Для сосен образование поросли нехарактерно. Поэтому восстановление происходило за счёт дополнительного побегообразования из их ранее спавших почек, хорошо защищенных хвоей в период облучения. Этот процесс начался спустя год после облучения. Зачастую происходила и смена верхушки дерева, вызванная гибелью осевого верхушечного побега. Фотографии подобных деревьев часто встречались в прессе. Единственное, о чём умалчивалось, так это о том, что чернобыльские “сосны-уроды” – это не результат генетических повреждений, а естественный способ восстановления дерева после доз облучения порядка 10–20 Гр, который возможен на ограниченных территориях только при катастрофе чернобыльского масштаба.

Таким образом, воздействие ионизирующего излучения на лесные экосистемы наиболее чётко проявилось в непосредственной близости от ЧАЭС и именно в 1986 г. Вместе с тем, в следующий после аварии год уже не было других противопоказаний против проведения лесопосадок на участках полностью погибшего леса, за исключением дозовых нагрузок на участников лесовосстановительных работ. Основной дозообразующий в настоящее время радионуклид – цезий-137 – не представляет никакой опасности для нормального развития растений.

Самостоятельную группу радиационных изменений в загрязнённых сообществах составляют генетические изменения у растений и животных. Однако, как показывает более чем 14-летний опыт изучения последствий чернобыльской аварии, роль радиационно-генетических изменений не следует преувеличивать: даже на самых загрязнённых участках в отдаленный период аварии не наблюдается заметных генетических изменений на уровне популяций живых организмов.

Вторая группа последствий загрязнения окружающей среды связана с накоплением радионуклидов в растениях и животных в таких концентрациях, которые не приводят к

лучевым эффектам, однако при этом исключается их использование человеком. Например, ограничивается или запрещается употребление сельскохозяйственной продукции (из-за превышения допустимого содержания радиоактивных веществ) и даже, в крайних случаях, полностью исключается проживание населения.

Влияние радиации на растения

Следует отметить, что эксперименты по изучению действия ионизирующей радиации в малых дозах до сих пор в основном проводились на объектах животного происхождения. Практически отсутствуют работы в этом направлении, выполненные на растительных объектах, которым обычно отводится роль “переносчиков” радионуклидов по пищевым цепям. Между тем радионуклиды, поступая в растения из почвы и накапливаясь в их тканях, оказывают влияние излучением в малых дозах на многие процессы, которые происходят непосредственно в растительном организме.

Профессор Брянской инженерно-технологической академии со своими учениками из года в год проводит эксперименты, с помощью которых можно судить о последствиях катастрофы в живом мире. Они исследуют влияние радиации, прежде всего на репродуктивную способность древесных растений. Изучение первого поколения, то есть живущего и здравствующего ныне, говорит о том, что существенных отклонений в росте нет. Рыжего леса – такого, как вокруг самого Чернобыля, в Брянской области не было. Хотя уровень радиоактивного загрязнения в иных местах довольно большой – до 40 и более кюри на квадратный километр. Первый удар деревья выдержали, но важно понять, что будет дальше с людьми и природой. Семена первого поколения лесов они высевали на опытных участках и в чернобыльской зоне, и в чистой. Как же влияет радиация на растения? Выводы настораживают. За последние 12 лет уровень радиации не уменьшился, а в ряде случаев увеличивается. Мутационные изменения в пыльце обнаруживаются чаще, чем обычно. Хромосомные нарушения встречались и до Чернобыля, но в чистой зоне их почти вдвое меньше. Учёные ожидали, что с уменьшением радиации будет сокращаться и число природных сбоев, но случилось всё наоборот. Надо иметь в виду, что радиация на Земле существовала всегда, и природа научилась защищаться от неё. Поскольку деревья растут много лет, порочная клетка может погибнуть, а здоровые будут расти. Тогда сосне или берёзе ничего не угрожает.

Но, к сожалению, радикального уменьшения хромосомных нарушений не наблюдается даже в семенах второго поколения. Это и беспокоит учёных. Получается, Чернобыль запустил ускоренную эволюцию различных видов деревьев, и к чему она может привести, никто не берется предсказать. Время ускорило в радиационных лесах, может, в два, а может, в десятки раз. Внешне деревья сегодня нормальны. После катастрофы на атомной станции они меньше росли в высоту, а потом стресс был преодолен, каких-то внешних изменений в росте сейчас не отмечено.

Начиная с 1987 г., загрязнение уже происходило через корневые системы растений. Говоря о корневом поступлении радиоактивных загрязнений, следует отметить, что цезиевый период корневое поступление загрязнений определяет стронций-90 и цезий-137. Являясь химическими аналогами, соответственно кальция и калия, они отличаются высокой подвижностью. Причём, при внекорневом пути поступления наиболее подвижен цезий-137. Внекорневое поступление же стронция-90 происходит в десятки раз медленнее. И, наоборот, при корневом пути поступления более подвижен стронций-90, который из почвы через корни легче поступает в растения.

Критические органы растений

У растений чувствительность к ионизирующим излучениям изменяется за время жизни. Как и у всех животных, у них имеются “критические” органы и ткани, наиболее остро реагирующие на облучения. Наиболее чувствителен к радиоактивным загрязнениям древесной, особенно хвойные леса (сосна, ель, кедр, лиственница). Хвойные деревья в 5–10 раз чувствительнее лиственных пород. Травянистые растения и большинство кустарников устойчивее древесных растений. Низшие растения (мхи, водоросли,

лишайники) ещё устойчивее к облучению. Однако мхи отличаются наибольшей концентрирующей способностью. Коэффициент накопления в них стронция и цезия в 5–10 раз выше, чем у травяных растений.

В древесном ярусе наибольшей загрязнённостью отличаются кора деревьев и ассимилирующие органы (листья, хвоя), затем идут ветки, сначала мелкие, затем крупные. Больше всего загрязняется древесина берёзы, меньше – дуба, ольхи. Относительно чистой является сосновая древесина.

Чувствительность видов к радиации

Устойчивые к радиации виды	Какую дозу облучения выдерживают	Чувствительные к радиации виды
Представители крестоцветных: горчица, рапс	10–100 Рад	Представители хвойных: ель, сосна, лиственница
Семена крестоцветных	Сотни тысяч Рад	

Животные и радиация

Радиационное воздействие на животный мир в непосредственной близости от ЧАЭС было достаточно острым. Однако детальные наблюдения в первый послеаварийный период было организовать сложно, и документальных свидетельств о массовой гибели позвоночных в ближней зоне нет. Первые данные относятся к осени 1986 г. и свидетельствуют о снижении количества мышевидных грызунов в ближней зоне в 3–5 раз, хотя высокие уровни загрязнения и малые размеры грызунов, при которых происходит и бета-облучение большинства органов, могли бы обусловить и более сильные эффекты. В настоящее время численность грызунов стабилизировалась и находится на уровне поддержания существования видов. Среди травоядных млекопитающих были зафиксированы случаи поражения и полного некроза щитовидной железы.

На наиболее загрязнённых участках почти полностью погибли насекомые, обитающие в лесной подстилке. В июле 1986 г. на контрольных участках в трёх километрах от АЭС их количество уменьшилось в сто раз, а некоторые виды насекомых не обнаруживались вообще. В период 1986–87 годов фиксировались и изменения микробного ценоза почвы.

Гидробионты и радиация

Из гидробионтов рыбы являются наиболее чувствительными к радиации. При воздействии на рыб хронического облучения до 400 рад/год уже наблюдаются нарушения в функционировании отдельных органов, но в целом сохраняется экологическая устойчивость на популяционном и организменном уровнях. По экспериментальным данным, в реке Припять и в Киевском водохранилище дозы облучения различных видов рыб не превышали соответственно 100 и 20 мрад/сут., т. е. были значительно ниже уровня, при котором могли возникнуть заметные радиоэкологические эффекты.

Значительное количество аномалий было обнаружено у представителей фауны на клеточном и молекулярном уровнях. У отдельных рыб из некоторых озёр зоны отчуждения были отмечены нарушения процесса роста и развития половых клеток.

Последствия облучения для человека

В течение многих лет после открытия радиации основным поражающим воздействием облучения считалось лишь покраснение кожи. До пятидесятых годов XX века основным фактором непосредственного воздействия радиации считалось прямое радиационное поражение некоторых органов и тканей: кожи, костного мозга, центральной нервной системы, желудочно-кишечного тракта (так называемая острая лучевая болезнь).

Одним из первичных эффектов облучения живой ткани является разрыв молекул белка и образование новых молекул, чуждых организму. Эти продукты тканевого распада – чуждые молекулы – уничтожаются антителами, которые вырабатываются некоторыми лейкоцитами (белыми кровяными клетками). Защищаясь от продуктов распада, организм до какого-то предела способен увеличивать число лейкоцитов (образование повышенного числа лейкоцитов называется лейкоцитозом). При дальнейшем действии радиации образующиеся в

большом числе для борьбы с чужеродными белками антитела не успевают созреть, и наступает лейкоз или лейкемия – опухолевое системное поражение крови.

К началу шестидесятых годов выяснились, что многочисленные облучения могут сказаться не сразу, а через несколько (иногда несколько десятков) лет. Этот так называемый латентный (скрытый) период оказывается разным для разных видов рака (для нарушений кровообращения, шизофрении, катаракты) и других заболеваний, вызываемых радиацией.

VI. Пути снижения отрицательного воздействия радиационного загрязнения

Способность связывать радионуклиды и выводить из их организма обладает ряд продуктов питания. Тем не менее полезно знать, что чем больше в продуктах питания содержится калия и кальция, тем меньше вероятность включения в обмен веществ организма радиоактивных изотопов цезия и стронция. Калий и кальций содержатся в овощах, сырах бобовых, морской капусте, орехах и семечках.

Ускоряют выведение цезия-137 (и уменьшают опасность его накопления) рационы с полноценным составом белка. Максимальное содержание метионина и цистеина, очень важных незаменимых аминокислот белка, обнаружено в зёрнах подсолнечника (считается радиозащитным продуктом).

Особое место занимают продукты моря. Кальмары, морская капуста (ламинария) способны выводить радионуклиды из организма или значительно снижать их уровень. К примеру, некоторые виды водорослей снижают содержание радиоактивного стронция в организме более чем в 2 раза.

В рационе обязательны, богатые полиненасыщенные жирными кислотами (подсолнечное, оливковое, кукурузное, горчичное, облепиховое и пр.), обладающие антиокислительными свойствами (доза взрослого до 35 г в день).

С углеводами тоже следует разобраться – увеличить количество сложных углеводов (пектинов, альгинатов, полисахаридов) и уменьшить количество простых углеводов, заменив их мёдом и сладкими фруктами и ягодами. Особенно полезен мёд. Он содержит 75% глюкозы и фруктозы (виноград – лишь 16%), которые легко всасываются и переходят в кровь. А ещё мёд хорошо переносит в кровь кальций. Сложные углеводы входят в состав неперевариваемых компонентов пищи – балластных веществ и пищевых волокон. Они усиливают перистальтику кишечника, поглощают токсины, радионуклиды, тяжёлые металлы.

Особенно полезными являются пектиновые соединения, которые образуют с радионуклидами полями тяжёлых металлов нерастворимые комплексы (пектинаты, пектаты), не всасываемые кишечником и выводимые из организма. Много пектинов содержится в ячмене, свёкле, чёрной смородине, яблоках, фасоли, горохе, малине. Суточная доза пектинов – 10–15 г (на 40% уменьшает отложения радиоактивного стронция).

Минимальная норма ежедневного потребления овощей, фруктов и зелени для жителей неблагополучных в радиологическом отношении районов 500–600 г. Причём желательнее, чтобы четверть этого витаминного запаса была окрашена в оранжевый цвет, т.е. содержала каротин (морковь, томаты, абрикосы, тыква). Другая четверть должна носить синюю окраску – признак наличия антоцианов (чёрная смородина, черноплодная рябина, свёкла, тёмные сорта винограда). Антоцианы, так же как и каротин, обладает мощным радиозащитным действием. Кабачки, патиссоны, увеличивая перистальтику кишечника, уменьшают всасывание токсических веществ. Подобное действие оказывают такие продукты, как дыня, каши из отрубей, различные сладкие (бананы, финики, инжир, чернослив, груши, изюм) и кислые (апельсины, ананасы, яблоки, персики, сливы, гранаты) свежие и сухие фрукты.

Очень полезно пить свежеприготовленные овощные фруктовые соки, особенно с мякотью, а также есть пряные овощи (чеснок, лук, хрен, укроп, петрушка), в которых много фитонцидов, лизоцима.

Перепелиные яйца. Российское и белорусские специалисты обнаружили, что перепелиные яйца – эффективное средство при лечении малых доз радиоактивного

облучения. У детей из зоны Чернобыльской аварии, прошедший курс “перепелиного” лечения (в Витебском санатории “Луки”), прекратились головокружения, боли в сердце, улучшился аппетит, исчезла усталость, повысилось содержание гемоглобина в крови.

Кедровый орех. Его масло, как считают исследователи, тоже обладает радиопротекторным действием.

Хлеб. В число факторов, способных снижать усвоение стронция, входит потребление хлеба из тёмных сортов муки, содержащей фитин, который способен связывать этот радиоактивный элемент и препятствовать всасыванию его в кишечник. Следует, правда, заметить, что фитин одновременно связывает и кальций, снижая его содержание в организме.

Опасность в пище

Одни продукты способствуют выведению из организма радионуклидов, другие – другие введению, т.е. организм получает дополнительную дозу с употреблением их в пищу. *Грибочки* (особенно моховики, маслята, говорушки, поддубовики) очень активно накапливают не только тяжёлые металлы, но и радионуклиды. Больших величин достигает радиационное загрязнение мяса диких животных и птиц, а также рыб.

Зерновые культуры – пшеница, ячмень, кукуруза – характеризуются невысокими значениями коэффициента перехода радиоактивного цезия в урожай зерновых. Несколько более высокие коэффициенты отмечены для овса, гречихи, зернобобовых.

Овощные культуры по их способности аккумулировать радионуклиды можно разделить на три группы: 1) с низкими значениями накопления – лук, перец сладкий, чеснок, кабачки, огурцы, помидоры, физалис, патиссоны, тыква; 2) с более интенсивным накоплением радионуклидов – морковь, картофель, редис, укроп, пастернак; 3) с наиболее высоким уровнем накопления – свёкла, капуста, салат, щавель. Почти не накапливают радиоактивных веществ земляника, крыжовник, малина; в небольшой степени накапливают яблоки, груши, вишни, сливы. К числу растений и плодов, не накапливающих радиоактивные элементы, относится топинамбур. Директор НИИ полеводства и садоводства РАН Н. Болтасов выращивал топинамбур на почве, загрязнённой атомными отходами. И ни в клубнях, ни в зелёной массе радионуклидов не обнаружилось.

Способы снижения радионуклидов в продуктах

Кулинарная и технологическая обработка продуктов способствует значительному снижению содержания в них радионуклидов. Во время приготовления пищи следует придерживаться следующих основных правил:

- Тщательно промывайте в проточной воде овощи, грибы и ягоды.
- Вымачивайте говядину в пресной воде. Варка является предпочтительным способом приготовления мяса, т.к. в процессе отваривания около 80% радионуклидов цезия, а так же тяжёлые металлы, нитраты переходят в отвар. Отвар использовать не рекомендуется. Следует отварить мясо в течение 5–10 минут, слить отвар, а затем продолжить приготовление в новой порции воды, которую потом можно употребить.
- Засолку мяса следует проводить с многократной сменой рассола.
- При приготовлении речной рыбы из загрязнённых водоёмов необходимо отрезать голову, выпотрошить и удалить крупные кости.
- Картофель и корнеплоды следует мыть дважды: перед очищением от кожицы и после. С капусты необходимо снять один – два верхних листка.
- Вымачивать в подсоленной воде сушеные или свежие грибы не меньше двух часов. При этом цезий мигрирует в раствор, а качество грибов практически не изменяется.
- Содержание цезия в грибах значительно снижается во время кипячения. Рекомендуется одноразовое (10–15 мин.) или двухразовое (по 10 мин.) отваривание свежих грибов с последующим сливанием отвара.
- В домашних условиях из загрязнённого молока можно приготовить вершки, сметану, масло, пригодные для потребления. При сепарировании в вершках остается 10–15% исходного количества стронция и цезия. В кисломолочных продуктах содержание радионуклидов всегда ниже, чем в свежем молоке.

- За счёт механической обработки сырых продуктов (мытьё, чистка) можно устранить значительное количество содержащихся в них цезия и стронция. К примеру, из морковки, томатов, шпината удаётся удалить радионуклиды на 20–22%, картофеля, свёклы – 30–40%, бобов – 62%. У морковки, свёклы, репы и других корнеплодов рекомендуется срезать на 1–1,5 см верхнюю часть корнеплода (где содержится до 80% всех радиоактивных и других токсичных веществ - свинец, кадмий, ртуть). У капусты удаляют верхние слои листьев и не используют в пищу кочерыжку.
- Жарить подозрительные мясо и рыбу не стоит. Хрустящая корочка не “выпустит” из продукта вредные вещества. Перед приготовлением их лучше вымочить в воде с уксусом.

Алкоголь и радиация

Алкоголь не имеет специфических защитных свойств от радиации. Употребление в небольших количествах красного сухого вина может способствовать некоторому повышению стойкости организма к радиации, что объясняется влиянием флавоноидов и витаминов. Однако флавоноиды в значительно больших количествах содержатся в других продуктах – чае, гранате, винограде. Кроме того, натуральные вина могут содержать кислоты, которые могут увеличивать биологическую доступность радионуклидов.

Потребление алкогольных напитков повышает риск онкологических заболеваний и дефектов развития.

Все ли грибы одинаково грязные?

Многолетние исследования позволили разделить грибы по их способности накапливать радионуклиды. Большее количество радионуклидов цезия накапливается в поддубовиках, подберёзовиках, сыроежках, моховиках, рыжиках. Меньшее – в белых грибах, лисичках, опятах, вешенках и шампиньонах. В шляпках грибов концентрация радионуклидов в 1,5–2 раза выше, чем в ножке.

Какие ягоды меньше накапливают радионуклиды? По интенсивности накопления цезия в порядке увеличения дикорастущие ягоды можно разместить в следующем порядке: калина, рябина, земляника, ежевика, малина, брусника, клюква и черника. При равных условиях черника накапливает цезий в 2–3 раза больше, чем малина и земляника.

Выводы

1. В повседневной жизни человек подвергается облучению двумя способами: внешним и внутренним.
2. Человек подвергается воздействию различных источников ионизирующего излучения как естественного, так и искусственного (техногенного) происхождения. Все источники можно разделить на четыре группы:
 - естественный радиационный фон;
 - техногенный фон от естественных радионуклидов;
 - медицинское облучение за счёт рентгено- и радиоизотопной диагностики;
 - глобальные выпадения продуктов испытательных ядерных взрывов.
3. После аварии опасность представляют: цезий, стронций, плутоний и радон.
4. Известны малые и большие дозы облучения.
5. При низких дозах отмирание клеток может сопровождаться действием естественных механизмов, регулирующих клеточную регенерацию. Однако при высоких дозах облучения восстановление и регенерация клеток могут стать недостаточными, что приводит к гибели большого количества клеток.
6. В диапазоне малых доз облучения доказательств вредного воздействия радиации на здоровье человека нет.
7. В настоящее время все биологические эффекты и последствия действия ионизирующих излучений на человека принято разделять на два класса: детерминированные и стохастические.
8. Детерминированные эффекты – это клинически значимые эффекты, которые проявляются в виде явной патологии, например острая или хроническая лучевая болезнь, лучевые ожоги (так называемые местные лучевые поражения), катаракты

- хрусталика глаз, клинически регистрируемые нарушения гемопоэза, временная или постоянная стерильность и др.
9. В подавляющем большинстве случаев эти эффекты возникают при кратковременном действии больших доз и больших мощностей доз радиации.
 10. Стохастические (вероятностных, случайных) эффектов, которые иногда называют отдаленными последствиями облучения. В отличие от детерминированных эффектов, для стохастических последствий, по современным представлениям, не существует дозового порога.
 11. Последствия радиоактивного загрязнения для окружающей среды после аварии на ЧАЭС можно условно разделить на две группы:
 - 1) лучевое поражение сообществ растений и животных;
 - 2) накопление радионуклидов в концентрациях, представляющих опасность не столько для самих растений и животных, сколько для человека, который так или иначе их потребляет и использует.
 12. Самыми чувствительными к радиационному воздействию оказались хвойные (и среди них сосновые) леса: процесс массовой гибели сосен начался в течение первых двух недель после аварии. Хвоя приобрела специфическую окраску, образовался так называемый “рыжий лес”.
 13. Радиационное поражение лесных биоценозов в зоне чернобыльской катастрофы не приобрело массового характера и коснулось преимущественно сосновых лесов. Происходила смена верхушки дерева, вызванная гибелью осевого верхушечного побега. “Сосны-уроды” – это не результат генетических повреждений, а естественный способ восстановления дерева после доз облучения порядка 10–20 Гр, который возможен на ограниченных территориях только при катастрофе чернобыльского масштаба.
 14. Мутационные изменения в пыльце обнаруживаются чаще, чем обычно. Хромосомные нарушения встречались и до Чернобыля, но в чистой зоне их почти вдвое меньше.
 15. Загрязнение происходило через корневые системы растений. При внекорневом поступлении цезия-137 происходит быстрее. При корневом пути поступления более подвижен стронций-90, который из почвы через корни легче поступает в растения.
 16. Наиболее чувствителен к радиоактивным загрязнениям древостой, особенно хвойные леса (сосна, ель, кедр, лиственница). Хвойные деревья в 5–10 раз чувствительнее лиственных пород. Травянистые растения и большинство кустарников устойчивее древесных растений. Низшие растения (мхи, водоросли, лишайники) ещё устойчивее к облучению.
 17. Документальных свидетельств о массовой гибели позвоночных в ближней зоне нет. Среди травоядных млекопитающих были зафиксированы случаи поражения и полного некроза щитовидной железы.
 18. На наиболее загрязнённых участках почти полностью погибли насекомые, обитающие в лесной подстилке.
 19. Из гидробионтов рыбы являются наиболее чувствительными к радиации. При воздействии на рыб хронического облучения до 400 рад/год уже, наблюдаются нарушения в функционировании отдельных органов.
 20. Способность связывать радионуклиды и выводить из их организма обладает ряд продуктов питания. Кальмары, морская капуста (ламинария) способны выводить радионуклиды из организма или значительно снижать их уровень. Растительные масла, мёд, свежие фрукты и овощи на 40% уменьшают отложения радиоактивного стронция. Перепелиные яйца – эффективное средство при лечении малых доз радиоактивного облучения.
 21. Зерновые культуры – пшеница, ячмень, кукуруза – характеризуются невысокими значениями коэффициента перехода радиоактивного цезия в урожай зерновых. Несколько более высокие коэффициенты отмечены для овса, гречихи, зернобобовых.

22. По интенсивности накопления цезия в порядке увеличения дикорастущие ягоды можно разместить в следующем порядке: калина, рябина, земляника, ежевика, малина, брусника, клюква и черника.
23. Кулинарная и технологическая обработка продуктов способствует значительному снижению содержания в них радионуклидов.
24. В домашних условиях из загрязнённого молока можно приготовить вершки, сметану, масло, пригодные для потребления. При сепарировании в вершках остается 10–15% исходного количества стронция и цезия. В кисломолочных продуктах содержание радионуклидов всегда ниже, чем в свежем молоке.
25. Алкоголь не имеет специфических защитных свойств от радиации.
26. Последствия для экологии: радионуклиды уже переместились в почву вместе с отмершими листьями и хвоей. В течение следующего десятилетия они станут накапливаться в древесине. На данный момент в зоне отчуждения не столько опасно ходить по асфальту, сколько по траве.
27. Воздух на пострадавших территориях чист. Однако как в запретной зоне, так и за её пределами серьёзной проблемой на сегодняшний день остается пылеобразование при вспахивании, от лесных пожаров и ветряной эрозии почв.
28. По предсказаниям учёных, очищение окружающей среды от радиации до безопасного уровня в загрязнённых в результате аварии зонах ожидается лишь в 2400 г. Ведь некоторые вещества в период полураспада и взаимодействия с другими веществами могут наращивать радиоактивность.

Заключение

Последствия для человека и экологии

Недавний доклад ООН “Чернобыль: истинные масштабы катастрофы” утверждает, что люди, находившиеся в зоне Чернобыльской катастрофы кроме работников, непосредственно присутствовавших во время аварии на территории станции, получили небольшие дозы радиационного облучения, сравнимые со среднедопустимыми по всему миру. Несмотря на то, что ООН признает серьёзное загрязнение окружающей среды в результате аварии, проблемы со здоровьем у людей связаны больше с сильным психологическим стрессом.

В пределах Белорусской части 30-километровой зоны (практически целиком занятой лесными массивами, лугами и болотами) был организован первый в мире радиационный биосферный заповедник. На его территории в течение всех послеаварийных лет ведётся мониторинг состояния природной среды.

Не стоит забывать, что выброс огромного количества радиоактивных веществ отрицательно отразился не только на здоровье людей, но и на экологии. Хвойные и лиственные деревья в лесах как фильтры вобрали в себя радиацию. Выпавшая в виде осадков радиация вначале сконцентрировалась именно в них. К настоящему моменту радионуклиды уже переместились в почву вместе с отмершими листьями и хвоей. В течение следующего десятилетия они станут накапливаться в древесине. На данный момент в зоне отчуждения не столько опасно ходить по асфальту, сколько по траве. Растения вобрали в себя большую часть опасных выбросов.

Домашний скот накапливает радионуклиды в мясе и молоке, питаясь заражёнными растениями. Особенно опасен скот, выгоняемый на выпас в леса. Среди диких животных хищники накапливают дозы, до 12 раз превышающие соответствующие значения у травоядных животных, которыми они питаются. В реках и озёрах радионуклиды концентрируются в основном в донных отложениях. Рыба в этих водоёмах не пригодна для пищи.

За исключением территорий внутри запретной зоны, воздух на пострадавших территориях чист. Однако как в запретной зоне, так и за её пределами серьёзной проблемой на сегодняшний день остается пылеобразование при вспахивании, от лесных пожаров и ветряной эрозии почв.

Говоря о распаде и полураспаде радиоактивных веществ после чернобыльской аварии, мы не всегда до конца понимаем всю сложность химико-физических процессов. По предсказаниям учёных, очищение окружающей среды от радиации до безопасного уровня в загрязнённых в результате аварии зонах ожидается лишь в 2400 г. Ведь некоторые вещества в период полураспада и взаимодействия с другими веществами могут наращивать радиоактивность.

Литература

1. Авария на Чернобыльской АЭС и её последствия: Информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ. – Часть 1. Обобщенный материал. – Август, 1986.
2. Чернобыль: Радиоактивное загрязнение природных сред. /Под ред. Ю.А. Израэля. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1990.
3. Чернобыль: Десять лет спустя. Радиоактивное воздействие и последствия для здоровья населения. Оценочный доклад Комитета по радиационной защите и здравоохранению Агентства по ядерной энергии. – Ноябрь, 1995; OECD, 1996
4. Чернобыль. Десять лет спустя. Радиоактивное воздействие и последствия для здоровья населения: Оценочный доклад Комитета по радиационной защите и здравоохранению Агентства по ядерной энергии. – Ноябрь, 1995; OECD, 1996.
5. Большов Л.А., Габараев Б.А., Ильин Л.А., Цыб А.Ф. Письмо к редактору. //Бюллетень МАГАТЭ 41/1/1999.
6. Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П.. Радиационная гигиена. – Москва: Медицина, 1999.
7. Сивинцев Ю.В.. Насколько опасно облучение. – Москва: ИздАТ, 1991.
8. Авария на Чернобыльской АЭС и её последствия: Информация, подготовленная для совещания экспертов МАГАТЭ.– Часть 1. Обобщенный материал.– Август, 1986.
9. Чернобыль: радиоактивное загрязнение природных сред /Под ред. Ю.А. Израэля.– Ленинград: Гидрометеиздат, 1990.
10. Международные оценки последствий аварии на Чернобыльской АЭС: Отчёт Научного комитета по действию атомной радиации ООН – 2000 г. //Специальное приложение к журналу “Медицинская радиология и радиационная безопасность”
11. Ильин Л.А. Радиационно-гигиенические последствия аварии на ЧАЭС. //Чернобыль:15 лет спустя. /Под ред. Н.В. Герасимовой. – М.:Изд-во “Контакт-Культура”, 2001. – с.174–187.
12. Иванов В.К., Цыб А.Ф. Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС для ликвидаторов и населения. Прогноз и фактические данные национального регистра. //Чернобыль:15 лет спустя. /Под ред. Н.В. Герасимовой. – М.:Изд-во “Контакт-Культура”, 2001. с.188–221.
13. Федосов А. Чернобыльские часы / А. Федосов // Российский Чернобыль .- 2003.- 25 сент. - 1 окт. (№39). – с. 4
14. М.Н. Савкина (Государственный научный центр “Институт биофизики”), И.И. Линге (ИБРАЭ РАН).
15. Сидоров В.П., Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И. Основные положения концепции ведения лесного хозяйства на территориях, загрязнённых радионуклидами аварийного выброса ЧАЭС. //Экология регионов атомных станций. /Под ред. Егорова Ю.А. – вып. 5 – М., 1996., с. 101-119.
16. Тихомиров Ф.А., Щеглов А.И. Радиоэкологические последствия кыштымской и чернобыльской радиационных аварий в лесных экосистемах. // Экология регионов атомных станций. – Вып.1., – М., 1994, с. 71-88.
17. Негативные последствия аварии на ЧАЭС для лесов Брянской области
18. Материал подготовлен интернет-редакцией www.gian.ru на основе информации Агентства РИА Новости и других источников

Руководитель – Бурова Н.И., учитель биологии

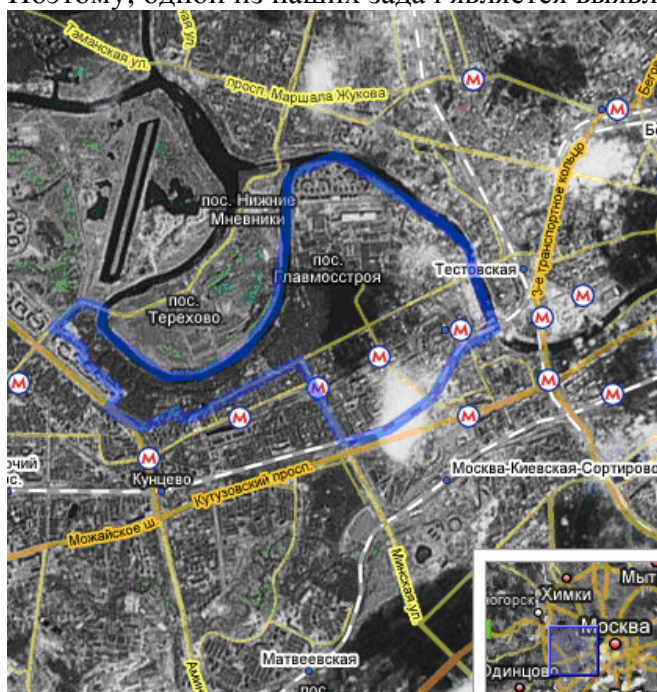
Круглый стол “ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ МОСКВЫ”

Спирина Е.А., средняя общеобразовательная школа № 351 ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ МАРШРУТЫ ПО МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

В настоящий момент экологическое образование и воспитание является крайне важным, особенно в крупных городах – таких как Москва. Здесь, как нигде в другом месте, человек максимально оторван от природы. Поэтому необходимо попытаться восстановить утраченную связь на ранних этапах, пока человек не почерствел душой и не забыл о своей принадлежности к миру природы. В нашей школе это происходит на ранних стадиях обучения. Ученики начальных классов начинают приобщаться к миру природы, осваивая экологические тропы. В среднем звене этот процесс развивается. Но для его полноценного осуществления одного желания учителей недостаточно. Должна быть заинтересованность учеников. Развить её – главный вопрос современного образования.

Мы предлагаем окунуться в мир прошлого. А для большей заинтересованности попытаться познакомиться с представителями древней ископаемой фауны – аммонитами и белемнитами – современниками динозавров. На протяжении 2007-2008 учебных годов учащимися старших классов, под руководством учителей, был разработан ряд маршрутов, позволяющих познакомить младших школьников с особенностями современной природы и прошлым органическим миром. В настоящей работе мы не можем описать всех особенностей природы предлагаемых районов экскурсий. Остановимся более подробно на их геологической составляющей, поскольку, на наш взгляд, эти аспекты наименее изучены в настоящее время и, соответственно, представляют наибольший интерес. С характером растительности и т.п. можно ознакомиться в многочисленных литературных источниках.

Для полноценного изучения палеонтологических остатков необходим их сбор и практическое исследование в камеральных условиях. Понятно, что учащиеся школ не могут посещать удалённые места находок интересных палеонтологических остатков. Поэтому, одной из наших задач является выявление, описание наиболее приемлемых мест



в Москве и ближайшем Подмосковье для проведения палеонтологических экскурсий со школьниками.

Главное, на что мы обращаем внимание, при рекомендации того или иного места – его транспортная доступность и наличие большого числа разнообразных форм палеонтологических остатков. Не смотря на то, что описанием таких мест в Московской области занимались в разное время различные авторы (Апродов В.А., Волорovich Г.П., Родзевич М.Н., Тимофеев А.П. и др.), считаем, что следует провести ревизию их работ с целью уточнения возможности проведения палеонтологических исследований в указанных ими местах.

Рис. 1. Маршрут в Филёвский парк.

В настоящий момент такими местами, на наш взгляд, в Москве могут быть.

1 – Филёвский парк. (Проезд: ст. м. Крылатское, тр. 19 до остановки Мост, далее пешком по берегу реки до оврагов).

На территории Филёвского парка юрские глины выходят на дневную поверхность в склонах оврагов, прорезающих высокий правый берег Москвы-реки. Первый овраг содержит лишь волжские окаменелости. Следующий по течению более крупный овраг врезается в волжские, а также и более древние келловей-оксфордские отложения.



Рис. 2. Овраг в Филёвском парке



Рис. 3. Типичные окаменелости Филёвского парка – брахиоподы *Russiella truncata* (Geras.) и *Russirhynchia fischeri* (Rouill)

В Филёвском парке можно найти аммонитов видов: *Garniericeras* и *Kachpurites* и другие.



Рис. 4. Аммониты (роды *Garniericeras* и *Kachpurites*)

Богата данная территория ископаемыми белемнитами, иглокожими. По литературным данным в указанных отложениях можно встретить зубы акул.

Лучшее время исследований (как и других районов) ранняя весна. Талые воды размывают борта оврага, открывая многочисленные палеонтологические остатки. Но, при их сборе, необходимо помнить, что вы находитесь на территории ООПТ и необходимо собирать ровно столько, сколько необходимо для проведения камеральных исследований.

2 – *Музей-усадьба Коломенское*. (Проезд: ст. м. Коломенское, далее пешком)

Данное место в Москве сочетает в себе историю города, знакомит посетителей с памятниками природы – дубами – ровесниками Москвы и даёт возможность познакомиться с отложениями юры и мела, современными геологическими процессами.

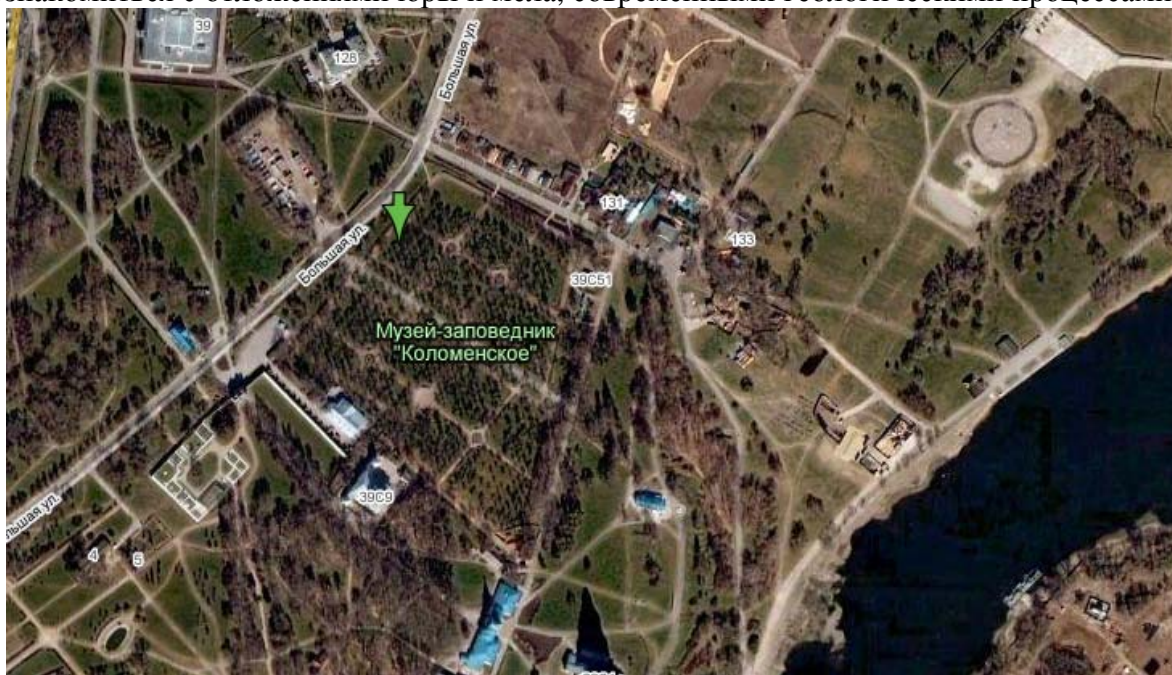


Рис. 5. Маршрут в Коломенском

В Голосовом и Дьяковском оврагах вскрываются отложения юры и мела, в которых можно обнаружить типичных представителей палеофауны – аммонитов и белемнитов. Данное место постепенно утрачивается как палеонтологический объект, поскольку склоны оврагов интенсивно задерновываются, а производить раскопки в пределах музея-заповедника запрещено. Однако данное место представляет большой интерес с точки зрения проявления современных геологических процессов. Здесь можно наблюдать оползни. Они проявляются на правых крутых склонах берегов Москва-реки. Большой интерес представляют валуны – следы последних четвертичных оледенений.

Интересны места возможных находок представителей аммоноидей в Раменском районе Московской области.

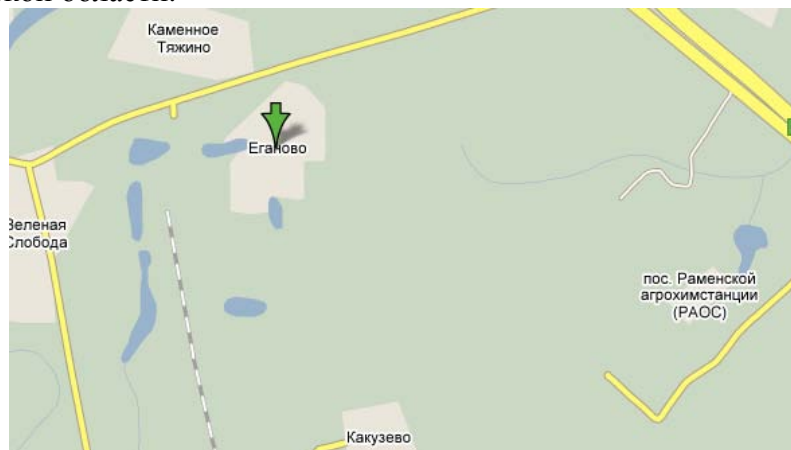


Рис. 6. Маршрут в Еганово

1 – Егановский песчаный карьер. Расположен у деревни Еганово. Проезд от автостанции Выхино автобусом № 351 до остановки поворот на Еганово, далее пешком.

Маршрут, общей протяженностью чуть более 3-х км знакомит его посетителей с церковью 18 века, мемориалом, в честь погибших в годы Великой Отечественной войны и самим карьером.

В нижней части карьера вскрываются сильно опесчаненные глины юрского возраста. Они богаты представителями амmonoидей и здесь же возможно нахождение белемнитов, двустворчатых моллюсков, остатков юрских акул (достаточно часты находки зубов акул – их необходимо промывать через обычные хозяйственные сита) (Гужов А.В.). В основном здесь осуществляются находки аммонитов рода *Kosmoceras*, реже иных.



Рис. 7. Камеральные исследования

Кроме этого, на карьере можно познакомиться с породами мелового периода – белыми кварцевыми песками. Данные пески являются петрографическим памятником природы. Они имеют уникальное содержание оксида кремния – на уровне 99.98%. Подобные пески встречаются крайне редко. Используются в основном для производства хрусталя и химически чистого стекла.

Уникальны песчаники, образованные из данных песков. В древности они служили сырьем для производства жерновых камней. Использовались в качестве строительного материала. В частности из него был первоначально построен Храм Христа Спасителя в Москве, уничтоженный в 1931 г. Однако, не смотря на то, что карьер является памятником природы и вскрывает толщу водопроницаемых пород, в нем производились захоронения строительного и бытового мусора. В конечном итоге это обязательно отразится на экологической обстановке района в целом и на качестве грунтовых вод в частности.

Таким образом, нами разработаны 3 геоэкологических маршрута по Москве и ближайшему Подмосковию, которые представляют несомненный интерес особенно для младших школьников. В текущем году осуществилась их апробация. Учащиеся 4 “А” класса и их родители, побывавшие в Еганово, высказывали самые теплые отзывы о проделанной работе.

В дальнейшем планируется работа по двум направлениям:

- увеличение сети маршрутов и вовлечение карбоновых отложений в экскурсионную деятельность.
- расширение числа участников указанных маршрутов. Привлечение к палеонтологическим исследованиям не только учащихся ГОУ СОШ № 351, но и других учеников школ района Восточное Измайлово г. Москвы.

Литература

1. Волцит О.В., Черняховский М.Е. Природа России: жизнь животных. Беспозвоночные. - М.: АСТ, 1999. – 768 с.
2. Апродов В.А., Апродова А.А. Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосковию, - М.: Наука, 1963.

3. Зубов В.И. Бурашникова Т.А. Изучение геологии родного края в школах Московской области. Учебное пособие. М. МОПИ. 1990.
4. Историческая геология с основами палеонтологии./Под ред. Владимирской Е.В., М. Недра. 1985.
5. Методические рекомендации по изучению отложений/ к полевой практике по геологии в Подмоскowie для студентов Б/Х. М. МОПИ. 1990.
6. Зубов В.И., Морковина Е.В. Основы палеонтологии. М. МПУ. 1996.
7. Бондарев В.П., Сербаринова А.Е. Практикум по геологии с основами палеонтологии. М. Просвещение. 1980.

Контактная информация: ГОУ СОШ 351, 463-2287

Руководитель: Тимофеев А.П., 463-8796, 8-916-420-4016

Захарова Екатерина, 11 класс, ГОУ СОШ” Школа здоровья” № 384 ПТИЦЫ МОСКВЫ

Введение

С каждым годом всё очевиднее становится необходимость сохранения всего разнообразия живой природы не только в заповедниках и на других особо охраняемых природных территориях, но и там, где природные местообитания претерпели значительные изменения и продолжают интенсивно преобразовываться под воздействием разносторонней деятельности человека. Исчезновение на территории Москвы того или иного вида природной флоры и фауны далеко не столь безобидное явление, как это может показаться на 1 взгляд: оно с полной определённоcтью свидетельствует об ухудшении качества жизни в городе и для большинства других видов организмов, включая и человека.

Многие из продолжающих обитать в границах города местных видов животных и растений являются объективными и надёжными индикаторами состояния сохранившихся на его территории природных сообществ. Ласточки и летучие мыши исчезают в тех городских районах, где высок уровень загрязнения атмосферного воздуха и становится мало летающих насекомых.

Исчезновение в пределах города каждого вида птиц следует расценивать как тревожный сигнал о дальнейшем ухудшении здесь качества жизни.

Главная задача заключается не в сохранении и восстановлении всего разнообразия животных и растений, это, к сожалению, уже невозможно. Мы в школе ставим главной задачей экологическое воспитание и образование.

Экологически воспитанный и образованный человек не станет разорять птичьи гнёзда, рвать охапками цветы, разводить, где попало кострище и оставлять после себя мусор.

Редкие и исчезающие виды птиц г. Москвы и Московской области

Деряба

Отряд Воробьинообразные. Подсемейство Дроздовые.

Статус. 0-я категория- вид, исчезнувший на гнездовании на территории Москвы.

Внесён в приложение 1 к Красной книге Московской области.

Распространение. В Московской области широко распространённый, но малочисленный или редкий вид.

Численность. В “Лосином острове” до 1967 г. ежегодно гнездились по 2–3 пары. В последующие годы здесь отмечали единичные пары, причём не каждый год.

Особенности обитания. На территории Москвы после 1960 г. деряба гнездилась и отмечалась в период размножения в наиболее крупных и хорошо сохранившихся лесных массивах. Для гнездований выбирали старые сосняки.

Лимитирующие факторы. Незначительная в черте Москвы площадь малонарушенных старовозрастных хвойных лесов и повсеместное усиление в них

элементов широколиственного леса. Активная в 1970-е гг. лесохозяйственная деятельность в глубине “Лосино острова” – многократное проведение санитарных рубок, рубок ухода за подростом и подлеском, удаление естественного опада, что привело к утрате местными сосняками свойств и качеств таёжного леса.

Принятые меры охраны. Место прошлого гнездования дерябы находится на ООПТ – в НП “Лосиный остров”, в глубине которого до минимума сокращены санитарные рубки и рубки ухода.

Мероприятия по восстановлению вида. Формирование из имеющихся в глубине “Лосино острова” средневозрастных сосновых культур хвойного леса таежного типа. Сохранение на таких участках отставших в росте деревьев и естественного опада. Регистрация в “Лосином острове” и других городских лесах всех встреч дерябы в гнездовой сезон и постановка под особую охрану потенциально пригодных для её гнездования лесных биотопах.

Буроголовая гаичка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Синицевые.

Статус. 2-я категория – редкий на территории Москвы вид с сокращающейся численностью.

Распространение. В Московской области – широко распространённый и обычный в лесах таёжного типа вид. На территории в границах современной Москвы в первой половине 20 в. буроголовая гаичка в разные годы гнездилась в “Лосином острове”,

Сокольниках, Измайловском лесу, ГБС и ЛОД. После 1960 г. её гнездование зарегистрировано в “Лосином острове”, лесопарке “Сокольники”, Измайловском лесу, лесопарке “Кусково”, Кузьминском лесопарке, Битцевском лесу, Матвеевском лесу, Кунцевской даче, Серебряноборском лесничестве, Серебряном Бору, Алёшкинском лесу и Химкинском лесопарке, ЛОД и ГБС. При этом в “Лосином острове”, Кузьминском лесопарке и Серебряноборском лесничестве она продолжает регулярно гнездиться до настоящего времени, в лесопарке “Сокольники”, Измайловском лесу, Серебряном Бору, ЛОД и ГБС на гнездовании не отмечается со второй половины 1980-х гг.; в других лесных массивах, где вид продолжал гнездиться. Поселялись лишь отдельные пары. В период осенне-зимних кочёвок численность вида на территории Москвы заметно увеличивается.

Особенности обитания. В черте Москвы гнездиться в лесах с преобладанием хвойных пород, а также в пойменных сероольшанниках. Явно предпочитает сырые участки с элементами таежного леса. Исключительно важное значение для обитания вида имеет участие в составе древостоя сухостойных деревьев с трухлявой древесиной, в которых гаички могут самостоятельно выдалбливать дупла для устройства гнезда. Особенно охотно поселяется в 25–40 летних культурах сосны, где длительное время не проводились рубки ухода и в составе древостоя накопилось много отставших в росте и усохших сосен. Гнездо устраивает в дупле с очень маленьким летком, как правило, на высоте 2–3 м, изредка до 6 м. Перестает гнездиться после проведения в лесу санитарных рубок с изъятием всех отставших в росте и сухостойных деревьев, а также паркового благоустройства её мест обитания. Не выдерживает перехода хвойного или хвойно-мелколиственного леса в широколиственный лес и всегда исчезает после проведения осушительных работ и появления под пологом сосен и елей подроста липы и подлеска из лещины. Хуже других птиц-дуплогнездовиков гаичка реагирует на пикниковый отдых с кострами, так при этом в первую очередь вырубаются небольшие сухостойные деревья, необходимые для её гнездования. В городских лесах Москвы является индикатором слабо нарушенных лесохозяйственной деятельностью лесов, а также пойменных сероольшанников.

Лимитирующие факторы. Ограниченная и постепенно сокращающаяся в городских лесах площадь привлекательных для гнездования гаички сосновых культур, мелколиственных лесов со значительным участием ели и сосны, пойменных сероольшанников. Постепенная смена хвойных лесов на широколиственные. Регулярные

санитарные рубки в гнездовых биотопах вида с изъятием сухостойных деревьев, необходимые гаичке для устройства дупла. Вырубка таких деревьев отдыхающими у костров. Рекреационная деградация и парковое благоустройство участков хвойного леса при градостроительном освоении примыкающих к нему территорий.

Принятые меры охраны. Основные места современного гнездования находятся на ООПТ – в НП “Лосиный остров”, ПП “Битцевский парк”, “Москворецкий” и “Тушинский”, ПЗ “Долина реки Сетуни”, остальные на территориях Природного комплекса. Также должны получить статус ООПТ. С начала 1990-х гг. в городских лесах Москвы значительно сокращены объёмы санитарных рубок.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Разработка и реализация специальной программы по предотвращению деградации в Москве хвойных лесов и увеличению занимаемой ими площади. Сохранение в естественном состоянии относительно мало посещаемых сосняков и ельников в глубине “Лосиног острова”, Кузьминского лесопарка, Битцевского леса. Серебряноборского лесничества. Ограничение санитарных рубок на участках леса, потенциально пригодных для гнездования вида, вырубкой деревьев, представляющих повышенную опасность для отдыхающих. Пресечение в таких местах пикникового отдыха с кострами. Развеска искусственных гнездований в хвойных и хвойно-мелколиственных лесах.

Вьюрок

Отряд Воробьинообразные. Семейство Вьюрковые.

Статус. 2 категория - редкий на территории Москвы вид.

Распространение. В Московской области вид находится на южной границе своего ареала, гнездится здесь отдельными парами и нерегулярно. На территории Москвы его размножение зарегистрировано только в “Лосином острове” в 1994 г.

Численность. В черте Москвы известен только один случай гнездования вьюрка.

Особенности обитания. На территории Москвы гнезвился в глубине самого крупного лесного массива в сыром 50-летнем березняке с участием сосны и ели и хорошо развитым подростом ели, который находился в стороне от дорог и мало посещался людьми. Гнездо было устроено на 40-летней ели, в 3-х метрах от земли.

Лимитирующие факторы. Редкость размножения вьюрка в Московской области. Незначительная площадь в городских лесах Москвы привлекательных для вида биотопов.

Принятые меры охраны. Место гнездования вьюрка находится на ООПТ – в НП “Лосиный остров”.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение в глубине “Лосиног острова” переувлажнённых мелколиственных лесов с хорошо развитым еловым подростом и выделение их в заповедные участки.

Клёст-еловник

Отряд Воробьинообразные. Семейство Вьюрковые.

Статус. 2-я категория – редкий на территории Москвы вид.

Распространение. В Московской области – широко распространённый в еловых лесах вид, поселяющийся в них в годы с хорошим плодоношением ели. В первой половине 20 в. На территории, ныне занимаемой Москвой, гнезвился в “Лосином острове”, Измайловском лесу. После 1960 г. в черте города на гнездовании эпизодически отмечается только в “Лосином острове” и Битцевском лесу.

Численность. Поселявшиеся в разные годы в ельниках “Лосиног острова” и Битцевского леса клёсты гнездились небольшими рассеянными группами, в которых было от 4 до 9–10 размножающихся пар.

При этом в “Лосином острове” одновременно отмечали до 3 таких групп, в Битцевском лесу – не более одной. Стайки клёстов могут задерживаться и в других лесных массивах Москвы, где есть плодоносящие ели и другие хвойные деревья, но на гнездовании там не остаются. Особенности обитания. В Москве клёст-еловник периодически гнездится в крупных лесных массивах со значительными по площади

участками хорошо плодоносящих ельников старше 90 лет. Птицы постоянно держатся и устраивают гнезда высоко в густых кронах крупных елей, поэтому беспокойства от присутствия людей не испытывают. В ельниках, растущих на опушках леса вблизи многоэтажной застройки, клесты не гнездятся даже в годы хорошего плодоношения елей. Также не гнездятся и редко задерживаются на кормежку в ельниках в непосредственной близости от МКАД или расположенных вблизи ТЭЦ, где ели находятся в ослабленном состоянии из-за повышенного загрязнения атмосферного воздуха и плохо плодоносят. Не гнездятся также в тех ельниках, в которых зимой собираются на ночевку стаи ворон.

Лимитирующие факторы. Незначительная площадь старовозрастных, хорошо плодоносящих ельников в городских лесах Москвы. Техногенное поражение крон хвойных деревьев вдоль МКАД, сопровождающееся изреживанием хвои, её ранним отмиранием и плохим плодоношением елей. Строительство многоэтажных зданий в Ясенево по опушке елового лева.

Принятые меры охраны. Самые старые в Москве и значительные по площади еловые насаждения, где отмечено гнездование вида, находятся на ООПТ – в НП “Лосиный остров” и ПП Битцевский парк”.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение и увеличение в крупных лесных массивах площади еловых насаждений или доли участия ели в составе лиственных лесов. Регистрация всех мест гнездования вида в Москве и установление там режима, исключающего ухудшение состояния или изменение естественных характеристик елового леса.

Белая Лазоревка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Синицевые.

Статус. 4 категория – вид неопределённого на территории Москвы статуса.

Занесён в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Московской области.

Распространение. В Московской области – спорадично распространённый вид. На территории, ныне занимаемой Москвой, известен лишь один случай гнездования белой лазоревки: в 1880 г. в долине р. Москвы у д. Мазилово. С тех пор и до последних лет белая лазоревка лишь изредка встречается в черте Москвы во время осенне-зимних кочёвок. В это время её отмечали в “Лосином острове” в 1962 г. и 1972 г., Измайловском лесу в 1958, 1961 и 1962 гг., в Нагатинской пойме в 2000 г.; дважды – среди жилой застройки близ ст. метро “Октябрьская”.

Численность. За редким исключением, на территории Москвы встречаются единичные кочующие особи. По 2 лазоревки одновременно наблюдались трижды, в том числе весной 1997 г. в “Лосином острове”.

Особенности обитания. В период кочёвок с октября по апрель на территории Москвы белая лазоревка встречается преимущественно в характерных для вида биотопах – закустаренных речных поймах или заболоченном мелколесье с зарослями тростника и рогоза. Очень редко залетает на застроенные территории. Иногда кочует совместно с обыкновенными лазоревками, но, в отличие от последних, зимние кормушки не посещает.

Лимитирующие факторы. Редкость вида в Московской области. Ограниченная площадь и фрагментарность в пределах Москвы свойственных виду биотопов, их значительная антропогенная трансформация.

Принятые меры охраны. На территории Москвы подлежит особой охране с 1978 г. Наиболее подходящий для гнездования вида обширный участок заболоченной поймы расположен на ООПТ – в НП “Лосиный остров”.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение в естественном состоянии заболоченных и заселённых речных пойм в “Лосином острове”, Измайловском лесу и на других ООПТ. Создание ФЗ “Братеевская пойма”, “Нагатинская пойма”, и КЗ “Долгие пруды”, которые могут посещаться белой лазоревкой в период осенне-зимних кочёвок.

Московка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Синицевые.

Статус. 2 категория – редкий на территории Москвы вид с сокращающейся численностью.

Распространение. Обычный и широко распространённый по хвойным лесам Московской области вид. В прошлом на территории Москвы в её современных границах гнездование московки отмечалось только в Измайловском лесу и ЛОД. После 1960 г. в черте города её гнездование зарегистрировано в “Лосином острове”, Измайловском лесу, Кузьминском лесопарке, Битцевском лесу. В 1970–1980 гг. вид постепенно исчез из состава гнездящихся птиц многих московских лесопарков. В 1990 г. в пределах МКАД московка продолжала гнездиться лишь в 4 лесных массивах, где сохранились самые большие в Москве площади хвойного леса. Во время сезонных миграций московка может быть встречена, причём в большом числе, на самых разных природных и озеленённых территориях города, включая и скверы в центре города.

Численность. В городских лесах Москвы в 1960 гг. была малочисленным гнездящимся видом. Даже в старых ельниках и сосняках лосино острова московки поселялись на значительном друг от друга расстоянии и число гнездящихся птиц, вероятно, не превышало там 10–12 пар. В большинстве других лесных массивов города, где имелись старые хвойные насаждения, как правило, гнездились единичные пары. В 1970–1980 гг. численность вида в черте Москвы существенно уменьшилась. В 1990 г. он отмечен на гнездовании лишь в 4 лесных массивах, причём только в одном из них – “Лосином острове” – московки в числе нескольких пар размножаются регулярно.

Особенности обитания. Как и в природных условиях, в черте Москвы для гнездования выбирает участки старого хвойного леса, предпочитая ельники или сосняки с участием ели. Гнездо устраивает в дуплах, выгнивших полостях трухлявых деревьев и пней, очень редко – искусственных гнездовьях. Предпочитает дуплянки, которые находятся не выше 3–4 м от земли.

Длиннохвостая синица

Распространение. В Московской области – широко распространённый немногочисленный вид. На территории в границах современной Москвы длиннохвостую синицу до 1960 г. отмечали на гнездовании в ЛОД в 1915 г.

Особенности обитания. На природных территориях Москвы длиннохвостая синица поселяется в свойственных ей лесных биотопах – средневозрастных высокоплотных березняках с хорошо развитым подлесочным ярусом и большим участием отставших в росте деревьев. Вид перестаёт гнездиться в старых березняках.

Лимитирующие факторы. Сокращение в городских лесах площади средневозрастных березняков с естественной структурой древесного яруса в результате проведения рубок ухода и санитарных рубок. Естественная или целенаправленная трансформация березняков в широколиственный лес. Застройка примыкающих к лесным массивам городских территорий. Особенно сильное воздействие связанного с этим видом отдыха фактора беспокойства в конце апреля.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение в лесных массивах вне мест массового отдыха естественной структуры. Усиление контроля за соблюдением отдыхающими запрета на пикниковый отдых с кострами, особенно в конце апреля – первой половине мая. Разработка и реализация городской программы сокращения численности серой вороны.

Ворон

Отряд Воробьинообразные. Семейство Вороновые.

Статус. 5-я категория вид с увеличившейся на территории Москвы численностью.

Распространение. В Московской области широко распространённый малочисленный, а в некоторых районах – довольно обычный вид. На территории, ныне занимаемой Москвой, в прошлом был отмечен на гнездовании на Кремлёвской стене и

Елоховском соборе в 1930-е гг., в ЛОД в 1915 г., “Лосином острове” в 1920-е гг. и позже, Сокольниках – до 1937 г., Измайловском лесу – до начала 1950-х гг., в окрестностях Воробьёвых гор – до 1923 г. С начала 1950-х гг. до середины 1960-х гг. ворон как гнездящийся вид здесь уже не зарегистрировался, однако уже к концу этого периода отдельные его пары стали появляться в некоторых периферийных районах города. Со второй половины 1960-х гг. ворон начал постепенно заселять лесные массивы на территории Москвы. В 1968 г. его гнездование зарегистрировано в Измайловском лесу, в 1973 г. – в “Лосином острове”, во второй половине 1970-х гг. – в Битцевском лесу, Матвеевском лесу, долине р. Сетуни, Серебряноборском лесничестве, ЛОД. В 1980-е гг. он занял не только многие лесные массивы Москвы, но и начал гнездиться на высотных зданиях и сооружениях – Главном здании МГУ с 1984 г., дымовой трубе Дорогомиловской ТЭЦ, здании гостиницы “Ленинградская” у Каланчёвской площади. В 1991 г. докармливаемые родителями слетки ворона отмечены на Ваганьковском кладбище. К настоящему времени в пределах МКАД ворон гнездится в “Лосином острове”, Измайловском лесу, лесопарке Кусково, Кузьминском лесопарке, Царицыне, Битцевском лесу, на Воробьёвых горах, в Матвеевском лесу, Серебряноборском лесничестве, Серебряном бору, лесопарке Покровское-Стрешнево, Алёшкинском лесу, в пределах ОЖД – в ЛОД, ГБС. Кроме лесных массивов, ворон в Москве широко использует для гнездования крупные промзоны, преимущественно с ТЭЦ, а также некоторые РТС.

Численность. Во второй половине 1960-х гг. в черте Москвы на гнездовании отмечены единичные пары ворона, к концу 1970-х гг. – 6–8 пар, к концу 1980-х гг. – 20–22 пары. Во второй половине 1990-х гг. численность вида в городе стабилизировалась и в настоящее время она оценивается примерно в 40 гнездящихся пар. При этом в крупных лесных массивах – “Лосином острове”, Измайловском лесу, Кузьминском лесопарке, Битцевском лесу и Серебряноборском лесничестве – гнездятся по 2–3 пары; около 15 пар выводят птенцов в промзонах.

Особенности обитания. Первоначально ворон поселялся на территории Москвы в глубине наиболее крупных лесных массивов, выбирая там малопосещаемые участки старых сосняков и другого высокоствольного леса. Некоторые пары стали устраивать гнезда на расположенных в этих лесах опорах ЛЭП. Кроме природных биотопов, ворон в черте Москвы использует для гнездования наиболее урбанизованные городские территории – промзоны. В короткие сроки в Москве образовалась довольно крупная урбанизованная группировка воронов, которые из года в год выводят птенцов в промзонах и на других закрытых для свободного посещения застроенных территориях. Они обычно устраивают свои гнезда на дымовых трубах и металлических конструкциях, возвышающихся над окружающей местностью и видных на большом расстоянии. Даже в лесных массивах вороны теперь предпочитают устраивать гнезда не на деревьях, а на опорах ЛЭП. Характер питания у живущих в Москве воронов изменился мало, они, как правило, вылетают за кормом на значительное расстояние от гнезда до 3–4 и более километров, регулярно обследуя лесные опушки, берега водоёмов, бывшие пашни и другие застроенные территории как в городе, так и за его пределами.

Лимитирующие факторы. Некоторое ухудшение с конца 1990-х гг. кормовой базы. Ограниченная в черте города и его ближайших окрестностях площадь покрытых территорий, являющихся кормовым биотопом ворона; дальнейшее её сокращение.

Принятые меры охраны. Многие лесные массивы, где в настоящее время гнездится ворон, имеют статус ООПТ – НП “Лосиный остров”, П-ИП “Измайлово” и “Петровско-Разумовское”.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение на ООПТ значительных по площади открытых биотопов. Пересечение случаев разорения гнезд и незаконной торговли этим видом. Проведение разъяснительной работы с населением, прежде всего с персоналом ТЭЦ, об отличиях этого вида от серой вороны и необходимости его охраны.

Дубонос

Отряд Воробьинообразные. Семейство Вьюрковые.

Статус. 5-я категория – вид с увеличивающейся на территории Москвы численностью.

Распространение. В Московской области – спорадично распространённый вид.

До 1960 г. на территории, ныне занимаемой Москвой, дубонос лишь изредка встречался в некоторых районах во внегнездовый период. В черте города зарегистрирован на гнездовании в середине 1960-х гг. в Ботаническом саду, на Воробьёвых горах, Измайловском парке, включая ПКИО, Царицыно, Битцевском парке и Алёшкинском лесу.

Численность. В 1960–1970 гг. дубонос гнезвился единичными парами лишь в некоторых районах Москвы. В последующие годы численность вида на территории города значительно увеличилась, он заселил многие его районы, но везде оставался редким или малочисленным видом. Даже в таких крупных городских парках как ПКИО “Сокольники”, или Измайловский ПКИО, где в составе насаждений много деревьев и кустарников с косточковыми плодами и для дубоноса складываются особенно благоприятные условия, ни разу не отмечены более 2 гнездящихся пар. Однако общее число мест, где в разные годы этот малозаметный вид не зарегистрирован на гнездовании, превышает 50, что позволяет сделать вывод о его достаточно большой численности на территории Москвы.

Особенности обитания. В Москве дубонос поселяется как в лесных массивах, так и на хорошо озеленённых территориях, включая дачные посёлки и жилые кварталы из 5–9 этажных домов. Гнездится в лесных насаждениях разного породного состава – липняках, березняках; в насаждениях паркового типа с широким ассортиментом древесных пород. Как и другие, рано гнездящиеся вьюрковые птицы, дубонос предпочитает поселяться в колониях рябинников, которые активно защищают от ворон свои гнезда и, таким образом, находящиеся в их колонии гнезда других птиц. Гнездо устраивает в кронах различных деревьев или на крупных кустах не ниже 2,5 м. от земли. Ведёт скрытный образ жизни, не испытывает беспокойства от присутствия людей, успешно выводит птенцов в активно посещаемых городских парках и хорошо озеленённых жилых кварталах. Для обитания дубоноса важным условием является обилие деревьев и кустарников с костянковыми плодами. Наряду с семенами липы, клёна, вяза и почками древесных растений, он питается. Расселению вида на территории Москвы в немалой степени способствовало широкое использование местными жителями таких деревьев и кустарников в озеленении придомовых территорий в жилых кварталах многих периферийных районов города, что создало для дубоноса благоприятные условия существования в городе.

Луговой чекан

Отряд Воробьинообразные. Подсемейство Дроздовые.

Статус. 3-я категория уязвимый в условиях Москвы вид. Распространение. В Московской области – широко распространённый обычный луговой вид. На территории Москвы вплоть до конца 1980-х гг. населял долины многих малых рек, Крылатскую, Мневниковскую и Братеевскую поймы, не представлял редкости в тех периферийных районах города, где оставались довольно большие участки незастроенных полей и огородов. По мере урбанизации оставшихся в черте Москвы открытых территорий чекан исчезал во многих местах своего недавнего обитания. В 1990-е гг. мелкие гнездовые группировки сохранились главным образом на отдельных наиболее широких участках долин рек Сетуни, Раменки, Очаковки, Язвенки и Сходни, на Крылатских холмах в Крылатской, Мневниковской и Братеевской поймах, Коломенском, а также на осваиваемых городом бывших сельскохозяйственных землях за МКАД. Луговой чекан продолжает гнездиться и в некоторых других местах, но, как правило, единичными парами или очень мелкими группами.

Численность. В 1960–1970 гг. луговой чекан был вполне обычен в соответствующих биотопах, где он нередко образовывал гнездовые группировки из 6–8

пар. Отдельные пары или группы из 2–3 пар отмечались не только по лесным опушкам, но и на широких просеках ЛЭП, по окраинам сельскохозяйственных полей и в других открытых биотопах. К концу 1980-х гг. численность вида во многих местах его обитания существенно сократилась, а в долине рек Яуза, Чермянки, Лихоборки, Братовки, вдоль опушек “Лосинового острова”, Кузьминского лесопарка, Алёшкинского леса и других лесных массивов он совсем перестал гнездиться. В 1998–2000 гг. одиночные пары и небольшие гнездовые группировки до 5 пар зарегистрированы в черте Москвы более чем 20 точках; ориентировочно общая численность вида в пределах МКАД на конец 1990-х гг. составляла 100–120 пар.

Особенности обитания. Для гнездования в условиях Москвы выбирает по возможности большие участки лугов, сохранившихся в долинах малых рек, в пойме реки Москвы, на окраинах бывших полей и в других открытых местах. Поселяется как на высокотравных, так и низкотравных лугах, но в последнем случае ему необходимы котловинки или бугры с крутыми склонами, на которых лучше развита травяная растительность, есть мелкие кусты ивы, необходимые для укрытия гнезда. Может гнездиться вблизи строений, рядом с пешеходными дорогами, если там сохраняются участки с луговой растительностью, занимающие не менее 0,5 га. На чистых злаковых луговинах газонного типа не гнездится даже при большой их площади. Исчезает после паркового благоустройства речных долин. Довольно чувствителен к высокой посещаемости, когда под рекреацию равномерно используется вся площадь луга. В условиях города гнезда чекана нередко разоряются воронами, которые в мае-июне предпочитают кориться на лугах. Является индикатором разнотравных луговых биотопов с характерной для них фауной.

Лимитирующие факторы. Фрагментация и сокращение в черте Москвы площади лугов в связи с их градостроительным освоением. Заращение лугов деревьями и кустарниками. Посадка деревьев на лугах при озеленительных работах. Особенно активное рекреационное использование луговых участков в период размножения чекана. Парковое благоустройство речных долин, сопровождающееся целенаправленной заменой естественной луговой растительности на газоны. Концентрация серых ворон на лугах и в начале лета.

Принятые меры охраны. Места обитания вида сохраняются на ООПТ – в парках – ИП “Царицыно”, ПП “Битцевский лес”, “Москворецкий” и “Тушинский”, ПЗ “Долина реки Сетунь”. Братеевская пойма включена в состав ПК и до 2005 г. должна получить статус ООПТ.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Создание ФЗ “Братеевская пойма” в 2002 г. Сохранение и восстановление на природных территориях Москвы разнотравных лугов, их периодическое выкашивание с целью предотвращения зарастания древесной растительностью. Восстановление участков пойменных лугов всех мест гнездования вида. Выделение заповедных участков на тех лугах, где чекан продолжает гнездиться группами, упорядочение их рекреационного использования. Сокращение численности серых ворон в открытых биотопах. Мониторинг вида на природных территориях Москвы.

Обыкновенный сверчок

Отряд Воробьинообразные. Семейство Славковые.

Статус. 1-я категория вид, находящийся под угрозой исчезновения на территории Москвы.

Распространение. В Московской области редок и распространён спорадично. На территории в границах современной Москвы в конце 19 в. обыкновенный сверчок гнезвился в окрестностях Воробьёвых гор. После 1960 г. вид в период гнездования отмечен в 1970-х гг. в Большом овраге вдоль ул. Академика Миллионщикова и в 1988 г. в Коломенском, в 1999 г. – в левобережной пойме реки Москвы в Печатниках, 1989–1990 гг. по реке Шмелёвке в Братеевской пойме и в долине реки Язвенки.

Численность. В отдельные годы в гнездовой период на территории Москвы отмечены единичные поющие самцы обыкновенного сверчка.

Особенности обитания. На территории Москвы в гнездовой период этот сверчок отмечен на относительно сухих лугах с куртинами мелкого ивняка и переувлажнёнными участками с высокотравьем. Во всех случаях это были значительные по площади открытые биотопы, далеко отстоящие от городской застройки.

Лимитирующие факторы. Низкая численность вида в ближнем Подмосковье. Ограниченная в черте Москвы площадь пригодных для гнездования вида открытых биотопов. Неупорядоченное рекреационное использование и деградация сохранившихся на территории города пойменных лугов.

Принятые меры охраны. Все известные места обитания вида находятся на территориях ПК Москвы, одно из них – на ООПТ, в ПИП “Царицыно”, Братеевская пойма должна получить статус ООПТ до 2005 г.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Создание ФЗ “Братеевская пойма” в 2002 г. Сохранение и восстановление значительных по площади лугов крупных ООПТ. Выявление и постановка по площади лугов крупных ООПТ. Выявление и постановка на учёт и особую охрану всех мест обитания вида.

Ястребиная Славка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Славковые.

Статус. 1-я категория – вид, находящийся на территории Москвы под угрозой исчезновения. Занесён в Красную книгу Московской области.

Распространение. В Московской области – редкий и спорадично распространённый вид. На территории, ныне занимаемой Москвой, прошлым гнездование ястребиной славки было зарегистрировано в окрестностях Воробьёвых гор с 1879 г. до середины 1920 г. и в Измайловском лесу в 1950 г. После 1960 г. она продолжала гнездиться в Измайловском лесу до середины 1970-х гг., отмечена на гнездовании в окрестностях Битцевского леса в 1971–1976 гг., Коломенском в 1980-е гг., “Лосином острове” в 1944 гг. и Кузьминском лесопарке в 1995 гг. В первой половине 1990-х гг. в гнездовой сезон её отмечали в долине р. Язвенки. В мае и июне 1998 г. самец с гнездовым поведением отмечен в устье реки Чермянки.

Численность. Как правило, на указанных природных территориях регистрировались единичные размножающиеся пары, исключение составляет пойма р. Серебрянки в Измайловском лесу, где ястребиная славка указывалась как обычный гнездящийся вид вплоть до 1996 г. С 1995 г. на гнездовании в черте Москвы она не отмечена.

Особенности обитания. Ястребиная славка поселяется в Москве главным образом по речным поймам и склонам долин. При сплошном зарастании поймы крупным ивняком, ольхой и другой древесной растительностью. Вид там исчезает. Гнездится также в густых ивово-осиновых молодняках на начальных этапах зарастания пустырей и огородов, когда там ещё сохраняются открытые участки. Речных долин с элементами паркового благоустройства избегает, не встречается также вблизи застроенных территорий, но может в соответствующем биотопе загнездиться в непосредственной близости от городской улицы с довольно интенсивным движением автотранспорта. Гнездо устраивает в мелком кустарнике невысоко от земли, поэтому в условиях города предпочитает мало посещаемые людьми сырые участки или неудобные для прогулок закустаренные склоны речных долин.

Лимитирующие факторы. Редкость вида в Подмосковье. Ограниченная и постоянно сокращающаяся в Москве площадь частично закустаренных высокотравных лугов в результате застройки участков речных долин или превращения их в парки. Полное зарастание древесной растительностью пойменных лугов в городских лесах.

Принятые меры охраны. Известные после 1990 г. места обитания вида находятся на ООПТ – в НП “Лосиный остров” и ПИП “Царицыно”. Братеевская пойма, где имеются

пригодные для гнездования ястребиной славки биотопы, включена в ПК Москвы и до 2005 г. должна получить статус ООПТ.

Необходимое мероприятие по сохранению вида. Создание ФЗ “Братеевская пойма” в 2002 г. Сохранение и восстановление пойменных лугов с фрагментами зарослей кустарниковых ив и высокотравьем в “Лосином острове”, Измайловском лесу, в долине реки Сетуни и на других ООПТ Москвы. Периодическое сенокошение на пойменных лугах с целью предотвращения их зарастания древесной растительностью. Регулярное обследование пригодных для размножения вида биотопов, выявление мест его гнездования и постановка их на учёт и особую охрану с выделением в заповедные участки.

Дроздовидная камышѣвка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Славковые.

Статус. 1-я категория – вид, находящийся на, территории Москвы под угрозой исчезновения.

Распространение. В Московской области sporadично распространѣнный редкий вид на северной границе своего ареала. На территории Москвы дроздовидная камышѣвка известна на гнездовании с 1991 г., когда она была зарегистрирована в Серебряном бору. Кроме того, с 1998 г. она поселяется в Крылатской пойме и с 1999 г. в Братеевской.

Численность. В черте Москвы в известных местах обитания дроздовидной камышѣвки учитываются единичные пары или небольшие, до 3 пар, группировки. Численность в Серебряном Бору и Братеевской пойме, судя по числу поющих самцов, не превышала 3 пар, в Крылатской пойме – 4.

Особенности обитания. В условиях Москвы поселяется на самых обширных из сохранившихся в пойме р. Москвы открытых незастроенных территориях, выбирая однотипный биотоп – густые подтопленные заросли тростника, занимающие не менее 0,5–0,7 га. Гнездо устраивает среди густого тростника, занимающие над водой, на значительном удалении от опушки леса или высоких деревьев.

Лимитирующие факторы. Ограниченное на природных территориях Москвы число мест со значительными по площади тростниковыми зарослями. Продолжающееся градостроительное освоение Крылатской и Братеевской пойм. Сжигание сухого тростника, лишаящее птиц укрытий и возможности гнездования в первые недели после прилета. Очень высокая концентрация серых ворон на незастроенных участках поймы р. Москвы.

Принятые меры охраны. Все известные и потенциально пригодные для гнездования вида места находятся на территориях ПК, в том числе 2 из них – в Серебряном бору и Крылатской пойме – на ООПТ, в ПП “Москворецкий”, Братеевская пойма должна получить статус ООПТ до 2005 г.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Прекращение градостроительного освоения Крылатской и Братеевской поймы. Создание ФЗ “Братеевская пойма” в 2002 г. Выделение мест размножения вида в заповедные участки. Выявление, постановка на учёт и особую охрану пригодных для гнездования участков тростниковых зарослей на территориях ПК, в том числе 2 из них – в Серебряном бору и Крылатской пойме – на ООПТ, в ПП “Москворецкий”. Усиление контроля за соблюдением запрета на весенние палы. Разработка и реализация мер по снижению в Москве численности серых ворон.

Обыкновенный ремез

Отряд Воробьинообразные. Семейство Синицевые.

Статус. 1-я категория – вид, находящийся на территории Москвы под угрозой исчезновения. Занесѣн в Красную книгу Московской области.

Распространение. В Московской области находится на северной границе своего ареала, поэтому редок и распространѣн sporadично. В черте Москвы в первой половине 1970-х гг. гнезвился на ЛФП, место обитания утрачено. В 1990 г. нераспавшийся выводок ремеза обнаружен на берегу одного из Царицынских прудов. В 1990 и 2000 гг. его свежее

и два старых гнезда найдены в Братеевской пойме, в 2001 г. там же встречены два хорошо летающих птенца.

Численность. На территории Москвы в наст. время одновременно гнездятся не менее 2-х пар ремезов.

Особенности обитания. В условиях Москвы поселяется в свойственных виду природных биотопах – сильно заболоченных пойменных ивняках и ольшаниках. Гнездо устраивает в нависающих над водой тонких ветвях ивы и ольхи.

Лимитирующие факторы. Редкость вида в Подмосковье. Застройка ЛПФ, продолжающееся градостроительное освоение Братеевской поймы. Ограниченная на территории Москвы площадь пойменных биотопов, пригодных для гнездования вида. Парковое обустройство берегов крупных водоёмов с уничтожением прибрежной растительности.

Принятые меры охраны. На территории Москвы вид подлежит особой охране с 1978 г. Правительством Москвы принято решение о необходимости создания пойменных заказников, компенсирующих утрату орнитокомплекса ЛПФ. Место размножения вида на Царицынском пруду находится на ООПТ – в П-ИП “Царицыно”. Братеевская пойма включена в состав ПК Москвы.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Создание ФЗ “Братеевская пойма” в 2002 г. Выделение мест гнездования вида в заповедные участки. Инвентаризация пригодных для гнездования ремеза биотопов, постановка их на учёт и особую охрану. Мониторинг вида.

Хохлатая синица

Отряд Воробьинообразные. Семейство Синицевые.

Статус. 0-я категория вид, исчезнувший на гнездовании на территории Москвы.

Распространение. В Московской области – широко распространённый по хвойным лесам вид, численность которого значительно колеблется по годам; в последние десятилетия повсеместно стал здесь малочисленным или редким. На территории в границах современной Москвы в первой половине 20 в. хохлатая синица гнездилась в “Лосином острове”, лесопарке “Сокольники”, Измайловском парке, ГБС, ЛОД и других лесных массивах, где имелись хвойные насаждения. После 1960 г. в черте Москвы её гнездование зарегистрировано только в “Лосином острове” до 1978 г. включительно, Измайловском лесу до 1963 г., Серебряном бору в 1984 г. Указана как гнездящийся в Битцевском лесу в период 1977–1988 гг. вид, предположительно гнездилась в Кузьминском лесопарке в период 1986–1990 гг. и Серебряноборском лесничестве. Во второй половине апреля 1997 г. пара хохлатых синиц некоторое время держалась в старом сосняке в глубине “Лосино острова”, но их гнездование установить не удалось.

Численность. В 1960-е гг., когда хохлатая синица регулярно гнездилась в “Лосином острове”, где её общая численность, вероятно, не превышало 10 гнездящихся пар. В Измайловском лесу найдена только 1 пара. В 1970-е гг. в “Лосином острове” не каждый год регистрировалась только 1 гнездящаяся пара. Последний случай размножения хохлатой синицы на территории Москвы зарегистрирован в 1974 г.

Особенности обитания. В черте Москвы поселилась в типичных для вида лесных биотопах, отдавая предпочтение сухим, разновозрастным соснякам, изредка гнездилась также в ельниках. Важным условием выбора лесного участка для размножения является присутствие в составе древостоя отставших в росте и ослабленных фаунтных деревьев, необходимых хохлатым синицам для устройства гнезда. В насаждениях паркового типа не гнездилась. Последняя гнездившаяся в “Лосином острове” пара хохлатых синиц всю зиму держалась возле находившейся в старом еловом лесу кормушки, а весной заняла одну из вивешенных в этом ельнике дуплянок.

Лимитирующие факторы. Очень ограниченная в городских лесах площадь малонарушенных хвойных насаждений с естественной структурой древостоя, наличием в его составе усохших и трухлявых деревьев. Вырубка отставших и фаунтных деревьев при

санитарных вырубках. Прекращение регулярной развески синичников и дуплянок в хвойных лесах, где систематически проводятся санитарные вырубки.

Принятые меры охраны. Лесные массивы, где после 1960 г. хохлатая синица отмечена на гнездовании, имеют статус ООПТ – НП “Лосиный остров”, П-ИП “Измайловский лес”, ПП “Битцевский лес”, “Москворецкий”. Во всех этих лесных массивах значительно сокращены санитарные вырубки.

Мероприятия по восстановлению вида. До восстановления численности хохлатой синицы в Московской области рассчитывать на возвращение её на гнездование в городские леса Москвы нельзя. Мероприятиями по сохранению потенциально пригодных для гнездования видов биотопов является их инвентаризация и постановка на учёт и особую охрану с выделением в заповедные участки, ограничение санитарных вырубок, только удалением деревьев, представляющих повышенную опасность для окружающих. Зимняя подкормка птиц и развеска искусственных гнездовий в наиболее хорошо сохранившихся местах прежнего гнездования хохлатой синицы – в старых и средневозрастных сосняках и ельниках “Лосиного острова”, Серебряноборского лесничества, Серебряного бора, Кузьминского лесопарка.

Северная Бормотушка

Отряд Воробьинообразные. Семейство Славковые.

Статус. 1-я категория – вид, находящийся на территории Москвы под угрозой исчезновения. Занесён в Красную книгу Московской области.

Распространение. В Московской области малочисленный и спорадично распространённый в открытых биотипах вид. На территории ныне занимаемой Москвой гнездование бормотушки в её юго-западной части известно с 1881 г., где она регулярно гнездилась до середины 1990-х гг. После 1960 г. кроме того, бормотушка зарегистрирована на гнездовании в Братеевской пойме в 1994 г., в Царицыне в 1990-е гг., на пустыре между Теплостанским и Юго-Западным лесопарками до 1994 г. и Тропарёвском пустыре в 1992 г., на Крылатских Холмах в 1985, 1987 и 1992 гг. и в Крылатской пойме в 2001 г. В гнездовой сезон в 2000 г. отмечена на левом берегу р. Москвы в Печатниках.

Численность. Бормотушка на территории Москвы всегда была редким видом до середины 1980-х гг. отмечалась только на одной территории к югу от Воробьёвых гор. Где в конце прошлого века было найдено 9 гнездящихся пар, и в 1962 и 1964 гг. – по 4. К настоящему времени места обитания бормотушки на юго-западе столицы утрачены, а в сохранившихся отмечаются, как правило, единичные пары. Только на пустырях Крылатской поймы в 2001 г. зарегистрирована группа из 3 пар.

Особенности обитания. В Москве в настоящее время поселяется на значительных по площади открытых территориях, где на нарушенных землях происходит восстановление растительного покрова. Выбирает участки, на которых чередуются сорное разнотравье, фрагменты вейникового луга, кусты мелкого ивняка и пятна голого грунта. Избегает близости лесных опушек и даже отдельных групп больших деревьев. Гнездо устраивает у самой поверхности земли в основании кустика ивы или травянистых растений с жёсткими стеблями. Выдерживает довольно высокую посещаемость и рекреационные нарушения своего гнездового участка.

Лимитирующие факторы. Застройка на юго-западных и южных районах города значительных по площади открытых территорий с пионерной травяной растительностью. Использование таких территорий под снегосвалки, складирование грунта и т.п. Постепенное сплошное зарастание нарушенных земель луговым высокотравьем, кустарниками и мелколесьем. Посадка деревьев на обширных суходольных лугах, пригодных для гнездования видов.

Принятые меры охраны. На территории Москвы подлежит особой охране с 1978 г. Сохранившиеся места обитания вида находятся на ООПТ – в П-ИП “Царицыно” ПП “Москворецкий” или на территориях ПК Москвы.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Создание мест гнездования бормотушки их выделение в заповедные участки. Сохранение и восстановление в ПП “Москворецкий” и ПЗ “Долина р. Сетуни” значительных по площади участков суходольной луговой растительности. Необходимо удаление гаражей и автостоянок с территории ПК в речных долинах, прежде всего их водоохраных зон, экологическая реабилитация нарушенных участков с воссозданием луговых биотопов.

Речной сверчок

Отряд Воробьинообразные. Семейство Славковые.

Статус. 3-я категория, уязвимый в условиях Москвы вид.

Распространение. В Московской области широко распространённый по закустаренным лугам вид. На территории Москвы, в пределах МКАД его гнездование в разные года зарегистрировано в “Лосином острове”, Измайловском лесу, Кузьминском лесопарке, Нагатинской пойме, в Братеевской пойме, в Царицыно, и вдоль берегов Царицынского и Борисовского прудов, в Битцевском лесу, в Теплостанском лесопарке, в долине рек Раменки и Сетуни, на Крылатских холмах, в Крылатской пойме, Серебряном бору, в долине реки Сходни, в Лианозовском лесопарке и долине реки Яузы.

Численность. Численность речного сверчка на территории Москвы за последние десятилетия существенно сократились в 1990–2000-х гг. в местах со свойственными ему биотипами обычно отмечают всего по 2–3, чаще же отдельные поющие самцы. По закустаренным луговинам в разных частях “Лосиного острова”. В 1999 г. удалось учесть всего 5 поющих самцов, а по реке Серебрянке в Измайловском лесу – 11, тогда как в начале в 1960-х гг. в этом лесопарке такое же число самцов регистрировалось только на одном участке поймы выше Лебедянской плотины. В конце 1990-х гг. отдельные пары речных сверчков поселялись на значительных друг от друга расстояниях, по рекам Язвенки, Сетуни, Очаковке, Раменки, Сходни. Гнездились по 7–8 пар так же по реке Москве от Щукинского полуострова до Мневниковской поймы по 4–5 пар – в Братеевской пойме. В небольшом числе он продолжает гнездиться и на осваиваемых городом территориях за МКАД. Общая численность вида в черте Москвы пока остаётся довольно значительной и ориентировочно оценивается в 70–80 гнездящихся пар, однако продолжающаяся антропогенная трансформация сырых лугов ведёт к сокращению численности речного сверчка в масштабах всего города.

Особенности обитания. Речной сверчок гнездится главным образом в долинах рек, в том числе протекающих в лесных массивах. Основными местами его гнездования на территориях Москвы являются типичные для вида биотопы- сырые в разной степени закустаренные высокотравные луга в речных поймах, на заболоченных берегах водоёмов, просеках ЛЭП и др. Наиболее привлекательные для него речные поймы с фрагментами мелких ивняков, разбросанных среди сырого высокотравья. Гнездо предпочитает устраивать в основаниях густого невысокого куста ивы, среди зарослей таволги, крапивы. Ведёт скрытный образ жизни. Избегает поселяться на участках луга, где бывает много отдыхающих и сформировалась густая тропинопная сеть.

Лимитирующие факторы. Ограниченная на территории Москвы площадь сырых закустаренных лугов, пригодных для гнездования Речного сверчка. Застройка и фрагментация речных долин, сопровождающаяся уничтожением или деградацией сырых высокотравных лугов. Сплошное зарастание речных пойм мелколесьем. Рекреационная деградация или парковое обустройство речных долин без сохранения там участков, без сохранения там участков с естественной пойменной растительностью.

Принятые меры охраны. Основные места обитания вида находятся на ООПТ – в НП “Лосиный остров”, П-ИП “Измайлово” “Царицыно”, “Останкино”, ПП “Битцевский лес”, “Москворецкий”, “Тушинский”, ЛЗ “Тёплый стан”, ПЗ “Долина р. Сетуни”.

Необходимые мероприятия по сохранению вида. Сохранение и восстановление на ООПТ высокотравных пойменных лугов. Создание ФЗ “Братеевская пойма” и КЗ “Долгие пруды”.

Выводы

12 ноября в Москве началась ежегодная акция “Покормите птиц зимой”. Ведь известно, что сытой птице холод не грозит. Если не подкармливать птичек, то из 10 птиц в холодную зиму вымирают 9. Эти птички-невелички прилетают в город не по календарю, а по погоде. Для установки кормушек лучшим временем считаются именины Зиновия или “Синичкин день” – 14 ноября. Акция стартовала у Тимирязевской академии, затем в Кузьминском лесопарке.

В старину синичек звали “зиньки” или “зиньзеверы”.

2009 год объявлен годом лебедя. Эта красивейшая птица, нуждается в особом внимании в Москве, на прудах живут лебеди-шипуны, они относительно смелые. Лебедикликуны стараются держаться от всех подальше. Если весной и осенью гуси пролетают над Москвой, то лебеди опасно облетают город.

Работу по экологическому воспитанию и образованию детей, которую мы начали в нашей школе 2 года назад, мы будем продолжать, чтобы через 10–15 лет мы смогли показать своим детям птиц на улицах Москвы.

И это будет наш главный результат.

Плющанская Екатерина, Семёнова Валерия, Шмуглякова Анастасия, 10 класс, СОШ №1414 с углублённым изучением английского языка КОМПЛЕКСНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТАНКИНСКОГО ПАРКА

Цели проекта

Определить степень антропогенной нагрузки на состояние ландшафта парка “Останкино”

Задачи проекта:

- провести картирование территории,
- изучить растительный и животный мир парка,
- исследовать почву,
- выявить особенности искусственного водоёма,
- охарактеризовать влияние антропогенной нагрузки на парковый ландшафт,
- проанализировать отношение людей к парковому ансамблю, проведя социальный опрос.

Москва – огромный мегаполис, на территории которого расположено множество архитектурных ансамблей и парков. В нашем мегаполисе сохранились “зелёные островки”: парки, лесные зоны, скверы, бульвары, одним из них является “Останкинский парк”, привлекая нас своей историей, своими природными особенностями. Останкино – это одна из самых живописных усадеб Москвы. Начало Останкинскому парку было положено ещё в середине 18 века. Окончательно он сформировался на рубеже 18–19 вв. и состоял из Увеселительного и Прибавочного садов. В конце 18 века Останкино наследует Н.П. Шереметьев, благодаря которому имение становится одним из шедевров русского садово-паркового искусства. Площадь природно-исторического парка “Останкино” составляет 620 га. В его состав входят: парк “Останкино” и Останкинский дворцово-парковый комплекс, главный ботанический сад Российской академии наук, территория Всероссийского выставочного центра, а также часть долины реки Яузы.

Гордостью парка “Останкино” является кедровая роща, воссозданная в 2003 г. и двухсотлетняя дубрава с красивейшими дубами. Уникальная коллекция Главного ботанического сада включает в себя более 25 тысяч растений. Только одной сирени – свыше 400 сортов. Кроме того, в пределах сада сохранились заповедная дубрава и прекрасная берёзовая роща.

Наша работа началась с выбора точки для проведения большинства исследований. Исследовательский участок находится на территории парка “Останкино”, расположенный за Шереметьевской усадьбой. Это место понравилось нам из-за наличия двух кардинально отличных друг от друга зон: зоны, засаженные различными породами деревьев и кустарников (где и находился участок), а так же территории, на которых проходят увеселительные мероприятия, т.е. непосредственно подверженных влиянию антропогенной нагрузки. Так же нас обрадовало наличие искусственного водоёма, что позволило нам провести исследование этого компонента паркового ансамбля.

Для того чтобы изучить состав биоценоза участка парка, мы провели геоботаническое исследование участка леса.

Геоботаническое описание участка парка

Методика геоботанического описания леса (сост. Боголюбов А.С. – М.: Экосистема, 1996), работа выполнена 18 октября 2007 г.

Исследуемый участок леса подвержен значительному антропогенному воздействию. Площадь участка составляет 100 м².

Описание древостоя

Древесный ярус исследуемого участка представлен пятью видами деревьев. На данном участке обнаружено 5 дубов черешчатых, средняя высота которых – 24 м, и 4 дуба красных, высотой – 17 м. Эти две группы дубов отличаются по высоте и по возрасту. Поэтому мы решили разбить первый ярус на два подъяруса, по высоте входящих в них деревьев. К первому подъярису мы отнесли дуб черешчатый, осину серую, высотой – 26 м. Ко второму подъярису клён платановидный, высотой – 18м и ольху серую, высотой – 5м.

Число деревьев мы представили по формуле: I яр. Дч 5, Ос 1 II яр. К 1, Дк 4, О 4.

Видовой состав	штук	Высота, м.	Диаметр, см.	жизненность	Сомкнутость крон %
Клён платановидный	1	18	81	Удовлетворит.	45
Осина	1	26	180	Удовлетворит.	65
Дуб черешчатый	5	24	182	Хорошая	55
Дуб красный	4	17	75	Хорошая	60
Ольха серая	4	5	10	Удовлетворит.	30

Описание подроста

Подрост представлен двумя видами древесных пород. Нами обнаружено 6 видов красного дуба, 8 видов ольхи серой. Подрост представлен видом красного дуба и ольхой серой, которая является теневыносливым растением.

Видовой состав	Число штук	Высота, см	Жизненность
Дуб красный	6	120	Хорошая
Ольха серая	8	160	Хорошая

Описание травянистого яруса

На исследуемом нами участке обнаружено 8 видов травянистых растений. Среди них преобладает крапива двудомная и клевер луговой т.к. их проективное покрытие составляет 15–20%, имеющих хорошую жизненность.

Проведя геоботаническое исследование, мы пришли к выводу, что наш участок парка является широколиственным лесом. Наиболее характерное и распространённое дерево широколиственных лесов центральной и лесостепной зоны европейской равнины – дуб. Поэтому такие леса обычно называют дубравами. Широколиственный лес характеризуется, прежде всего, большим разнообразием видов древесных растений. Причина – в благоприятных природных условиях. Чисто дубравных лесов сохранилось крайне мало, чаще можно встретить дубравы, где наряду с дубом черешчатым, встречаются также липа сердцевидная, клён остролистный, ясень американский.

Достаточно богат в дубраве и видовой состав кустарников. Здесь встречаются шиповник, кизильник блестящий, бузина чёрная, бересклет бородавчатый, крушина ломкая.

В дубраве хорошо развит травянистый покров. Почти все травянистые растения дубрав – многолетники. Одни виды трав постоянно растут одиночными экземплярами, никогда не образуя густых зарослей, другие, напротив, могут почти сплошь покрывать почву на большом пространстве. Такими массовыми, господствующими растениями в дубравах чаще всего оказывается сныть обыкновенная, живучка ползучая, различные виды ясноток, осока волосистая, золотарник обыкновенный, зеленчук жёлтый, пролесник многолетний.

Особую группу травянистых растений дубрав составляют раннецветущие растения: ветреница дубравная, чистяк весенний. Это так называемые дубравные эфемероиды – небольшие, сравнительно низкорослые многолетние растения, появляющиеся сразу после схода снега. Другое название этих растений – первоцветы.

Чистяк весенний

Каждый знает способности зелёных насаждений смягчать летнюю жару и сухость, защищать от палящего солнца и сильных ветров. Растения регулируют влажность воздуха. Чтобы ещё раз подтвердить разницу температур в городе и на территории парка, мы провели метеорологические наблюдения (определяя температуру воздуха в течение 6 дней) на пришкольном участке и в Останкинском парке летом и зимой. Изучив полученные графики, мы можем отметить, что разница температур в парке и на пришкольном участке действительно существует. Она составляет 2–3°С. Это наблюдение позволило нам доказать существование микроклимата на территории Останкинского парка. Растения защищают нас от химического загрязнения, принимая “удар” на себя. Для определения поражённой ткани листа при антропогенном загрязнении воздушной среды, мы собрали 10 листьев с разных деревьев на территории Останкинского парка и нашего загородного школьного филиала “Чиверево”. Листья выдерживали в воде при температуре 37°С 30 минут, затем помещали на 20 минут в 0,2 л нормального раствора соляной кислоты. В клетки повреждённых листьев кислота проникает с лёгкостью и мёртвые ткани окрашиваются в коричневый цвет. Результаты опыта показали, что листья, взятые из Останкинского парка подвержены наибольшему воздействию, вследствие значительного загрязнения воздушной среды.

Результат сравнения

Значительна пылеулавливающая роль листьев. Больше всего пыли задерживают деревья и кустарники с опущенными листьями. Потом эта пыль дождями смывается на землю. Для определения запылённости нам понадобилось 100 листьев с деревьев, которые расположены в глубине парка “Останкино” и 100 листьев с нашего пришкольного участка вблизи дороги, фильтр, вода. Собранные листья мы замочили в воде, оставив на сутки. Затем эту воду пропустили через фильтр. В результате мы увидели, что количество пыли на листьях деревьев из парка “Останкино” было значительно меньше, так как они находятся на значительном удалении от дороги.

Пришкольный участок. Парк “Останкино”

Для определения количества пыли на листьях, чтобы сравнить показатели, мы провели такой же опыт с листьями, собранными после дождя. Следовательно, листья, собранные после дождя в черте города имеет меньшую степень запылённости, значит листья в парке “Останкино” практически не загрязнены. Зелёные массивы хорошо снижают шумовое загрязнение. При правильном размещении и подборе соответствующих пород лиственных деревьев их крона поглощает до 1/3 звуковой энергии. Чтобы определить, является ли парк Останкино защитой от шумового загрязнения, мы провели исследование, воспользовавшись шумомером. Результаты нас обрадовали: исследование на участке около дороги показало наличие шума в 50 дБ, в глубине парковой зоны – 33 дБ. “Останкино” действительно защищает москвичей от шумового загрязнения в связи с наличием на его территории зелёных насаждений.

Животный мир Останкинского парка и его окрестностей отличается довольно большим для городских условий разнообразием и численностью представителей отдельных видов птиц и млекопитающих.

Города – природно-антропогенные экосистемы с характерными для них видами растений и животных. В Москве обитают 38 видов млекопитающих. Птицы – наиболее заметные обитатели Москвы. В первую очередь это такие синантропы, как серая ворона, сизый голубь и домовый воробей. Насекомые – самое многочисленное население леса. Одни виды насекомых разрушают растительные остатки и улучшают почву, другие – опыляют растения, некоторые помогают человеку в борьбе с другими насекомыми.

Среди насекомых леса мы встретили различные виды таких жуков, как листоед, долгоносик, трубковёрт, хрущ, бронзовка. Кроме того, мы смогли увидеть жужелицу, рыжих лесных и чёрных земляных муравьёв, различные виды божьих коровок. Цветущие травы, деревья, кустарники являются ресурсами нектара и пыльцы для пчёл и шмелей.

Таким образом, биологическое разнообразие паркового ансамбля “Останкино” достаточно велико для парка, находящегося в центре города.

Почва – биоминеральная динамическая система, находящаяся в материальном и энергетическом взаимодействии с внешней средой, частично вовлечённая в цикл обмена веществ. В нашем исследовании было важно то, что почва взята в центре города. Следует учитывать изменения, связанные с жизнью большого города, его спецификой. 21 октября мы приехали в парк “Останкино” для проведения экологического практикума. На выбранном нами участке находилась траншея, которую мы смогли использовать для знакомства с почвенным покровом. Мы смогли познакомиться с почвенными горизонтами. Взятый нами образец, позволил нам определить механический состав почвы, её кислотность. Механический состав почвы определялся методом шнура. Мы получили шнур, который при сгибании в кольцо разломилось в нескольких местах. Согласно тесту, мы имеем дело с суглинистой почвой.

Кислотность почвы является одним из важнейших показателей, определяющих условия жизнедеятельности почвенных организмов. При закислении почв угнетается рост и развитие многих культур, подавляется жизнедеятельность организмов. Для определения кислотности почвы мы взяли 2 г почвы, размяли и залили дистиллированной водой (10 мл) и использовали лакмусовую полоску. Цвет полоски был жёлто-зелёным, что соответствовало кислотности 6–7. Для более точного измерения кислотности почвы в парке “Останкино” мы выполнили специальный рН-тест. Мы приготовили почвенную вытяжку. Получив кислотность 7, мы подтвердили результат определения лакмусом, что всё-таки ближе к щелочной среде. Водоём парка “Останкино” представляет собой искусственный пруд. Вода в водоёме поддерживается на определённом уровне за счёт поступления воды из трубопровода. Определение цветности воды: диагностика цвета является одним из показателей состояния водоёма. Для определения цветности воды нам был нужен стеклянный сосуд и лист белой бумаги. В сосуд набиралась вода и на белом фоне сравнивался цвет воды (зеленоватый).

Прозрачность воды зависит от нескольких факторов: количество частиц ила, глины, песка, микроорганизмов, химических веществ.

Для определения прозрачности воды нам потребовался прозрачный мерный цилиндр с плоским дном, в который наливали воду, мы подкладывали под него шрифт, высота букв которого 2 мм, а толщина линий букв – 0.5 мм, на расстоянии 4 см от дна цилиндра и сливали воду до тех пор, пока сверху через слой воды можно было прочитать этот шрифт. Высоту столба оставшейся воды измеряли линейкой и выражают степень прозрачности в см. При прозрачности воды менее 3 см ограничивается водопотребление. Уменьшение прозрачности природных вод свидетельствует об их загрязнении (более 1,6 см).

Запах воды обусловлен наличием в ней пахнущих веществ, которые попадают в неё естественным путём и со сточными водами. Мы определяли характер и род запаха. (неопределённый).

Для химического анализа воды нам необходимо было определить количество и соотношение ионов железа, меди, хлора, свинца, жёсткость воды, сульфат ионы из пробы воды из Останкинского парка. Пруд в Останкинском парке играет эстетическую роль, создаёт приятную атмосферу. Проведённые органолептический и химический анализ позволяют сделать вывод, что вода относительно чистая и позволяет обитать различным видам водоплавающих птиц.

Для определения антропогенной нагрузки парка нами был взят участок территории 100x100 м. Проводимые исследования показали, что антропогенная нагрузка постоянно увеличивается из-за большого количества посетителей парка. Увеличивается количество тропинок и костровищ, что приводит к разрушению растительного покрова. Из-за малого числа урн и контейнеров, на территории парка мусор можно увидеть повсеместно в больших количествах, что говорит о низкой экологической культуре посетителей.

Для изучения экологического состояния парка нами был выбран участок 10x10 м, на котором мы обратили внимание на состояние деревьев: сравнивали толщину стволов, определяли примерный возраст, рассчитывали количество деревьев с дуплами и трещинами, подросты. Вычисляли количество поломанных деревьев. По результатам исследования экологического состояния участка 10x10 м можно сделать вывод, что здоровых деревьев на участке нет. В основном деревья повреждённые: с незначительными повреждениями, повреждённой корой, с сухими сучьями и вершинами, ослабленные и сломанные.

Останкинский парк является одним из “зелёных островков” столицы. Проведя исследования, мы поняли, какую важную роль играет парк в жизни Москвы и её жителей, какой антропогенной нагрузке он подвержен. Для сохранения данного природно-исторического объекта необходимо предпринять меры: следить за чистотой, благоустройством, его озеленением.

Исполнители: Плющанская Екатерина, 10 класс, Семёнова Валерия, 10 класс, Шмуглякова Анастасия, 10 класс

Руководители: Горчаков Владимир Валентинович, учитель географии, Мустафаева Лидия Владимировна, учитель биологии

М.А. Титков, заместитель директора по УВР для организации экспериментальной деятельности ЦО №1048 РАБОТА ШКОЛЬНОГО ЛЕСНИЧЕСТВА ЦЕНТРА ОБРАЗОВАНИЯ №1048

Актуальность работы

Биологическое разнообразие на нашей планете представляет собой ничем невозполнимую ценность: экологическую, генетическую, экономическую, научную, культурную, рекреационную, эстетическую, образовательную. В то же время разнообразие биологических видов стремительно сокращается под действием антропогенного фактора. Очень важно предвидеть и устранить причины этого глобального явления. Одним из действенных направлений защиты и сохранения дикой природы, в том числе среды обитания видов, является создание системы особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Однако наиболее надёжным гарантом сохранения дикой природы как на территориях государственных природных заповедников и национальных парков, так и за их пределами является высокий уровень экологической культуры всего населения страны. Важнейшим механизмом формирования такой культуры может выступать общее экологическое образование.



В системе общего образования нашей страны предпринимается ряд усилий по развёртыванию экологического образования на уровне современных требований. Однако следует отметить, что изучению особо охраняемых природных территорий уделяется незаслуженно мало внимания как в учебно-воспитательном процессе общеобразовательных школ, так и в учреждениях дополнительного образования детей. Анализ школьных программ по географии, биологии, экологии показывает, что охраняемые природные территории изучаются в них лишь фрагментарно, как правило, в связи с характеристикой общих проблем охраны природы, или о них только упоминается.

В то же время экологическое образование должно охватывать все возрасты, оно должно быть приоритетным, опережающим все другие области деятельности. Экологическими знаниями должны обладать все независимо от специальности, характера учёбы и работы. Поэтому важным звеном современного образования в последние годы всё в большей степени являются экологическое образование и воспитание.

Введение системы непрерывного экологического образования, его направленность на развитие экологической культуры подрастающего поколения требует формирования и закрепления у учащихся знаний о реальных факторах экологической опасности, практических навыков по оценке качества окружающей среды, экологически оправданного поведения.

Наиболее эффективным экологическое образование и воспитание является тогда, когда происходит на базе конкретной охраняемой природной территории, совместно со специалистами, там работающими.

Именно поэтому в Центре образования №1048 модель непрерывного экологического образования формируется через сотрудничество с природоохранной организацией.

На протяжении последних лет Центр образования №1048 сотрудничал с ГУ спецлесхоз «Балашихинский» на территории Салтыковского лесопарка.

В связи с реорганизацией лесного хозяйства с 2008 г. мы сотрудничаем с ГПУ «Природно-исторический парк «Косинский».

Между Центром образования и парком, заключён договор о сотрудничестве в области экологического образования и просвещения (прилагается), разработана программа совместных действий, за школой закреплён участок парка для ведения на нём природоохранных, лесохозяйственных и других видов работ.

На базе Центра образования создана Детская общественная организация «Подрост», частью которой является «Школьное лесничество», в состав которого входят учащиеся начальной, средней и старшей школы.

Совместная работа ведётся по четырём основным направлениям:

- природоохранные и лесохозяйственные мероприятия;
- теоретическая и практическая подготовка школьников;
- учебно-исследовательская и опытническая работа;
- эколого-просветительская работа.

Природоохранные и лесохозяйственные мероприятия

Работа по данному направлению включает в себя посадку деревьев на пришкольной территории и в Салтыковском лесопарке. Часто эти мероприятия бывают приурочены к знаменательным датам, районным и школьным мероприятиям. Например, 9 мая 2006 г. в Салтыковском лесопарке при участии муниципалитета и управы района Новокосино учащимися ЦО №1048 была заложена “Аллея Славы” посвящённая победе в Великой отечественной войне. На празднике “Посвящения в первоклассники” 1 сентября 2007 г. на пришкольной территории первоклассниками были высажены 12 саженцев рябины. Также систематически проводятся посадки саженцев рябины, конского каштана, липы. Саженцы деревьев были предоставлены питомником спецлесхоза. Посадки проводятся силами школьников при участии и под контролем специалистов спецлесхоза.



*Посадка саженцев липы на “Аллею Славы”
Новокосино совместно с муниципалитетом*



*Посадка саженцев рябины на празднике
“Посвящения в первоклассники”*

Осенью 2007 г. на территории Центра образования был заложен свой мини-питомник древесных культур, где были посеяны конский каштан и ясень. Мини-питомник был создан в целях проведения практических занятий для школьников и подготовки посадочного материала для дальнейшего благоустройства школьного двора и прилегающих территорий.

Силами учащихся начальной, средней и старшей школы, родителей и учителей разработан проект комплексного благоустройства школьной территории.

Традиционными в школе стали весенние и осенние субботники по очистке территории Салтыковского лесопарка непосредственно прилегающей к району Новокосино.



Субботник в Салтыковском лесопарке.

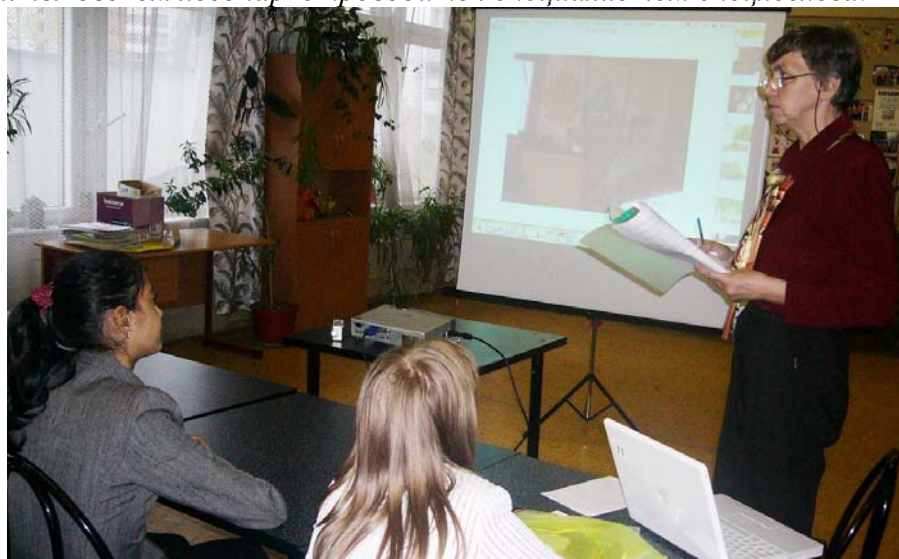


Теоретическая и практическая подготовка школьников.

Регулярно специалисты спецлесхоза проводят учебные экскурсии для учащихся начальной и средней школы по территории Салтыковского лесопарка, которые включают в себя изучение лесных экосистем и их компонентов в различные сезоны года, сбор семян древесных и кустарниковых пород, сбор кормов для подкормки птиц.



Экскурсия в Салтыковском лесопарке проводится специалистом спецлесхоза.



Лекцию для Школьного лесничества проводит Ломоносова Л.М. (спецлесхоз “Балашихинский”)

На занятия Школьного лесничества средней школы систематически приглашаются специалисты спецлесхоза, Союза охраны птиц и др.

В начальной школе для учащихся проводятся занятия по изучению жизни леса, его обитателей в игровой форме. Занятия проводятся по авторским методикам, теоретические занятия дополняются практическими. Непосредственно в лесопарке учащиеся учатся определять виды деревьев и кустарников по почкам, типу ветвления и т.д.

Учебно-исследовательская и опытническая работа

На протяжении последних лет учащиеся Центра образования при сотрудничестве со специалистами парка проводят мониторинг рекреационной дигрессии лесной территории. Ежегодно закладываются пробные площадки для оценки состояния всего растительного сообщества. Для проведения исследовательской работы школьники изучают необходимые приборы, которые затем используют при проведении полевых наблюдений, изучаются различные методики исследования флоры и фауны, историческое и культурное наследие региона.



Закладка пробной площадки для определения стадии рекреационной дигрессии лесного сообщества

Другим объектом экологических исследований учащихся служат знаменитые Косинские озёра, являющиеся ядром Природно-исторического парка “Косинский”. Силами школьников с привлечением специалистов лаборатории морской экологии ВНИРО (Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанологии), а также кафедрой гидрологии суши географического факультета МГУ



проведено комплексное исследование экологического состояния озёр, разработаны предложения по спасению этих уникальных природных объектов. Ежегодно команда Школьного лесничества участвует в акции по очистке озёр от мусора “Чистый берег”.

Отбор проб воды на Белом озере для комплексного исследования.

Эколого-просветительская работа

Помимо практической природоохранной деятельности и теоретической подготовки большую роль в формировании экологической культуры играет творческая деятельность школьников. В Центре образования в рамках существующей воспитательной системы “Майская копилка” проводится большое количество мероприятий экологической направленности. Например, ставший районным фестиваль “День Земли” в городе Мастеров”, конкурс театрализованных представлений “Времена года”, новогодняя игра-викторина “Сохраним зелёную красавицу”, конкурс экологического плаката “Добро пожаловать, вестники весны”, конкурс театрализованных представлений “День птиц”, конкурс поделок из природных материалов.



Кроме внутришкольных и районных мероприятий, учащиеся Центра образования, члены Школьного лесничества активно участвуют в конкурсах, конференциях различного уровня, где их достижения получают высокую оценку.

Так, в 2005 г. на Всероссийской олимпиаде “Созвездие” проект “Рекреационная дигрессия Салтыковского лесопарка” занял первое место.



В 2006 г. авторский коллектив Центра образования стал лауреатом VII Открытого конкурса смотра в рамках программы “Мой двор, мой подъезд” в номинации “Лучший проект благоустройства территории по эскизным предложениям школьников”. В 2007 г. творческий проект учащихся 3 “В” и 4 “В” занял первое место на фестивале “Заповедные острова Москвы”.

На окружном фестивале “Рассвет” в 2007 г. в номинации “Исследовательская деятельность учащихся” проект “Исследование экологического состояния Косинских озёр” занял первое место, а проект “Мой муравейник”, выполненный учеником 5 класса – 3 место. В начале 2008 г. учащиеся 4 класса приняли участие в межшкольной практической конференции “В науке первые шаги”, где получили гран-при за проект экологической игры “Суд над комарами”.

На 2008 г. планируется создание экологической тропы на территории Салтыковского лесопарка и ПИП “Косинский”. Тропа разрабатывается силами членов Школьного лесничества, специалистов парка и педагогов Центра образования. Планируется проведение экскурсий по тропе для жителей района Новокосино с привлечением учащихся Центра образования.

Выводы

Благодаря проводимой работе учащиеся Центра образования глубже знакомятся с законами природы, с существующими экологическими проблемами, способами их решения. В ходе всесторонней работы у школьников воспитывается грамотное отношение

к природе, формируется высокий уровень экологической культуры, необходимой для сохранения окружающей среды в её первозданном виде для следующих поколений.

Также трудно переоценить важность проводимой практической работы для природных объектов, в частности, Салтыковского лесопарка и Косинских озёр – проводится очистка территорий от мусора, оценка их экологического состояния, разработка мер по его улучшению.

Стоит особо отметить, что результаты работы нашли своё выражение и в методической и экспериментальной работе сотрудников Центра образования. ЦО №1048 работает в составе двух городских экспериментальных площадок экологического направления – “Экологическое образование в интересах устойчивого развития” под руководством Г.А. Ягодина и “экологическое образование в столичном мегаполисе: содержание регионального компонента” под руководством А.Н. Захлебного. Педагогами-экспериментаторами подготовлено большое количество методических и научных работ. Издан сборник трудов сотрудников Центра под редакцией Г.А Ягодина “Экспериментальная деятельность Центра образования №1048”, сборник “200 уроков к курсу “Окружающий мир” и “Формирование эколого-краеведческих знаний начальной школе” Барышевой Ю.А. Отдельные статьи напечатаны в окружных и городских сборниках. Издана “Эколого-краеведческая характеристика Косинского региона”. По результатам экспериментальной работы Центр был неоднократно отмечен грамотами Городского совета по экспериментально-инновационной деятельности Департамента образования города Москвы.

М.А. Титков, заместитель директора по УВР для организации экспериментальной деятельности, тел.: (495) 701-2-00, e-mail: mihallika@list.ru

Тарасенко Ян, Соловьёв Константин, Михеев Александр, 10 класс, школа №1018

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДООХРАННОГО ЗНАЧЕНИЯ ОКРЕСТНОСТЕЙ НОВО-ПЕРЕДЕЛКИНО

В последние десятилетия ближайшее Подмосковье стало объектом массового строительства, следствием которого является уничтожение больших по площади природных территорий. Такими территориями нередко становятся те, которые имеют природоохранное значение. Так в 2002 г. уничтожен участок пойменного луга на правом берегу реки Сетунь в окрестностях посёлка Сколково, где обитала популяция редкого в Московской области краснокнижного вида – пальчатокоренника кровавого.

Находясь также в ближайшем окружениистроек эти зелёные островки сейчас испытывают огромную рекреационную нагрузку. Например, только в Ново-Переделкино население за последние 20 лет увеличилось более чем в 10 раз, а за последние 10 лет – ещё на 20%. Эти цифры не окончательные, потому что на ближайшие годы есть планы строительства не только отдельных домов, а целого микрорайона.

Цель данной работы – оценить состояние природных сообществ имеющих природоохранное значение в окрестностях Ново-Переделкино, степень опасности для их существования и условия сохранения в ближайшие годы.

Для изучения выбрано 7 объектов:

1. Участок смешанного леса с ветреницей дубравной и волчегонником в окрестностях пос. Лазенки Одинцовского района Московской области
2. Участок высокобонитетного елово-соснового леса с деревьями долгожителями в окрестностях дачного пос. Немчиново.
3. Участок пойменного леса с высокой степенью биоразнообразия редких и уязвимых видов растений правобережья реки Сетунь.

4. Чёрноольховый лес с лютиком длиннолистным в устье Екатерининского ручья в окрестностях деревни Орлово.
5. Ясневый лес в окрестностях деревни Акатово.
6. Пойменный луг в верховьях реки Сетунь в окрестностях деревни Саларьево.
7. Большой Мешковский овраг.

Все типы изучаемых природных сообществ, относятся к лесным сообществам, за исключением пойменного луга в окрестностях деревни Саларьево. Часть из них являются природоохранными объектами по литературным источникам (5,7), у части их природоохранная ценность определяется биологами – специалистами по редким и исчезающим видам (1,3,6), часть предложена нами или учащимися нашей школы по ранее сделанным исследованиям (2,4).

Работа проводилась в апреле и мае 2007, мае, июне, сентябре и октябре 2008 г. в период полевой экологической практики, в июне 2007 г. в городском экологическом лагере “Сетунь-2007” и осенний период этого года участниками группы дополнительного образования “Юный эколог”. В работе использованы сведения, полученные учениками школы №1018 с 1998 г., литературные источники, а также беседы с местными жителями.

В работе использованы методики оценки ОЖС деревьев, измерения морфометрических показателей, определение бонитета леса, состояние подроста, степени рекреационной дигрессии, плотности и численности популяций редких и уязвимых в условиях города видов.

По результатам исследований сделана попытка биомониторинга изменений в экосистемах участков и выделено 3 группы ландшафтов по экологическому состоянию и 3 группы по степени риска уничтожения их в ближайшем будущем.



Сводная таблица по результатам исследований

	Наличие вырубок	Рекреационная дигрессия	Боните т леса	Процент сухостоя	Наличие редких видов	Состояние редких видов
Ясневый лес	15 %	3-4	3	40 %		плохое
Смешанный лес		3	3	5 %	2 вида	удовлетв.
Сосновый лес		3	1			удовлетв.
Мелколиственный лес		1	2		5 видов	хорошее
Черноольховый лес		2	2		3 вида	хорошее
Б. Мешковский овраг	20%	2	3	7 %	8 видов	удовлетв.

Руководитель – В.И. Пахомов

Кузнецова Екатерина, Горшенина Зоя, 8 “А” класс ГОУ СОШ №1018 ИЗУЧЕНИЕ РЕДКИХ И ИСЧЕЗАЮЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ ОКРЕСТНОСТЕЙ НОВО-ПЕРЕДЕЛКИНО

Исчезновение видов является одной из глобальных экологических проблем современности. В настоящее время одна из типичных причин этого явления – строительство новых объектов, прежде всего жилья как в городах, так и в природных уголках, в частности, дачное строительство. Рекреационная нагрузка, связанная с укрупнением населённых пунктов увеличивается. Так, население микрорайона Ново-Переделкино за последние 10 лет увеличилось на 20% и в ближайшем будущем ещё увеличится на 30%.

Цель нашего исследования – оценить состояние наиболее ценных в природоохранном смысле видов растений, популяции которых обнаружены обучающимися школы №1018 за последние 5 лет.

Лютик длиннолистный и ирис сибирский – виды неродственные, они относятся даже к разным классам. Их объединяет только то, что они являются краснокнижными видами (первый находится под угрозой исчезновения в г. Москве – 1 категория “Красной книги Москвы”, второй – редкий вид Московской области – 3 категория “Красной книги Московской области”) и некоторое сходство в условиях обитания, так как и тот и другой вид предпочитает заболоченные или избыточно увлажнённые луга. Поэтому сравнительная характеристика видов даётся с точки зрения их состояния и возможности сохранения в природных условиях.

Лютик длиннолистный влаголюбив, теневынослив, нуждается в богатых почвах, выдерживая слабую их аэрацию. Характерен для больших по площади низинных болот, заболоченных речных берегов, осушительных канав, часто растёт в воде.

Ирис сибирский растёт на сырых пойменных лугах, на опушках и в понижениях на остепенённых участках.

Работа проводилась в июне, сентябре и октябре 2007 г., в мае, июне и сентябре 2008 г. в окрестностях микрорайона Ново-Переделкино, на территории Ульяновского спецлесхоза Московского леспаркхоза, Ленинского района Московской области.



Для оценки состояния видов определялись морфометрические показатели, наличие генеративных особей и их количество, соответствие условий обитания их экологическим потребностям и их нарушенность.

Анализируя морфометрические показатели ириса сибирского, обращаем внимание, что максимальных значений они достигают у 1-го растения, а минимальных у 3-го. Мы решили понять, почему есть такие существенные различия и стали изучать условия неживой природы, живой природы и антропогенные факторы.

Поскольку на всех 3-х площадках преобладают низкорослые виды, не образующие плотных куртин, то соседние виды не предоставляют конкуренцию для вида.

1. В первой куртинке растение наиболее рослое. По почвенным условиям (влажность, t , мощность гумусового слоя) площадки почти не различаются.



2. Однако есть различия по условиям освещения. 1 и 3 площадки в течение светового дня испытывают более длительное затемнение, чем 2. 1 и 3 площадки испытывают значительно большее затемнение от кустарников в 1 половине дня, от берёзового леса в середине дня от 13.00 до 16.00; на 2 площадке небольшое затемнение во 2 половине дня от берёзового леса.

3. На 2 площадке наблюдается наибольшее влияние антропогенных факторов, т.к. она находится рядом с тропинкой, по которой ходят люди.



Все рассуждения правильны в том случае, если растения одновозрастны, но, тем не менее, морфометрические показатели в целом соответствуют нормально развитым растениям, но отсутствие цветения у 1 и у 3 куртин, не позволяет отнести это состояние к хорошему.

Анализируя морфометрические показатели лютика длиннолистного, мы можем сказать:

1. На площадке № 2 самые максимальные морфометрические показатели, значит там наиболее благоприятные условия для произрастания лютика длиннолистного.

На площадке № 3 самые минимальные морфометрические показатели, значит там наименее благоприятные условия для произрастания лютика длиннолистного.

2. На основе теоретических сведений (характеристики популяций видов, сопутствующих лютику длиннолистному на пробной площадке №1) мы можем сказать, что на данной площадке в самом обильном покрытии присутствует хвощ. Его очень много на данной площадке, а лютика меньше всего (редко – 10%). По этим сведениям мы можем сделать вывод, что лютику длиннолистному здесь легче расти, потому что хвощ не даёт затемнения, помимо благоприятных условий, у лютика проективное покрытие оголённой площадки 30%, то есть ему легче расти, потому что меньше затемнения соседствующих видов.

3. На основе теоретических сведений мы можем сказать, что лютик длиннолистный влаголюбив, теневынослив, нуждается в богатых почвах. Т.к. на изученных нами всех пробных площадках лютик длиннолистный произрастал в топком приречном болоте с богатым минеральным питанием, значит влаги и питания растениям лютика на всех пробных площадках достаточно. Т.к. изучаемые нами пробные площадки находились вдоль берёзового леса в чёрноольховом редколесье, наиболее освещённые площадки были не на юге, а на западе общей геоботанической площадки. Следовательно, освещены были только 1 и 2 пробные площадки. На 3 пробной площадке самые минимальные морфометрические показатели, т.к. она самая затенённая.

Выводы

По результатам работы определено, что состояние популяции лютика длиннолистного значительно лучше, чем ириса сибирского прежде всего потому, что первый растёт в относительно недоступном месте, постоянно влажном, заболоченном.

В случае с ирисом место, периодически затопляемое в моменты выпадения значительного количества осадков. Но, несмотря на высокую рекреационную нагрузку местообитания ириса сибирского возможность его выживания выше, чем у лютика длиннолистного, находящегося в чёрноольховом лесу, через который возможно пройдут транспортные пути, соединяющие Ново-Переделкино с г. Видное.

Данные исследования переданы в общественную организацию “Эко-Сетунь”, в управу “Ново-Переделкино”, а также специалисту по редким и исчезающим видам Варлыгиной Т.Н.

Состояние

Поскольку возможно строительство, вырубка лесов, то лютик длиннолистный может исчезнуть. Рекреационная нагрузка повышается у ириса сибирского, поэтому угнетение будет, а исчезновение маловероятно



Литература

1. “Красная книга Московской области” - М. т “Аргус”, 1998.
2. “Красная книга города Москвы” - М., АБФ, 2001.
3. “Биологическая флора Московской области”. Под ред. проф. Т.А. Работнова. Выпуск второй. - М., МГУ, 1975, с. 48.
4. “Биологическая флора Московской области”. Под ред. проф., чл-корр. РАН В.Н. Павлова. Выпуск четырнадцатый. М., 2000., с. 181.
5. Самковой В.А. “Мы изучаем лес” - М., центр “Экология и образование”, 1993.
6. Определитель сосудистых растений Центра европейской России. -М., 1995.
7. Верещагин Т.В. Ценные объекты живой природы МО. - М., ГУГК, 1986.
8. Карта растительности МО. Под редакцией Г.Н. Огуреевой, М., МГУ, 1996.
9. Очерки экологии Подмоскovie. Под ред. Зубова В.И. -М., МПУ, 1986.

Руководитель – В.И. Пахомов

ПРОЕКТ “ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА В СУВОРОВСКОМ ПАРКЕ”

Школа № 1214 совместно с природно-историческим парком “Москворецким” ещё два года назад начали разработку проекта “Экологическая тропа в Суворовском парке”. Для чего в принципе нужна эта тропа? Экологический маршрут (экологическая тропа) – это специально оборудованная трасса, проходящая через различные особо охраняемые природные и историко-культурные территории, на которой посетители получают устную (с помощью экскурсовода) или наглядную (стенды, аншлаги и т. д.) информацию о природно-исторических и историко-культурных комплексах и объектах. Экологические маршруты создаются в целях:

- создания условий для ведения эколого-просветительской деятельности;
- ознакомления посетителей с особенностями биологического и ландшафтного разнообразия территории;
- содействия повышению экологической культуры населения;
- обеспечения полноценного отдыха людей в природных условиях;
- ослабления антропогенной нагрузки на природную среду.

Задачи

На основе литературных, картографических материалов и полевых наблюдений проанализировать уже существующее функциональное зонирование территории; изучить методику создания экологических маршрутов; описать экскурсионно-туристский маршрут; провести пробные экскурсии по разработанным маршрутам.

Реализуя свои цели, мы предлагаем создать экологическую тропу в квартале Фили-Кунцевского лесопарка, а именно – в Суворовском парке.

Суворовский парк находится внутри Фили-Кунцевского лесопарка, на стыке двух районов ЗАО: Филёвского парка и Фили-Давыдково. В двух этих районах проживает 136,4 тысячи человек, поэтому создание прогулочно-познавательного маршрута будет весьма актуально. После инвентаризации в Фили-Кунцевском лесопарке было отмечено 55 видов наземных позвоночных животных, в том числе 44 вида птиц, 8 видов млекопитающих, 2 вида амфибий и 1 вид рептилий. Опираясь на эти данные, важно проложить тропу на безопасной территории, чтобы не нарушать экологическое равновесие. Но в то же время маршрут должен давать посетителям тропы полное представление об обитателях парка, чтобы воспитать в людях чувство ответственности и заботы.

Маршрут, пролегающий в парке, интересен также своим исторически особенностями. В 1730–1740-е гг. А.Н. Нарышкин создаёт усадьбу и церковь иконы Божьей матери “Знамение” у деревни Кунцево. До середины XIX века усадьбы Фили-Покровское и Кунцево расширялись и благоустраивались, и находились во владении рода

Нарышкиных. В 1860-х годах земли Нарышкиных были разделены между К.Т. Солдатенковым и П.Г. Шелапутиным, которые использовали их для строительства дач и промышленных предприятий, которые в настоящее время не располагаются на территории Суворовского парка. Сохранился главный дом усадьбы Нарышкиных, находящийся сейчас на реставрации.

Чтобы не нарушать экосистему парка, где будет пролегать маршрут, стоит обратить внимание на геологическую подоснову парка. На территории Фили-Кунцевского лесопарка можно выделить 3 геоморфологических элемента:

1. Водораздельное плато.
2. Оползневый склон.
3. Пойменная терраса р. Москвы.

Водораздельное плато захватывает часть парка, где будет проходить маршрут, следовательно, стоит обратить особое внимание на безопасность проведения экскурсий. Отчётливо видны следы оползневого склона, поэтому надо обратить особое внимание на рельеф. Экологическую тропу желательно проложить по верхнему склону, где и находится Кунцевское городище.

Вывод

Основное назначение экологической тропы - воспитание культуры поведения людей в парке и природе в целом. Таким образом, она выполняет природоохранную функцию. С помощью таких троп углубляются и расширяются знания экскурсантов об окружающей их природе (растительном и животном мире, геологическом строении местности и т. п.), совершенствуется понимание закономерностей биологических и других естественных процессов. Это повышает ответственность людей за сохранение окружающей среды, способствуя воспитанию чувства любви к природе, своей малой родине.

Для создания такого типа познавательных троп существует ряд важнейших исходных положений. Наиболее целесообразно прокладывать подобные тропы вблизи интенсивно посещаемых рекреационных районов, что мы и имеем. Это позволяет направить основной поток отдыхающих по определенному маршруту и ослабить антропогенную нагрузку на природную среду. Посетители могут пополнять свои природоведческие знания.

К тому же наша тропа расположена в шаговой доступности для жителей ЗАО, имеются транспортные развязки. Желательно, чтобы район тропы хорошо посещался местным населением.

Благодарю за внимание.

Круглый стол “ЧИСТАЯ ВОДА”

Ступак Константин, Катаев Давид, Киракосян Гайк, Епремян Геворк, Мухомадеева Аделя, Гвилия Вероника, Тимонина Карина, ЦО № 1437
ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ НА ПРИМЕРЕ АЛЁШИНСКОГО РУЧЬЯ



Проблема – загрязнение окружающей среды и как следствие изменение экосистем, сокращение многообразия видов, ухудшение здоровья детей.

Цель

На примере исследуемой экосистемы выявить экологические проблемы и найти пути их устранения.

Задачи

Воспитательные

1. Формирование у учащихся экологической культуры, путем вовлечения их в деятельность по изучению и охране природной среды.
2. Создание условий, при которых ученики могли бы оказать посильную помощь в оздоровлении экологической ситуации.

Образовательные

1. Формирование умений и навыков по изучению и охране природной среды.
2. Углубление знаний учеников о многообразии организмов и их взаимодействия с окружающей средой.
3. Знакомство с методами мониторинга (исследования) окружающей среды, такими как наблюдение, анализ, прогнозирование и т.д.

Методы и приемы

Работа над проектом проводилась в несколько этапов. На каждом этапе использовались разные методы.

1 этап. Изучение и оценка общего состояния экосистемы. Определение степени загрязнения объекта.

2 этап. Выявление признаков загрязнения по схеме:

1. Механическое – загрязнение твёрдыми бытовыми отходами, оказывающие механическое загрязнение среды.
2. Физическое – изменение физически параметров среды (световое, тепловое, радиоактивное, шумовое)
3. Химическое – загрязнение химическими соединениями и их элементами. Отбор образцов почвы. Органолептическое и химическое исследование.
4. Биологическое – загрязнение, возникающее в результате деятельности человека или других организмов.

На этом этапе использовались методы:

- Проблемно-поисковые (постановка проблемы, поиск её решения) и исследовательские (проведение наблюдения, постановка эксперимента, прогнозирование).
- Знакомство с методикой проведения экологических исследований с использованием мини-лаборатории Пчелка”, предоставленную нам для работы директором общественного объединения “Эко-Сетунь” Булычевым Г.Т.

Наш проект долгосрочный, т.е. впереди исследования р. Алёшинка, притока р. Сетунь.

Комплексная оценка состояния окружающей среды. Ландшафтная структура территории

Анализ геоэкологических факторов состояния компонентов окружающей среды в долине р. Сетунь (ручей, впадающий в р. Алёшинку, притоком р. Сетуни).

Отмечается, что территория относится к категории средней нарушенности. По функциональному назначению 63% занимают условно-природные сообщества, 28,5% – застроены жилые дома, школа и детский сад, 9,5% площади застраивается жилыми домами и школами. Микроклиматические условия оцениваются как благоприятные. Биогеохимическое изучение ландшафтных комплексов позволяет оценить их состояние как экологически благоприятное. Геохимическое загрязнение на большей части территории не превышает допустимого уровня, экосистемы справляются с современной техногенной нагрузкой. Однако если её увеличить территория может оказаться в зоне повышенной экологической опасности.

Очень высока степень захламленности территории на отдельных участках:

- это места выгула собак.
- Стихийное размещение огородов по течению р. Алёшинка.
- Явно выделяется нерегулируемая рекреационная нагрузка на компоненты природного комплекса (кострища, свалки бытового мусора, вытаптывание травяного покрова).
- На участках, удалённых от жилых микрорайонов и объектов социальной инфраструктуры, встречаются поселения бомжей, которые загрязняют пойму и русло ручья и реки и создают криминальную обстановку в прилегающем районе.

Оценка геоэкологических факторов

Метеорологические условия. Краткая характеристика мезоклимата, выражена среднеголетними показателями отдельных метеоэлементов, представлена на основании данных наблюдений метеостанции Московского университета. Средняя многолетняя температура воздуха составляет 5,6°С, годовая сумма осадков – 644 мм, среднегодовая скорость ветра 2,4 м/с. Зимнее ветры отличаются большой скоростью (2,8 м/с) по сравнению с летней (1,9 м/с).

Состояние атмосферного воздуха. Загрязнение воздушного бассейна данной территории происходит за счёт выбросов загрязняющих веществ промышленных и транспортных (в основном) объектов, которые создают фоновое загрязнение.

Источниками, формирующими фоновый уровень загрязнения атмосферы являются выбросы вредных веществ стационарными источниками производственных объектов и поступления их от транспортной инфраструктуры города.

Согласно расчётам вся территория в настоящее время находится в зоне сверхнормативного загрязнения атмосферного воздуха двуокисью азота (2–3 ПДК). Наибольшему загрязнению подвержены участки (исток и 57 метров ручья), прилегающие к магистралям со значительными транспортными нагрузками. Концентрация оксидов углерода и углеводородов в воздухе не превышает нормативных значений (0,1–0,3 ПДК).

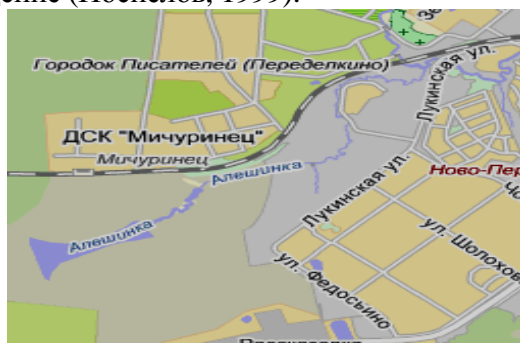
Акустический режим. Основной источник шума в долине реки – автомобильный и железнодорожный транспорт.

Акустическое состояние окружающей среды на этой территории определяется движением автотранспорта по Лукинской улице, а также влиянием трассы Киевского направления Московской железной дороги. Шумовая характеристика автотранспортных потоков находится в пределах 63–87 дБА, зона шумового движения от транспорта – 330–329 м, а от железнодорожного – 570 м в дневное время и 2000 м – в ночное. Наиболее шумовые магистрали – Лукинская улица, а также Киевское направление МЖД.

Территория Алёшкинского ручья, находится в неблагоприятных условиях акустической среды.

Зелёные насаждения. Основные площади территории заняты условно-коренной растительностью долинных комплексов (73%). Небольшие участки заняли берёза осина, ясень. Встречается клён ясенелистный.

В сентябре месяце мы начали плановое обследование ручья, впадающего в р. Алёшинку. Слева р. Сегунь (в Лукино) принимает р. Алёшинку (р. Семейку). Алёшинка очень маловодна и в холодную зиму, в отличие от Сегуни, замерзает, струится подо льдом. Это хорошие признаки. Значит, речка пока “не усилена” тёплыми городскими стоками, а потому относительно чиста. Близ устья она затейливо петляет в зарослях ломкой ивы и серой ольхи. По-видимому, эта ольха и “подарила” название речке. В Московской области названия вроде “ольшанка”, “алчанка” и “алёшинка” очень часты и, как правило, имеют “растительное” происхождение (Поспелов, 1999).



Для оценки экологического состояния водных объектов вначале проводится предварительное обследование: описывается окружение водоёма, визуально определяется характер загрязнения береговой зоны и акватории водоёма, в результате антропогенного воздействия (мусор, органические загрязнения). Описывается растительность и животный мир. При определении непосредственно качества воды используются следующие методы:

- органолептики (запах, прозрачность, мутность)
- биоиндикация (по растительным и животным организмам)
- химический анализ воды (качественный, количественный)

Для обработки результатов исследований используются компьютерные технологии (текстовый редактор, графические редакторы, электронные таблицы, программа создания презентаций, цифровое фото, Интернет).

Предварительное гидробиологическое исследование водоёма проходило 13.09.08 г. При проведении исследования мы записали следующие данные:

1. Дата с 13.09. 08 г. по 15.11.08 г.
2. Тип и название водоёма: ручей, впадающий в р. Алёшинка.

3. Номер пункта наблюдений /участка/ № 1 (исток – родник) и № 2 (участок на расстоянии 57 м по течению ручья).
4. Размеры водоёма /если обследуется целиком/ или участка: длина 285 м, ширина от 15 см до 2,7 м, глубина реки от 15 см (исток) до 1,7 м (впадение в р. Алёшинка), средняя скорость течения, м/с 0,022.
5. Описание местности, где находится водоём: справа (по течению) – район жилых построек, слева – поле.
6. Описание наземной растительности, окружающей водоём: наблюдаем с 20 апреля 2008 г. по настоящее время.

Луговые травы: из высоких местных трав это – марь белая, лебеда лоснящаяся, донники белый и лекарственный, пустырник пятилопастной, пижма обыкновенная, полынь обыкновенная (чернобыльник), клевер, ромашки.

Низкие рудеральные травы обычно называют “пастбищниками”. Они вырастают на сботах – вытопанных местах. Из местных трав этой группы наиболее распространены мятлик однолетний, лапчатка гусиная, подорожник большой, горец птичий (спорыш), клоповник мусорный, пастушья сумка обыкновенная, одуванчик лекарственный, мать-и-мачеха обыкновенная, ландыш майский, касатик айровидный, тайник яйцевидный, пальчатокоренник (Фукса или пятнистый), горец змеиный, смолка обыкновенная, гвоздика Фишера, ветреница лютиковая, печёночница благородная, хохлатка плотная, астрагал солодколистный, чина весенняя, вязель разноцветный, незабудка болотная, чабрец Маршалла, колокольчики широколистный, раскидистый, персиколистный и крапиволистный, пупавка красильная, нивяник обыкновенный, крапива двудомная, частуха подорожниковая, лабазник вязолистный.

Деревья: ива, берёза, ольха, ива ломкая, рябина обыкновенная, черёмуха обыкновенная, липа мелколистная.

Кустарники: бузина, калина, роза майская (шиповник), сирень – обыкновенная и венгерская.

7. Описание прибрежно-водной растительности/растущей непосредственно по берегу водоёма/: камыш, тростник, осока, хвощ приречный, рогоз широколистный, двукосточник тростниковидный, несколько видов осок.
8. Какой грунт на берегу и на дне водоёма: глина, ил,
9. Характеристика воды: цвет – мутновато-желтоватый, наличие запаха – чуть заметный, очень слабый древесный-мокрой щепы, древесной коры.
10. Наличие плавающих скоплений “тины” /водорослей/- немного.
11. Есть ли налёт – обрастания /перифитон/ на предметах, погруженных в воду: на камнях, на растительности, на деревянных предметах.
12. Какой вид имеет эти обрастания: в виде бахромы из зелёных кустиков, в виде бурого налета.
13. Какие животные замечены на берегу и в водоёме:

Птицы: утки весной выводят птенцов (в районе впадения в речку Алёшинка), летом, редко – осенью. Зимой ручей замерзает и утки почти не прилетают, они селятся на расположенной рядом р. Сетунь. полевой жаворонок, седой дятел, длиннохвостая синица большой и малый пёстрые дятлы: остаются зимовать здесь дрозды-рябинники, чёрный дятел, пищухи, поползни, озёрная чайка, ворон, ястреб-тетеревятник.

Грызуны: серая полёвка, полёвка-экономка, полевая мышь, лесная мышь, рыжая полёвка; забегают лисы, зайцы.

Земноводные: обыкновенный тритон, прудовая и озёрная лягушки,

Насекомые: из дневных бабочек – брюквенница, репница, капустница, желтушка луговая, лимонница, сенница обыкновенная, дневной павлиний глаз, крапивница; из ночных – пяденицы маревая сероватая, бледная сероватая, клеверная серая и вересковая рыжая, совки шелковистая серебристая и клеверная бурая, усатка обыкновенная, изящная синекрылая стрекоза, кузнечики серый и певчий, шмель.

14. Есть ли у берега какие либо загрязнители: мусор.

Определение качества воды методом биоиндикации

Под загрязнением водоёмов понимается содержание в воде различных органических и неорганических соединений. Загрязнения теми или иными веществами может быть естественным или антропогенным. Естественное загрязнение происходит при размыве почв и пород, по которым протекают воды и в результате жизнедеятельности живых организмов. Антропогенное загрязнение образуется в результате жизнедеятельности человека, при сбросе в водоёмы отечных вод и смыве с загрязнённой поверхности почвы, а также при выпадении загрязнённых атмосферных осадков. Иногда достаточно сложно определить какова причина того или иного загрязнения. Поэтому в практике показывают при исследовании водоёмов уровень загрязнённости в целом, оценивая его по следующим показателям:

- трофосапробность;
- солёность и жёсткость;
- водородный показатель (рН);
- наличие вредных веществ.

Все они в сумме образуют среду, которая формирует определённые сообщества организмов, состав которых напрямую зависит от перечисленных показателей. Это позволяет не прибегая к дорогостоящим и длительным исследованиям, оценить загрязнение водоёма по составу обитающих в нём организмов.

Приспособительные способности организмов к условиям среды различны. Многие организмы обладают низкой приспособительной возможностью (экологической валентностью). Эти виды (стенобионты) обитают, как правило, только при строго определённых условиях и исчезают при их изменении, поэтому они используются в качестве индикаторов, показывающих свойства среды обитания.

Главный критерий загрязнённости воды – наличие в ней разлагающегося органического вещества, которое является питательным ресурсом для ряда организмов и, в основном, определяет состав водных сообществ.



Для оценки качества воды ручья мы с ребятами провели ряд исследований, которые позволили выявить степень загрязнения водоёма.

По краям берега ручья мы увидели:

- рогоз узколистый,
- вахту трёхлистную,
- камыш озёрный,
- рдест гребенчатый и др. растения.

Эти растения являются индикаторами загрязнения водоёма. Произрастают в условиях колебания уровня воды и слабого течения. Также по краю берега встречается лиственный опад.

Мы собрали ряд проб с разных мест по течению ручья. Это – заросшие края берегов ручья; коряги и бревна; заросли водной и плавательной растительности; дно ручья.

Собранный материал поместили в контейнеры.

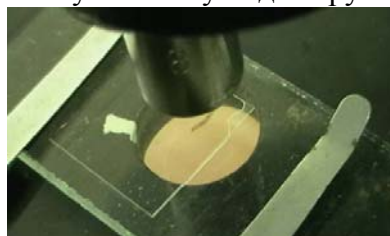
В лаборатории внимательно рассмотрели собранных беспозвоночных животных при помощи лупы и микроскопа. Потом приступили к определению их видовой принадлежности.



Наши результаты:

1. Заросли водной и плавающей растительности представлены: ряской маленькой, встречается многокоренник обыкновенный и стрелолист плавающий. В пробах воды, взятой с поверхности водоёма, мы обнаружили одноклеточные зелёные водоросли – хламидомонаду, которая является индикатором загрязнения водоёма.
2. В пробах с илистого дна обнаружили беспозвоночных животных. Но выделить их было трудно, т.к. вода пробы была с частичками ила и песка. Среди выделенных нами животных были:
 - представители простейших в большом количестве.
 - личинки ручейников – 3 шт.
 - личинки комара-звонца – 2 шт.
 - личинки подёнки – 1 шт.
 - малощетинковые черви – 4 шт.

Для выявления степени загрязнения водоёма мы использовали биотический индекс Вудивисса, основанный на подсчёте количества видов чувствительных к загрязнению. В нашем случае это ручейники и подёнки. При вычислении, мы получили значение индекса соответствующее загрязнённому качеству воды в ручье.



Используя мини-лабораторию “Пчёлка”, предоставленную нам для работы директором объединения “Эко-Сетунь” Булычевым Г.Т., провели химический анализ воды.



Результаты гидрохимической оценки воды

№ пп	Наименование показателя	Метод определения	Результаты анализа	Нормы качества
Органолептические показатели				
1	Температура	Термометрический	4 ⁰ С	-
2	Мутность	Визуальный	слабо мутная	-
3	Запах	Органолептический	Чуть заметный, очень слабый Древесный-мокрой щепы, древесной коры. (1 балл)	-
4	Цветность	Визуальный	слабо желтоватая	-
5	Прозрачность	Визуальный, качественно	слабо мутная	-
Общие показатели				
6	Водородный показатель	Визуально-колориметрический	6,0 ед. рН	6,5–8,5
7	Массовая концентрация анионов:			
7.1	Нитрат (NO ₃)	Визуально-колориметрический	0-10 мг/л	45 мг/л
8	Массовая концентрация катионов:			
8.1	Хромат	Визуально-колориметрический	0,3 мг/л	
8.2	железо общее (сумма катионов Fe ²⁺ и Fe ³⁺)	Визуально-колориметрический	0–20 мг/л	0,3 мг/л
9.	Активный хлор (суммарное соединение свободного Cl ₂ , а так же HClO, анионов ClO и хлораминов)	Визуально-колориметрический	0 мг/л	В питьевой воде 0,3–1,2 мг/л В воде водоёмов – отсутствие

При проведении исследования ручья, впадающего в речку Алёшинка, мы пришли к выводу, что состояние воды в данном водоёме является загрязнённым органическим опадом, что сказывается на растительных и животных сообществах.

Вся территория сильно замусорена, в основном, бытовым мусором, встречается и строительный.



Своё неравнодушие к состоянию среды обитания мы выразили конкретным делом – субботником на берегу р Алёшинка и впадающего в неё ручья., где по нашему общему мнению должна быть эколого-познавательная тропа, а не зона негативного экологического воздействия. Мы несколько раз за осень выходили на субботник (уборка мусора). Последний раз нам помогали 17 жителей микрорайона. Это уже шаг в лучшую сторону.



По результатам исследования был проведён ряд мероприятий по улучшению экологического состояния Алёшкинского ручья и прилегающей к нему территории.

1. Проведено общешкольное собрание и обнародованы полученные результаты, показаны перспективы состояния данной территории.

2. Провели конкурс плакатов и листовок по охране природы.
3. Провели трудовой десант (весной и несколько раз осенью) по очистке территории от мусора.

Подготовлен ряд предложений для управы и муниципалитета района по улучшению санитарного состояния данной территории:

1. Запретить выгул собак или выделить для этого определенный участок (где будет производиться уборка).
2. Провести мероприятия по укреплению и улучшению внешнего вида берегов.
3. Установить лавочки и детские площадки.
4. Поставить шумоизолирующие щиты на границе микрорайона.
5. Внести зону ручья в регулярно убираемую от мусора территорию.
6. С помощью органов правопорядка убрать незаконные постройки и поселения.
7. Центру экологического образования округа предложить провести конкурс на лучший проект благоустройства данной территории среди общеобразовательных учреждений районов: Солнцева и Ново-Переделкино.

Литература

1. Ашихмина Т.Я., Школьный экологический мониторинг. “Агар”, Москва, 2000 г.
2. Данилова Ю.А., Ляндзберг А.Р., Муравьев А.Г. Биоиндикация состояния пресного водоёма (иллюстрированная методика) Учебно-методическое издание СПб.; Крисмас+, 1999.
3. Дежникова Н.С., Цветкова И.В. Экологический практикум, Педагогическое общество России, Москва, 2001 г.
4. Клуб гражданских инициатив. Методические рекомендации по созданию сети общественного экологического мониторинга с участием образовательных учреждений. Москва, 2003 г.
5. Котляр А.М. Современные проблемы питьевой пресной воды. “Факт”, Харьков, 2002 г.
6. Министерство природных ресурсов РФ. Практическая экология для всех. Санкт-Петербург, 2005 г.
7. Минько Н.Г. под общей редакцией. Проектно-исследовательская деятельность: организация, сопровождение, опыт. Образовательные технологии, выпуск 2. Москва, 2005 г.
8. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный Атлас – определитель высших растений. Москва, “Просвещение”, 1985 г.
9. М.А. Козлов, И.М. Охигер. Школьный атлас определитель беспозвоночных.
10. Анашкина Е.Н., О чем поет кукушка? Наблюдаем за птицами/ художник М.В. Душин. – Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2004. – 256 с.
11. Анашкина Е.Н. Тропой натуралиста. / Анашкина Е.Н.: Худож.: Душин М.В., Янаев В.Х. – Ярославль: Академия развития, 2006. – 288 с.
12. Бугаев А. Птицы. – СПб.: “А.В.К. – Тимашка”, 2002. – 96 с.
13. Голубкина Н.А., Шамина М.А. Лабораторный практикум по экологии. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2003. – 56 с.
14. Дмитриев В.В. Оценка экологического состояния водных объектов суши. – СПб ГУ.
15. Данилова В.В. Экологическая тропа как учебно-просветительский “кабинет” в природных условиях. - http://festival.1september.ru/2004_2005/index.php?numb_artic=214272
16. Доронин Д.Ю. Методическая разработка: Организация этно-экологической тропы. – Нижний Новгород: ОЦРТДиМ, 2002.
17. Колобовский Е.Ю. Изучаем малые реки/ Худож. Г.С. Нечаева, А.А. Селиванов. – Ярославль: Академия развития: Академия Холдинг, 2004. – 224 с.
18. Колобовский Е.Ю. Изучаем ландшафты России/ Худож. А.А. Селиванов. – Ярославль: Академия развития, 2004. – 2004. – 288 с.

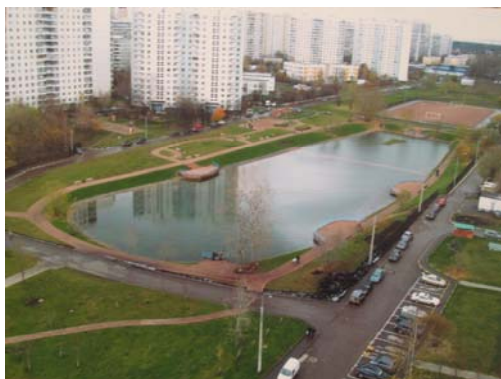
19. Под реакцией проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е перераб. и доп. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие.– СПб.: Крисмас+, 2002. – 268 с.
20. Ласуков Р.Ю. Обитатели водоёмов: Карманный определитель. – М.: Рольф, 1999. – 128с.
21. Ласуков Р.Ю. Звери и их следы: Карманный определитель. – М.: Рольф, 1999. – 128 с.
22. Ласуков Р.Ю. Птицы: Карманный определитель. – М.: Рольф, 2000. – 160 с.
23. Ламперт Карл. Атлас бабочек и гусениц. Места обитания. Физические характеристики. Поведение. Размножение/ К. Ламперт; Под ред. А.И.Быховца. – Мн.: Харвест, 2003. – 736 с.
24. Леонтович А.В. Тренинг по подготовке руководителей исследовательских работ школьников: Сборник анкет с комментариями. – М.: Журнал “Исследовательская работа школьников”, 2006 – 44 с.
25. Леонтович А.В. Воспитательная работа в условиях летней комплексной исследовательской экспедиции школьников/ Под ред. А.С.Обухова. – М.: Журнал “Исследовательская работа школьников”, 2006. – 40 с.
26. Под общ. ред. А.И. Уткина, Г.В. Линдемана, В.И. Некрасова, А.В. Симолина. Лес России. Энциклопедия - М.: Большая Российская Энциклопедия, 1995. –447 с.
27. Лучник А.Н. Энциклопедия декоративных растений умеренной зоны. – М.: Институт технологических исследований, 1997. – 464 с.
28. Материалы экспедиций “Ревун-2004”, “Ревун-2005”, “Ревун-2006”.
29. Методы экологических исследований: сборник методических материалов/ Эколого-просветительский центр “Заповедники”. – М.: Журнал “Исследовательская работа школьников”, 2006 – 78 с.
30. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас – определитель высших растений: Кн. Для учащихся. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 1991. – 240 с.
31. Обитатели водоёмов. Полевой определитель наиболее распространённых растений. Экозащита, Калининград, 1998.
32. Под ред. д.б.н. В.В. Скворцова. Практическое руководство по оценке экологического состояния малых рек: Учебное пособие для сети общественного экологического мониторинга/ – Изд. 2-е, перераб. и доп. – СПб.: “Крисмас+”, 2006. – 176 с.
33. К.Нидон, д-р И.Петерман, П.Шеффель, Б. Шайба. Растения и животные: Руководство для натуралиста: Пер. с нем./– М.: Мир, 1991. – 263 с.
34. Станек В.Я. Иллюстрированная энциклопедия насекомых. – Артия, Прага, 1977. – 560 с.
35. Теплов Д.Л. Экологический практикум: Для учащихся 5 (6) классов. – М.: Устойчивый мир, 1999. – 32 с.
36. Тутынина Е.В., Иванов Н.С. Схема первичного экологического контроля за состоянием несанкционированных свалок.
37. Под ред. Т.Я.Ашихминой. Школьный экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие/. – М.: АГАР, 2000. – 387 с.
38. А.С. Курбатова. Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур. – Москва-Смоленск: Манджента. 2004. -400 с.
39. В.А. Кузнецов, Н.П. Тарасова, А.Е. Бирюков. Определение приоритетности примесей в воде рек на урбанизированных территориях при учёте их массы и токсичности 2004.

Исполнители: *Ступак Константин, Катаев Давид, Киракосян Гайк, Мухомадеева Аделя, Епремян Геворк, Гвилия Вероника, Тимонина Карина, учащиеся Центра образования № 1437*

Руководитель: *Овдиенко Елена Алексеевна*

Нам помогали учителя биологии Кочетковой Елена Витальевна, экологии Босых Галина Николаевна, химии Башкатовой Ираида Васильевна и физики Белоножко Марина Кузьминична

Абузярова Марина, Волошина Ксения, Кострюкова Ирина, Крембилова Елена, 10 “Б” класс, ШКОЛА № 1011
ШКОЛЬНЫЙ ПРУД



Экологическое состояние московских водоёмов с каждым годом резко ухудшается. Процессы загрязнения водных источников повсеместны, а их последствия чрезвычайно опасны для человека, растительного и животного мира.

Вот почему актуальность проблемы чистой воды всегда ассоциируется с проблемами здоровья людей и качества жизни, всегда рассматривается как неотъемлемое право человека на чистую окружающую среду.

В нашей стране была принята государственная программа рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Одной из целей этой программы является снижение до более безопасных величин в отношении здоровья населения допустимых уровней загрязнения атмосферного воздуха, воды, почвы.

Использование водных ресурсов и качество вод строго учитывается государственным водным кадастром. Регулярно издаётся обзор состояния загрязнения природной среды на территории страны.

В связи с этим актуальна тема исследовательской работы: “Изучение показателей качества воды. Оценка экологического состояния водоёмов”. Поэтому мы перед собой поставили задачу: привлечь внимание учащихся нашей школы к такому объекту как школьный пруд, экологическое состояние которого зависит также и от нас.

Почему он так называется? Этот пруд находится между нашими солнцевскими школами №1011, №1007 и №1542. Когда-то этот пруд был центром Солнцева. В нём жарким летом купались дети (теперь наши бабушки и дедушки), в нём водились раки, в нём ловили рыбу, а воду можно было пить. Вода всегда притягивает людей, её созерцание успокаивает, настраивает на лирический лад, навеивает положительные эмоции, снимает стресс. С появлением водопровода, человек не так стал зависим от природных источников воды.

Прошли многие годы, вокруг пруда выросли огромные многоэтажные дома, казалось бы, пруд должен был стать оазисом живой природы. Но... акватория пруда и берег стали захламлены бытовым мусором, пешеходные дорожки разрушились, со стороны стадиона образовались оползни, травяной покров нарушен.

В 2003 г. правительство принимает законы привести в порядок московские пруды и водоёмы. Наш пруд стал одним из объектов этой программы. Департамент природопользования и охраны окружающей среды провёл конкурс по восстановлению этого пруда. В нашей школе тоже прошёл конкурс “Реконструкция школьного пруда”.

В 2006 г. этот конкурс выиграла ЗАО “Техстройиндустрия” и получила права на реконструкцию и реабилитацию пруда. Согласно плану дно тщательно очищали несколько месяцев, вывозили грязный грунт, береговые откосы заполняли геомембраной, заполненной щебнем. Смотровые площадки укрепляли сваями из лиственницы. Прибрежная зона была благоустроена, построены площадки для отдыха, красивые дорожки выполнены из экологически чистого материала.

В сентябре 2007 г. убрали ограждения вокруг пруда. Теперь самое главное – сберечь эту красоту. Для этого нужно совсем немного – не быть равнодушными.

В экспериментальной части работы нами были использованы методы определения показателей качества воды, предложенные в руководствах по химическому

анализу поверхностных и производственных сточных вод и используемые в качестве стандартных методик в лабораториях экономического профиля.

Для исследований использовали следующее оборудование: цилиндр высотой 50 см; газетный шрифт (высота букв 2 мм, толщина 0,5 мм); белый лист бумаги; горелка спиртовая; термометр водный; ёмкость для воды. Для оценки степени загрязнения водного объекта использовались наиболее жёсткие нормы ПДК, принятые для водоёмов рыбохозяйственного назначения.

Количественное определение взвешенных частиц проводилось после отбора пробы. Этот показатель качества воды определяли путём фильтрования определённого объёма воды через бумажный фильтр и последующего высушивания осадка на фильтре до постоянной массы. Содержание взвешенных веществ в испытуемой воде определяли по формуле:

$$(m_1 - m_2) \times 1000/V,$$

где

m_1 – масса бумажного фильтра с осадком взвешенных частиц,

m_2 – масса бумажного фильтра до опыта,

V – объём воды для анализа.

Как вы видите, содержание взвешенных частиц значительно ниже ПДК.

При загрязнении водоёма вода может иметь окраску, не свойственную цветности природных вод. Для источников хозяйственно-питьевого водоснабжения окраска не должна обнаруживаться в столбике высотой 20 см, для водоёмов культурно-бытового назначения – в столбике высотой 10 см. В нашем случае, как вы можете видеть, вода пригодна для культурно-бытового назначения.

Прозрачность воды зависит от ряда факторов: количество взвешенных частиц ила, глины, песка, микроорганизмов; содержание химических веществ. При прозрачности воды менее 3 см ограничивается водопотребление. В нашем случае, степень прозрачности воды 16 см.

Следующим этапом нашего исследования было определение качества воды методом химического анализа. Мы взяли пробу и испытали её на кислотность и щёлочность. Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию (рН около 7). Величина рН воды водоёмов хозяйственного, питьевого, культурно-бытового назначения регламентируется в пределах 6,5–8,5. После добавления индикатора (лакмуса) в исследуемую воду окраска стала зеленовато-голубая, т.е. рН = 8.

Жёсткость воды. Различают временную и постоянную жёсткость. Временная обусловлена наличием гидрокарбонатов кальция и магния. Постоянная – вызвана присутствием других растворимых солей кальция и магния. Общая жёсткость варьирует в широких пределах в зависимости от типа пород и почв, а также от сезона года. Принято классифицировать жёсткость воды следующим образом:

мягкая вода – жёсткость 3,0 мМ/л и более,

средняя жёсткость – от 3,0 до 6,0 мМ/л,

жёсткая вода – свыше 6,0 мМ/л.

Жёсткость воды определяли титрованием пробы воды, и рассчитывалась по данной формуле.

В воде могут содержаться хлорид-ионы. Загрязнение ими является наиболее распространённым видом загрязнения в условиях города. Хлорид-ионы определяют с помощью нитрата серебра. Приблизительное содержание хлоридов определяют по осадку или помутнению. Мы установили, что в воде концентрация хлоридов 10–50 мг/л.

Полученные нами результаты исследований указывают на то, что сильного загрязнения природных вод на обследуемой территории не обнаружено; что нельзя было сказать по предыдущему году.

ТАБЛИЦА - ИССЛЕДОВАНИЕ

Содержание взвешенных частиц	Цвет	Прозрачность	Водородный показатель (рН)	Концентрация хлоридов
33 мг/л	Серо-коричневый	3 см	-	3,7 мг/л
4 мг/л	не имеет цвета	16 см	8,0	10-50 мг/л

Проблема охраны и очистки воды с каждым годом становится всё острее. Не исключено, что в ближайшем будущем кто-то из нас, нынешних учеников, должен будет брать на себя ответственность за решение тех или иных производственных проблем, которые напрямую, связаны с состоянием окружающей среды.

Мы предлагаем вам подумать над нашими решениями- выводами:

1. ВОДА – бесценный природный дар, необходимый для жизни всего живого на Земле;
2. Необходимо предотвращать загрязнение школьного пруда;
3. Изучение химических, биохимических, термических, физических методов очистки воды;
4. За нарушение правил водопользования человек должен нести ответственность в законодательном порядке.

В заключение нашей презентации послушайте это стихотворение.

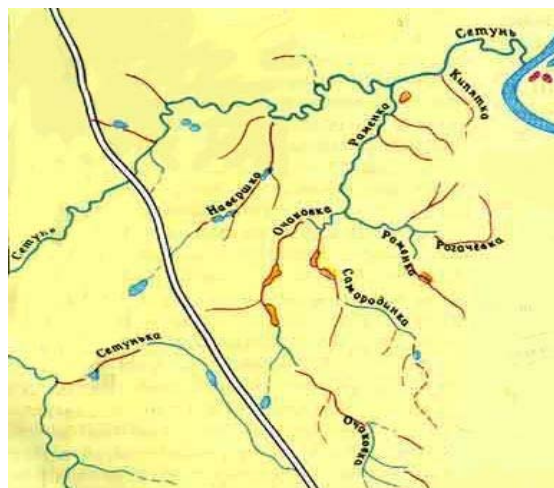
*Смотрю – шар земной. И вдруг вдохнул он, как живой.
И шепчут мне материки: “Ты береги нас, береги”.
В тревоге рожи и леса. Роса на травах, как слеза.
И тихо просят родники: “Ты береги нас, береги”
Грустит глубокая река, свои теряя берега.
И слышу голос я реки: “Ты береги нас, береги”.
Остановил олень свой бег: “Будь Человеком, человек”.
В тебя мы верим – не солги. Ты береги нас, береги.
Смотрю на глобус – шар земной. Такой прекрасный и родной.
И шепчут губы: “Не солгу, я сберегу вас, сберегу”.*

Руководитель: Серёгина Любовь Евгеньевна, Кац Арина Исааковна, kacarina@rambler.ru

Вавенко Анастасия Сергеевна, Дудаева Юлия Алексеевна, 7 класс, ГОУ СОШ № 1016 ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ВЕРХОВЬЯ РЕКИ СЕТУНЬ В РАЙОНЕ НОВО-ПЕРЕДЕЛКИНО

Наша школа находится на берегу р. Сетунь. Сетунь – река на западе Москвы, правый приток реки Москвы. Общая длина 38 км. В черте Москвы – около 20 км в сохранившейся долине и естественном открытом русле. Площадь бассейна 190 км². Исток реки – около деревни Саларьево Московской области. Протекает река через Солнцево, пересекает МКАД в районе Сколковского шоссе, далее пересекает Аминьевское шоссе и Минскую улицу. Сетунь впадает в реку Москва ниже Бережковского моста, напротив Новодевичьего монастыря. На берегах Сетуни находилось много сел: Троекурово, Сетунь, Спасское-Манухино, Аминьево, Волынское, Давыдково, Каменная Плотины, Троицкое-Голенищево, а также слобода Потылиха и усадьба Жуковка.

Нет единого мнения о происхождении названия Сетунь. Г. П. Смолицкая (1997) обращает внимание на то, что в гидронимии Поочья много названий с основой “сет-” (Сетка, Сетница, Сетуха, Сетушка и др.), но элемент “-унь” в названии не является характерным суффиксом в гидронимии бассейна Москвы-реки и всей Оки. В.Н. Топоров (1972) возводит гидроним Сетунь к балтийским языкам (из Set-un, Sat-un) на основании параллелей в прусской, литовской и латышской гидронимии, а также реки Сатунь в бассейне Сожи, в Верхнем Поднепровье. Возможная этимология при этом: латыш. siets – “глубокое место в реке”.



Проект “Изучение экологического состояния верховья реки Сетунь в районе Ново-Переделкино” создан в рамках общего проекта кафедры естественнонаучного цикла школы №1016 ЗАО “Наш общий дом – планета Земля, век XXI” и является возобновлением исследовательской экологической работы кафедры с 1995 г. по данной теме.

Экологическое состояние реки Сетунь за указанный период на изучаемом участке реки значительно ухудшилось. Считаем необходимым, продолжить постоянные мониторинговые изучение экологического состояния реки.

Работа проводилась поэтапно. На первом этапе исследований изучали степень загрязнения талых вод, стекающих весной в реку на указанном участке реки. Основными загрязнителями снега в нашем районе являются противогололедные реагенты и транспорт. Талые воды попадают на газоны и стекают в Сетунь.

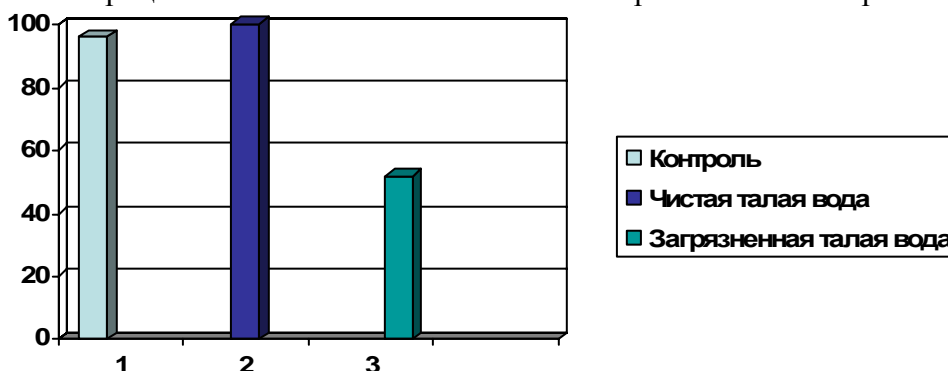


О степени загрязнения талых вод судили по влиянию загрязнителей на прорастание семян газонных трав. Для исследования 17 февраля 2008 г. собрали снег с обочины проезжей части дороги на ул. Родниковая. Именно на этом участке талые воды могут попадать в реку. Такой снег попадает и на газоны. Контролем служила фильтрованная водопроводная вода. Для сравнения была использована также талая вода от снега, собранного в лесу.

Результаты опыта представлены в таблице и на диаграмме.

Варианты опыта	Количество семян	Процент всхожести
Контроль	100	96%
Талая вода снега из леса	100	100%
Талая вода снега с дороги	100	56%

Процент всхожести семян снизился по сравнению с контролем почти в 2 раза.

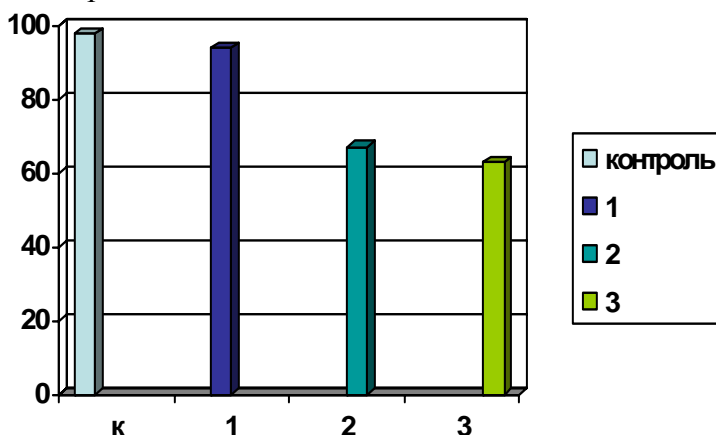


Опыт продолжили с проросшими семенами. Растения продолжали поливать водой по вариантам опыта. В контроле погибло 10 растений. Растения варианта 3, которые поливали загрязнённой водой, отставали в росте, 32 растения погибло.



Результаты опыта свидетельствуют о том, что загрязнение снега отрицательно влияет на растительные организмы.

Второй этап работы был посвящён сравнительному изучению химического состава речной воды трёх рек – Сетуни, Красной Пахры и Москва-реки в летний период. О степени загрязнённости судили по влиянию загрязнителей на прораствание семян амаранта. Процент всхожести семян амаранта по сравнению с контролем снизился примерно в 1,5 раза.



Контроль – фильтрованная водопроводная вода;
вариант 1 – вода реки Красная Пахра;
вариант 2 – вода Москвы-реки;
вариант 3 – вода реки Сетунь.



На третьем этапе работы было начато изучение русла реки; степени загрязнённости реки и её берегов мусором; изучение видового состава береговой растительности; проведён органолептический анализ воды на участке реки в районе улицы Приречной.

Обследование русла реки начали проводить в сентябре 2008 г. на участке длиной около 700 м в районе улицы Приречной по методике, полученной от сотрудников Природно-исторического парка “Москворецкий”.

1. Глубина реки на исследуемом участке водоёма – 0,5–1,2 м
2. В трёх местах отметили образование островов.
3. Скорость течения меняется в зависимости от ширины русла.
4. Типы донного грунта – глинистый, местами илистый, отметили гниющие растительные остатки.
5. Вода имеет светло-коричневый оттенок с незначительным осадком.
6. Правый берег высокий, левый – низкий. Высокий берег глинистый, слабо заросший растительностью.
7. Водную растительность не обнаружили.
8. Характер антропогенного воздействия на прибрежную зону:
 - Правый берег на указанном участке занят различными промышленными постройками, самая значительная из которых – Автосервис по ремонту грузовых автомашин.
 - Выше по течению реку пересекает автодорога с интенсивным движением.
 - Засоренность участка реки и берега незначительная, среди мусора обнаружили резиновые автопокрышки, железную арматуру.
 - Стоки не обнаружены.

Органолептический анализ качества воды на участке реки в районе ул. Приречной

Показатель качества воды	Характеристика
Прозрачность	Мутность воды слабая
Осадок	Незначительный
Цветность	Светло-коричневый оттенок
Запах	Слабый запах технических масел

Растительность левого берега р. Сетунь в Ново-Переделкино в районе ул. Приречная.

Ботаническое обследование проводили 18 сентября 2008 г. Определены растения двух Отделов *Хвоцеобразные* и *Покрытосеменные*. Среди растений *Отдела Покрытосеменные* определено **36 видов 15 семейств**.

1. ОТДЕЛ Покрытосеменные

1. Сем. Сложноцветные

1. Лопух паутинистый.
2. Полынь обыкновенная, Чернобыльник.
3. Одуванчик лекарственный
4. Мать-и-мачеха.
5. Василёк луговой.

6. Черда.
 7. Бодяк обыкновенный.
 8. Бодяк полевой.
 9. Пижма.
 10. Осот полевой.
 11. Золотарник гигантский.
 12. Тысячелистник обыкновенный.
2. Сем. Бобовые
 1. Клевер луговой
 2. Клевер гибридный.
 3. Клевер полевой.
 4. Горошек мышиный
 5. Люпин многолистный
 6. Люцерна хмелевая
 7. Донник белый
 3. Сем. Розоцветные
 1. Лапчатка гусиная
 2. Лабазник вязолистный
 3. Малина
 4. Сем. Лютиковые

Лютик едкий
 5. Сем. Зонтичные

Сныть
 - 6 Сем. Крапивные

Крапива двудомная
 7. Сем. Мареновые

Подмаренник приручейный.
 8. Сем. Первоцветные

Вербейник монетчатый (луговой чай)
 9. Сем. Подорожниковые.

Подорожник большой.
 10. Сем. Ивовые
 1. Ива козья.
 2. Ива пятитычинковая.
 3. Ива розмаринолистная(?)
 11. Сем. Губоцветные

Мята.
 12. Сем. Гвоздичные.

Мягковолостник водный
 13. Сем. Бальзаминовые

Недотрога мелкоцветная
 14. Сем. Злаковые

Вейник наземный
 15. Сем. Берёзовые

Ольха серая
- II. ОТДЕЛ Хвоцеобразные**
1. Хвощ полевой

Исполнители: Вавенко Анастасия Сергеевна, Дудаева Юлия Алексеевна, 7 класс ГОУ СОШ № 1016;

Руководители: Полонская Клавдия Игоревна, учитель биологии, Фоменкова Евгения Евгеньевна, учитель географии, ГОУ СОШ № 1016 ЗОУО.

Русяева Ольга, Влезько Ольга, Лужных Оксана, Центр Образования №1926

ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПРЕСНОЙ ВОДЫ

Введение

Вода – сок жизни. Такое определение дал воде Леонардо да Винчи. В воде зародилась жизнь, без воды невозможно вообще существование - ни растений, ни животных, ни людей. Академик Ферсман назвал воду “самым важным минералом на земле, без которого нет жизни”.

Вода – это величайшая ценность не только для жителей пустыни, но и для каждого человека. Восточная поговорка гласит: “где вода, там жизнь. Где кончается вода, там кончается земля”.

Всё живое вещество нашей на 2/3 состоит из воды. Без воздуха жизнь возможна (анаэробные организмы), без воды – нет. Недаром академик Вернадский считал, что “вода и живое вещество – генетически связанные части организованности земной коры”, а немецкий физиолог Эмиль Дюбуа писал: “Жизнь – это одушевленная вода”.

Без воды человек не может жить и 3 дня. Вода составляет 60% массы человека к 50 годам. Основная часть воды, около 70%, сосредоточена внутри клеток, а 30% – это внеклеточная вода, которая разделяется на две части: меньшая часть, около 7% – это кровь и лимфа (она является фильтром крови), а большая часть – межтканевая, омывающая клетки.

Без воды невозможно питание и развитие организма. Для жизни необходимо, чтобы питательные вещества попадали в кровь, которая разносит их по всему организму.

Среди многих полезных свойств воды едва ли не самым важным является её способность утолять жажду.

Серьёзность выбранной проблемы

Мы выбрали эту проблему, потому что она очень актуальна в наше время, ограниченные запасы пресной воды ещё больше сокращаются из-за их загрязнения, проблема ещё и в том, что в развивающихся странах 95% канализационных стоков и 70% промышленных отходов сбрасываются в водоёмы без очистки.

Вода – одно из необходимых условий существования живого организма.

Без воды невозможна регуляция теплообмена организма с окружающей средой и поддержание постоянной температуры тела. Человек чрезвычайно остро ощущает изменения содержания воды и может прожить без неё всего несколько суток.

Цели проекта – выявить проблему загрязнения пресных вод в Москве, составить рекомендации по очистке воды, донести до людей серьёзность загрязнения и исчерпаемости сточных вод Москвы. Сократить потребление воды в домашнем хозяйстве, сохранить природные ресурсы, поддерживать меры, направленные на борьбу с передаваемыми посредством воды заболеваниями.

Задачи проекта:

- выявить серьёзность выбранной темы,
- донести сведения до людей,
- выработать меры по очищению и сохранению природных ресурсов,
- выработать действия по сокращению потребления воды,
- провести мероприятия по экономии воды дома.

Свойства воды

Обратимся к общей характеристике свойств вод, делающих её самым удивительным веществом на Земле.

И первое, самое поразительное свойство воды заключается в том, что вода принадлежит к единственному на нашей планете веществу, которое в обычных условиях температуры и давления может находиться в трёх фазах, или трёх агрегатных состояниях: в твёрдом (лёд), жидком и газообразном.

Как известно, вода принята за образец меры – эталон для всех других веществ. Казалось бы, за эталон для физических констант следовало бы выбрать такое вещество,

которое ведёт себя самым нормальным, обычным образом. А получилось как раз наоборот. Вода – самое аномальное вещество в природе.

Прежде всего, вода обладает исключительно высокой теплоемкостью по сравнению с другими жидкими и твёрдыми телами. Теплоёмкость воды принята за единицу. Таким образом, вода в озере при одинаковой температуре воздуха и одинаковом получаемом ею солнечном тепле нагреется в пять раз меньше, чем сухая песчаная почва вокруг озера, но во столько же раз вода будет больше сохранять полученное тепло, чем почва.

Другая аномалия воды – это необычайно высокая скрытая теплота испарения и скрытая теплота плавления, то есть количество тепла, которое необходимо, чтобы превратить жидкость в пар и лёд. Например, чтобы превратить 1 г льда в жидкость, необходимо затребовать около 80 кал, в то время как само вещество лёд – вода ни на долю градуса не повысит свою температуру. Как известно, температура тающего льда неизменно одинакова и равна нулю градусов. В то же время вода тающего льда из окружающей среды должна поглощать относительно громадное количество тепла.

Такой же скачок мы наблюдаем при переходе воды в пар. Без повышения температуры. Из окружающей среды почти в семь раз больше тепла, чем при таянии льда, а именно – 539 калорий.

Чистая вода представляет собой бесцветную, без вкуса и запаха прозрачную жидкость. Плотность воды при переходе её из твёрдого состояния в жидкое не уменьшается, как почти у всех других веществ, а возрастает.

История создания водопроводов

Первый водопровод был построен в 1339 г. под руководством Ивана Калиты. В 1492 г. воду стали подавать из самотечного рудника под угловой Арсенальной башни Кремля. В начале XVII века был построен новый, более совершенный водопровод. Москворецкая вода подавалась по свинцовым трубам в обширную ёмкость в одну из башен Кремля, где затем распределялась по всему Кремлю. На остальной территории существовали колодцы, вырытые на небольшой глубине, но рядом были выгребные туалетные ямы. Следовательно, качество воды было очень низкое, вследствие этого были широко развиты желудочно-кишечные заболевания, такие как дизентерия, брюшной тиф. Состоятельные люди выезжали за город и покупали родниковую воду, которая очень ценилась. Большой популярностью пользовались родники в г. Мытищи. В 1904 г. был построен Рублевский водопровод. Использует этот водопровод воду из Москва-реки. В 30-е годы, когда Москва-река истощается, то новым источником становится река Волга. С 1932 по 1937 года строится канал Москва-Волга, и в настоящее время он носит название канал имени Москвы.

Источники питьевой воды

Пресные водные ресурсы существуют благодаря вечному круговороту воды. В результате испарения образуется гигантский объём воды, достигающий 525 тыс. км³ в год. 86% этого количества приходится на солёные воды Мирового океана и внутренних морей – Каспийского, Аральского и др.; остальное испаряется на суше, причём половина благодаря транспирации влаги растениями. Каждый год испаряется слой воды толщиной примерно 1250 мм. Часть её вновь выпадает с осадками в океан, а часть переносится ветрами на сушу и здесь питает реки и озёра, ледники и подземные воды. Всего 2% гидросферы приходится на пресные воды, но они постоянно возобновляются. Скорость возобновления и определяет доступные человечеству ресурсы. Большая часть пресных вод – 85% – сосредоточена во льдах полярных зон и ледников. Наибольшее практическое значение для человечества имеют пресные воды рек. Реки всегда были источником пресной воды. Но в современную эпоху они стали транспортировать отходы. Отходы на водосборной территории по руслам рек стекают в моря и океаны. Большая часть использованной речной воды возвращается в реки и водоёмы в виде сточных вод. До сих пор рост очистных сооружений отставал от роста потребления воды. И на первый взгляд в этом заключается корень зла. На самом деле всё обстоит гораздо серьёзнее. Даже при

самой совершенной очистке, включая биологическую, все растворенные неорганические вещества и до 10% органических загрязняющих веществ остаются в очищенных сточных водах. Такая вода вновь может стать пригодной для потребления только после многократного разбавления чистой природной водой. И здесь для человека важно соотношение абсолютного количества сточных вод, хотя бы и очищенных, и водного стока рек. Мировой водохозяйственный баланс показал, что на все виды водопользования тратится 2200 км³ воды в год. На разбавление стоков уходит почти 20% ресурсов пресных вод мира. Расчёты на 2000 г. в предположении, что нормы водопотребления уменьшатся, а очистка охватит все сточные воды, показали, что всё равно ежегодно потребуется 30–35 тыс. км³ пресной воды на разбавление сточных вод. Это означает, что ресурсы полного мирового речного стока будут близки к исчерпанию, а во многих районах мира они уже исчерпаны. Количество пресной воды не уменьшается, но её качество резко падает, она становится не пригодной для потребления. Человечеству придётся изменить стратегию водопользования. Необходимость заставляет изолировать антропогенный водный цикл от природного. Практически это означает переход на замкнутое водоснабжение, на маловодную или малоотходную, а затем на “сухую” или безотходную технологию, сопровождающуюся резким уменьшением объёмов потребления воды и очищенных сточных вод. Запасы пресной воды потенциально велики. Однако в любом районе мира они могут истощиться из-за нерационального водопользования или загрязнения. Число таких мест растёт, охватывая целые географические районы. Потребность в воде не удовлетворяется у 20% городского и 75% сельского населения мира. Объём потребляемой воды зависят от региона и уровня жизни, и составляет от 3 до 700 л в сутки на одного человека. Потребление воды промышленностью также зависит от экономического развития данного района. Например, в Канаде промышленность потребляет 84% всего водозабора, а в Индии – 1%. Наиболее водоёмкие отрасли промышленности: сталелитейная, химическая, нефтехимическая, целлюлозно-бумажная и пищевая. На них уходит почти 70% всей воды, затрачиваемой в промышленности. В среднем в мире на промышленность уходит примерно 20% всей потребляемой воды. Главный же потребитель пресной воды – сельское хозяйство: на его нужды уходит 70–80% всей пресной воды. Орошаемое земледелие занимает лишь 15–17% площади сельскохозяйственных угодий, а даёт половину всей продукции. Почти 70% посевов хлопчатника в мире существует благодаря орошению.

Вмешательство человека в естественные процессы затронуло уже и речной сток. В сельском хозяйстве большая часть воды не возвращается в реки, а расходуется на испарение и образование растительной массы, так как при фотосинтезе водород из молекул воды переходит в органические соединения. Для регулирования стока рек, не равномерного в течение года, построено 1500 водохранилищ (они регулируют до 9% всего стока). Однако в наиболее обжитых районах он сократился на 8%.

Истощение подземных и поверхностных вод

Истощение вод следует понимать как недопустимое сокращение их запасов в пределах определенной территории (для подземных вод) или уменьшение минимально допустимого стока (для поверхностных вод). И то и другое приводит к неблагоприятным экологическим последствиям, нарушает сложившиеся экологические связи в системе человек-биосфера.

Например, усиление водоотбора подземных вод в Москве привело к оформлению огромной районной депрессии с глубиной до 70–80 м, а в отдельных районах города до 110 м и более. Всё это, в конечном счёте, приводит к значительному истощению подземных вод.

По данным Государственного водного кадастра, в 90-е годы в нашей стране в процессе работы подземных водозаборов отбиралось свыше 125 млн. м³/сут воды. В результате на значительных территориях резко изменились условия взаимосвязи

подземных вод с другими компонентами природной среды, нарушилось функционирование наземных экосистем.

Сколько воды используется на Земле?

Ежегодно люди безвозвратно забирают из рек и озёр приблизительно 2000 км³ пресной воды, что составляет около 5% стока рек земного шара, или 13% их устойчивого стока, т.е. стока подземного происхождения или зарегулированного озёрами и водохранилищами.

Статистические данные по водохранилищам города Москвы

В Подмосковье более 300 озёр, протекает около двух тысяч рек и речушек, в последние 50 лет в результате зарегулирования стока рек сооружено много водохранилищ.

На территории Средней России, включающей Московскую область и прилегающие к ней Тверскую, Рязанскую, Владимирскую, Смоленскую, Калужскую и Тульскую области, берут начало крупнейшие реки Восточной Европы Волга, Дон, Днепр, здесь протекает крупнейший приток Волги Ока.

В Московскую область Ока входит как полноводная река, её длина на территории области 176 км, важнейшие притоки – Протва (длина 130 км), Нара (106 км), Лопасня (109 км), Москва и др.

Анализ современного экологического состояния рек Московской области свидетельствует об ухудшении качества воды в них. Загрязнение поверхностного стока влияет не только на открытые водоёмы, но и связанные с ними подземные воды.

По характеру водопользования почти все реки области относятся ко второй категории (купание, спорт и отдых населения) за исключением тех, которые служат источником питьевого водоснабжения Москвы.

Основные водохранилища на территории Подмосковья принадлежат к Волжской и Москворецкой системам.

Общая площадь водохранилищ на территории Московской области – около 30000 га. Из них крупнейшие Истринское (3360 га), Можайское (3300 га), Озёрнинское (2306 га), Рузское (3270 га), Учинское (2100 га), Клязьминское (1584 га).

Общая площадь средних и мелких озёр на территории Подмосковья – более 5000 га. Из них крупнейшие оз. Сенеж, Шатурские озёра, озёра Бисерово, Глубокое, Тростенское, Медвежьи озёра.

Как же можно экономить воду? Некоторые советы по экономии воды:

- 1). Убедитесь, что все краны у вас в порядке.
- 2). Следите, чтобы вода не вытекала из кранов без надобности.
- 3). Мыть посуду, полоскать белье следует не под струей воды, а набрав воду в таз, ванну.
- 4). При умывании можно заткнуть раковину пробкой.
- 5). В туалете, для уменьшения расхода воды, на дно сливного бачка можно положить какой-либо предмет.
- 6). При чистке зубов, использовать воду, набранную в стакан.
- 7). Воду, после принятия ванны можно использовать для мытья полов.

Проблемы качества воды в вашем доме

Современное обустройство жилого дома, коттеджа обязательно предусматривает установку различного оборудования для водоподготовки с целью получения воды питьевого качества и пригодной для эксплуатации бытовой техники (стиральных и посудомоечных машин, сантехнического оборудования и водонагревательных котлов, др.). В связи с этим, перед потребителями воды и технологами по её очистке возникает ряд задач, среди которых оценка качества исходной воды. Существуют основные показатели качества питьевой воды.

Их условно можно разделить на группы:

- органолептические показатели (запах, привкус, цветность, мутность);
- токсикологические показатели (алюминий, свинец, мышьяк, фенолы, пестициды);

- показатели, влияющие на органолептические свойства воды (рН, жёсткость общая, нефтепродукты, железо, марганец, нитраты, кальций, магний, окисляемость перманганатная, сульфиды);
- химические вещества, образующиеся при обработке воды (хлор остаточный свободный, хлороформ, серебро);
- микробиологические показатели (термотолерантные колиформные бактерии, общее микробное число, общие колиформные бактерии, колифаги, др.).

В качестве источников водоснабжения используются городской, поселковый водопроводы, и подземные воды (скважины, колодцы). Как правило, для того, чтобы вода соответствовала требованиям, необходимо проводить процедуру её очистки. Опыт работы лаборатории по анализу качества воды показал, что к наиболее распространённым загрязнителям воды (содержание компонентов превышает нормативы), скажем в Московской обл., можно отнести железо, марганец, сульфиды, фториды, соли кальция и магния, органические соединения и др. В последние десятилетия, в результате интенсивного антропогенного воздействия, заметно изменился химический состав не только поверхностных, но и подземных вод. Несмотря на относительно высокую защищённость (по сравнению с поверхностными) от загрязнения, в них уже обнаруживаются свинец, хром, ртуть, медь, цинк, др. Естественно, что концентрация тяжёлых металлов в подземных водах возрастает на территории близ больших городов и промышленных центров. Лаборатории по анализу питьевой воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения уже сегодня чётко определяют тенденцию роста случаев обнаружения в водах из скважин нитратов, фосфатов, что свидетельствует о выбросе в водоносные слои минеральных и органических удобрений. В колодезных водах обнаруживаются фосфаты, азот аммонийный, что говорит о попадании в источник азотных, фосфорных и органических удобрений.

В настоящее время, возможно, в связи с применением минеральных удобрений (суперфосфат), содержащих значительные примеси фторидов, возросли концентрации фторид ионов не только в поверхностных, но и в подземных водах. Очень часто исследуемые пробы вод характеризуются содержанием железа и солей жёсткости, значительно превышающим оптимальный физиологический уровень и, следовательно, санитарно-гигиенические нормативы. Железо в водной среде присутствует чаще всего в форме бикарбоната, закиси, сульфида. В силу гидрохимических закономерностей в подземных водах железо встречается в различных соотношениях с марганцем.

В последние годы наметилась тенденция обнаружения сероводорода и сульфидов в водах, как следствие загрязнения воды органическими соединениями и серобактериями. В скважинных водах Москвы и области нередки случаи обнаружения нефти и нефтепродуктов, которые попадают в воду в процессе бурения и вследствие проникновения в неглубокие водоносные слои бензина и дизельного топлива с автозаправочных станций или закачивания под землю производственных отходов. Кроме того, потребитель может сталкиваться с проблемой микробиологической безопасности воды – ведь даже вода из подземных источников может содержать единичные клетки патогенных микроорганизмов, но основную угрозу представляет вода, вторично загрязняемая микробами при нарушении герметичности водопроводной сети.

В воде источников водоснабжения обнаруживаются несколько тысяч органических веществ разных химических классов и групп. Органические соединения природного происхождения – гуминовые вещества, различные амины, др., которые способны изменять органолептические свойства воды. По результатам анализа воды можно подобрать водоочистное оборудование, сопоставив концентрации некоторых компонентов и свойства тех или иных сорбентов.

Почему не следует пить воду из-под крана?

Проблема чистой воды стала одной из важнейших в наше время.

Научный прогресс, значительно облегчив нашу жизнь, породил другую проблему - загрязнения окружающей среды. Попить воды просто из-под крана сегодня решится далеко не каждый и правильно сделает. Конечно, всё может обойтись и без фатальных последствий, но это уже очень напоминает игру в “русскую рулетку”.

Итак, что же за опасности подстерегают нас в воде из-под крана?

К наиболее распространённым загрязнениям воды можно отнести железо, марганец, сульфиды, фториды, соли кальция и магния, различные органические соединения.

Железо. В воде здоровью не угрожает, однако, при повышении содержания железа в воде (более 0,3 мг/л) в виде гидрокарбонатов, сульфатов, хлоридов органических комплексных соединений придаёт воде неприятную красно-коричневую окраску и вызывает ухудшение вкуса. При длительном употреблении внутрь воды с содержанием железа выше нормы, человек рискует приобрести различные заболевания печени, крови, аллергические реакции, нарушения репродуктивной функции.

Марганец. Повышенное содержание марганца приводит к анемии, нарушению функционального состояния центральной нервной системы. Некоторые врачи говорят о мутагенном влиянии на человека повышенного содержания марганца в воде, при беременности увеличивается вероятность патогенных родов, мертворождения.

Соль. При повышенном содержании солей серной и соляной кислот (сульфаты и хлориды) вода приобретает неприятный солёный или горько-солёный привкус. Употребление такой воды приводит к нарушениям работы желудочно-кишечного тракта. Вода, в которой содержится более 350 мг хлоридов, а сульфатов более 500 мг на литр, считается неблагоприятной для здоровья.

Кальций и марганец. Содержание в воде катионов кальция и магния придаёт воде так называемую жёсткость. Оптимальный уровень жёсткости – 3–3,5 мг экв/л (= моль/м³). Постоянное употребление воды с повышенной жёсткостью ведёт к накоплению солей в организме, а в конечном итоге к заболеваниям суставов (артриты, полиартриты), образованию камней в почках, желчном и мочевом пузырях.

Фтор. Повышенное содержание фтора приводит к крапчатости эмали зубов, увеличивается выведение кальция с мочой, уменьшается содержание кальция и фосфора в костях (приводит к их хрупкости), подавляется иммунная реактивность, происходят морфофункциональные изменения в почках и печени. Однако, низкое содержание фтора тоже не слишком хорошо – вода отвечает за состояние зубов человека. От того, сколько фтора в ней содержится, зависит частота заболевания кариесом. Считается, что фторирование воды способствует профилактике кариеса, особенно для детей. Для того чтобы вода не нанесла вред, содержание фтора в ней должно быть в пределах 0,7–1,5 мг/л.

Сульфиты. Наличие в воде сульфидов (сероводорода) придаёт воде неприятный запах и вызывает раздражение кожи. Мышьяк вызывает расстройства центральной и периферической нервной системы, с последующим развитием полиневритов. Безвредной признана концентрация мышьяка 0,05 мг/л.

Стронций. Длительное поступление стронция в организм в больших количествах (более 7 мг/л) приводит к функциональным изменениям печени.

Алюминий. Накапливаясь в организме, может стать причиной старческого слабоумия, повышенной возбудимости, неврологические изменения, связанные с болезнью Паркинсона. У детей алюминий вызывает нарушения моторных реакций, анемию, головные боли, заболевание почек, печени, колиты.

Это всё так называемые химические загрязнения. А ведь есть ещё и органическое. Это бактерии, которые вызывают различные заболевания. Например, через загрязнённую воду передаются такие болезни, как брюшной тиф, дизентерия, водная лихорадка, полиомиелит. Да и элементарное расстройство желудка – не самая приятная вещь. К счастью, бактерии погибают при простом кипячении. Пресные водоёмы загрязняются в основном в результате сброса в них сточных вод от промышленных предприятий и населённых пунктов. В результате сброса сточных вод изменяются физические свойства

воды, на поверхности водоёма появляются плавающие вещества, а на дне образуется осадок; изменяется химический состав воды, изменяется качественный и количественный бактериальный состав, появляются болезнетворные бактерии. Загрязнённые водоёмы становятся непригодными для питьевого, а часто и для технического водоснабжения; теряют рыбохозяйственное значение и т.д.

Общие условия выпуска сточных вод любой категории в поверхностные водоёмы определяются народнохозяйственной значимостью и характером водопользования. После выпуска сточных вод допускается некоторое ухудшение качества воды в водоёмах, однако это не должно заметно отражаться на его жизни и на возможности дальнейшего использования водоёма в качестве источника водоснабжения, для культурных и спортивных мероприятий, рыбохозяйственных целей. Наблюдение за выполнением условий спуска производственных сточных вод в водоёмы осуществляется санитарно-эпидемиологическими станциями и бассейновыми управлениями.

Нормативы качества воды водоёмов хозяйственно-питьевого культурно-бытового водопользования устанавливают качество воды для водоёмов по двум видам водопользования: к первому виду относятся участки водоёмов, используемые в качестве источника для централизованного или нецентрализованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также для водоснабжения предприятий пищевой промышленности; ко второму виду относятся водоёмы, используемые для купания, спорта и отдыха населения, а также находящиеся в черте населённых пунктов. Отнесение водоёмов к тому или иному виду водопользования проводится органами Государственного санитарного надзора с учётом перспектив использования водоёмов. При этом требования к спуску сточных вод дифференцированы применительно к характеру водопользования. Море рассматривается не как источник водоснабжения, а как лечебный оздоровительный, культурно бытовой фактор.

Поступающие в реки, озёра, водохранилища и моря, загрязняющие вещества вносят значительные изменения в установившийся режим и нарушают равновесное состояние водных экологических систем. В результате процессов превращения загрязняющих водоёмы веществ, протекающих под воздействием природных факторов, в водных источниках происходит полное или частичное восстановление их первоначальных свойств. При этом могут образовываться вторичные продукты распада загрязнений, оказывающих отрицательно влияние на качество воды. Самоочищение воды водоёмов – это совокупность взаимосвязанных гидродинамических, физико-химических, микробиологических и гидробиологических процессов, ведущих к восстановлению первоначального состояния водного объекта.

В связи с тем, что в сточных водах промышленных предприятий могут содержаться специфические загрязнения, их спуск в городскую водоотводящую сеть ограничен рядом требований. Производственные сточные воды, не удовлетворяющие этим требованиям, должны предварительно очищаться и лишь после этого сбрасываться в городскую водоотводящую сеть.

Способы очистки воды

Итак, без воды наша жизнь была бы невозможной. Но при её потреблении возникают определенные проблемы. Вода, поступающая из скважины или водопровода, нуждается в предварительной обработке. Присутствие в воде нерастворенных механических частиц, песка, ржавчины, а также коллоидных веществ приводит к быстрому износу сантехники, к засорению труб. Растворенное железо и марганец придают воде желтоватый цвет и железистый вкус. Знакомый всем беловатый налет на поверхностях ванной и мойки, а также неизбежная накипь в чайниках и в водонагревательных приборах являются результатом нагрева воды, содержащей соли кальция и магния. Само собой, это ещё не полный список вредных веществ, создающих проблемы потребителям воды. Воду из обычных источников водоснабжения сначала нужно обеззаразить, а потом очистить. Но применяемые сейчас способы не так уж безопасны. Например, при хлорировании (обеззараживании) образуется порядка сотни токсичных хлорорганических соединений.

Тем не менее, уже сейчас существуют способы очистки, позволяющие довести исходную воду любого качества до уровня, соответствующего самым строгим нормативам. Нормативы качества воды включают в себя: общие физико-химические показатели; органолептические показатели; бактериологические и паразитологические показатели; радиологические показатели; содержание неорганических примесей.

Для (среднего) химического анализа воды (по 20–25 параметрам) нужно не менее 3-х литров воды. Для того, чтобы вода была пригодна для питья, недостаточно очистить её от песка, мути и прочих взвесей. Из воды нужно извлечь и другие, растворенные в ней невидимые вещества.

До какой же степени следует очищать воду?

Одни считают, что вода должна быть максимально чистой, другие – что в ней должно содержаться некоторое количество микроэлементов. Как обычно и бывает, истина находится где-то посередине. В большинстве цивилизованных стран для питья применяют обратноосмотическую воду, которая по свойствам близка к талой воде ледников. Очистка воды важна не только в домашних условиях, но и на пищевых производствах, в ресторанах, ведь от неё напрямую зависит качество производимых продуктов и готовых блюд. Также не стоит забывать о дорогостоящем оборудовании, которое часто выходит из строя именно по причине низкого качества воды. Такое случается в котельнях, жилых комплексах, домах отдыха и санаториях. Исходя из этих и других соображений, серьёзные предприятия и учреждения одной из первоочередных задач считают приобретение водоочистительных систем. Оборудование для очистки воды различается не только по конструктивному исполнению, но и по принципу действия.

Наиболее распространёнными стали механические, химические, адсорбционные и мембранные методы очистки. При механической очистке происходит удаление из воды механических частиц, песка, ржавчины и коллоидных веществ. При этом вода проходит через металлическую сетку или через волокно. Одним из эффективных фильтрующих элементов при этом способе очистки является наполнитель Filter Ag, очищающий воду от механических примесей, взвесей и окисленного железа. Химическая очистка подразумевает добавку коагулянтов с последующим отстаиванием и фильтрацией воды. Адсорбционный метод основан на свойстве активированного угля поглощать различные (избыточные элементы): хлор, органику, пестициды, гербициды. Для удаления органических примесей, хлора и хлорорганики хорошо зарекомендовали себя фильтры с сорбентом Calgon Carbon. Обычно их устанавливают на последней стадии в комплексной системе очистки, но можно использовать эти фильтры и независимо от других. При мембранном способе очистки (обратный осмос) в качестве фильтрующего элемента используется мембрана с порами диаметром 3–5 ангстрем. Очистка происходит практически на молекулярном уровне, так как поры мембраны пропускают только молекулы воды. В зависимости от производительности мембраны, эти фильтры можно использовать как в квартирах и коттеджах, так и на производстве.

У всех этих технологий очистки воды есть свои преимущества. Однако для достижения лучшего результата чаще всего приходится принимать решения о комбинировании разных методов в очистительных системах. Обычно фильтры совмещают в себе 2 или более способов, например, механическую очистку, ионный обмен, сорбцию. Довольно часто в быту встречается (жёсткая) вода, при кипячении которой на нагревательных элементах оборудования образуется твёрдый белый налёт – накипь.

Для устранения этой проблемы созданы современные фильтры с сорбентом AquAmerica. Этот сорбент обладает повышенными поглощающими свойствами, благодаря которым он очищает воду более эффективно, чем другие ионообменные смолы. Сорбенты Terminator и GreenSand разработаны для удаления из воды примесей растворенных железа и марганца, а также сероводорода. Последующая промывка может осуществляться как исходной водой, так и очищенной (в последнем случае производительность фильтра повышается почти на треть!). Для воды, совмещающей в себе вышеперечисленные

примеси, существуют фильтры на основе ионообменной смолы AquaBlend. Данный сорбент обладает высокой поглощающей способностью, благодаря чему он удаляет соли жёсткости, а также растворенное и нерастворенное в воде железо. Фильтры с этими сорбентами обеспечивают высокую степень очистки, удобны и эффективны как в квартирах и коттеджах, так и на малых предприятиях.

Многие системы очистки имеют полностью автоматическое управление и рассчитаны на круглосуточный режим работы, что особенно важно на непрерывных производствах. Таким образом, мы выяснили, что современные методы позволяют полностью очистить от вредных элементов воду любого качества. Нужно только грамотно подойти к вопросу подбора очистительного оборудования и выбрать систему фильтров, наиболее подходящую для вашего конкретного случая.

Рекомендации

Человечество всего мира с тревогой наблюдает за ухудшением экологии на Земле. С бурным развитием промышленности в реки, озёра сбрасывается огромное количество сточных вод, которые наносят огромный ущерб всему живому. Это вызывает большую тревогу. Выдвигаются множество проектов по очистке воды. Вот несколько примеров борьбы с экологическими катастрофами в водоёмах:

1. Создать специальную конструкцию, позволяющую удержать нефтяное пятно на месте. Затем с помощью мощных насосов закачивать нефть в пустые специальные резервуары.
2. Создать такой порошок, химический состав которого был бы безвреден для морских обитателей и водорослей, но растворял бы нефтепродукты.
3. Устраивать мелиоративные системы двойного действия: большую часть года они осушают землю, но если нужно, мелиоративные системы можно использовать и для орошения.

Заключение

Защита водных ресурсов от истощения и загрязнения и их рационального использования для нужд народного хозяйства – одна из наиболее важных проблем, требующих безотлагательного решения. В России широко осуществляются мероприятия по охране окружающей среды, в частности, очистки производственных сточных вод.

Одним из основных направлений работы по охране водных ресурсов является внедрение новых технологических процессов производства, переход на замкнутые циклы водоснабжения, где очищенные сточные воды не сбрасываются, а многократно используются в технологических процессах. Замкнутые циклы промышленного водоснабжения дадут возможность полностью ликвидировать сбрасывание сточных вод в поверхностные водоёмы, а свежую воду использовать для пополнения безвозвратных потерь.

В ближайшей перспективе намечается внедрение мембранных методов для очистки воды.

Таким образом, охрана и рациональное использование водных ресурсов - это одно из звеньев комплексной мировой проблемы охраны природы.

Филин Алексей, Андреева Ольга, ГОУ гимназия №1530 “Школа Ломоносова” ЗАВИСИМОСТЬ ВИДОВОГО СОСТАВА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ ОТ КАЧЕСТВА БОЛОТНОЙ ВОДЫ

I Введение

Водно-болотные угодья малопригодны для земледелия, поэтому болота часто подвергались осушению. Но по опыту прошлого столетия мы знаем, что последствия осушения болот могут непредсказуемо и фатально отразиться на состоянии окружающей среды. Из болот берут начало многие реки, в частности, р. Яуза. Известно, что ассимиляция углекислого газа и выработка кислорода осуществляется в основном не лесами, а именно болотами. На болотах и вблизи них поддерживается особый

микроклимат, характеризующийся меньшими перепадами температуры. Высокая влажность болот обеспечивает благоприятный гидрорежим. Все эти факторы важны для лесных экосистем, окружающих болота.

Во всем мире изучение и охрана болот является одним из приоритетных направлений природопользования, поэтому мы занялись изучением болотных экосистем Подмосквья. Цель нашего исследования – проследить зависимость видового состава беспозвоночных от качества болотной воды.

Перед собой мы ставили следующие задачи:

1. Познакомиться с экосистемами болот и их основными видами;
2. Проанализировать физические и некоторые химические показатели качества болотной воды;
3. Сравнить параметры воды, взятой из водно-болотных угодий Яузские плавни и лесного болота, расположенного в Лотошинском районе Московской области;
4. Изучить видовой состав беспозвоночных животных, обнаруженных в пробах воды, взятой из этих болот;
5. Установить взаимосвязь видового состава беспозвоночных от качества воды.

Для достижения поставленных задач мы использовали следующие методы:

- работа с научной литературой;
- экскурсии на болота;
- сбор материалов (пробы воды);
- анализ качества болотной воды в лаборатории с использованием переносного компьютера Nova 5000 и датчиков;
- определение видового состава беспозвоночных.
- создание компьютерной презентации с использованием микрофильмов и микрофотографий, сделанных с помощью компьютерного микроскопа.

II Виды болот

Болото – одна из самых важных в природе экосистем. У болота свой животный мир, характерные сообщества микроорганизмов. Не менее своеобразна и болотная почва. Получается сложное сочетание тесно взаимосвязанных природных комплексов, объединяемых единой средой обитания. Есть и общий для них термин - биогеоценоз, это живая система, находящаяся в постоянном движении развития, имеющая только ей свойственные черты. Болотные биогеоценозы часто могут накапливать неразложившееся органическое вещество - торф. Однако в зависимости от географических условий болота могут быть с торфом и без торфа. Очень велико разнообразие болот, поэтому, по мере накопления сведений, возникла необходимость в их классификации. В первую очередь, принято различать болота по тому, насколько их растительность обеспечена минеральным питанием. От этого зависит их видовое разнообразие. Есть эвтрофные или низинные болота; к ним близко подходят грунтовые воды, богатые солями. Они обычно располагаются по долинам рек и их поймам, по берегам озёр. Растительность на них, как правило, богатая. Особенно плодородны болотные почвы на участках поймы, примыкающих к речным террасам.

Полная противоположность им – болота олиготрофные или верховые. Растительность там приподнята, отделена от почвы уже накопившимся слоем торфа. Вода удерживается и накапливается сфагновыми мхами, которые впитывают воду не хуже, чем губка. Насыщенное влагой верховое болото в сущности представляет собой выпуклый подвешенный водоём.

Низинное болото превращается в верховое по мере накопления торфа. Торфяная залежь растёт медленно, в среднем на миллиметр в год, и, конечно, в природе встречается целый ряд промежуточных болотных форм. Такие болота имеют общее название – переходные, заболачиванию способствует влажный климат, близкое залегание к поверхности грунтовых вод. Обычно болота возникают на сравнительно ровной поверхности со слабо развитой речной сетью, где невелик сток.

Болота иногда возникают и в зоне недостаточного увлажнения, где количество выпадающих осадков может быть значительно меньше той массы влаги, которая идёт на испарение. Например, в пустыне растительность вообще жмётся к долинам рек, котловинам озёр и другим источникам пресной воды, создающим местное увлажнение. Болота здесь редкость. Заболочена может быть неглубокая озёрная котловина, быстро заполняемая массой водной растительности, благодаря обилию тепла и солнечного света.

Очень благоприятен для возникновения и распространения болот равнинный рельеф. При малом уклоне влага из поверхностных слоев почвы стекает чрезвычайно медленно: часто просто застаивается, в результате переувлажненными оказываются большие площади.

Торфяные болота - самый богатый объект для изучения прошлого Земли. Ежегодно отмирая, растения болот сохраняются в виде торфяных отложений. Определив по останкам растений в торфе, к каким видам они принадлежали, можно узнать прошлое болот и условия, в которых они существовали, исследуя их слой за слоем, словно читая страницу за страницей. Эту возможность нам предоставляет ботанический анализ торфа. В торфах низкой степени разложения растения сохраняют свой облик почти полностью. Но даже в очень сильно разложившемся торфе находят остатки образовавших его растений: обрывки стеблей и листьев трав и мхов, обуглившиеся кусочки древесины, совершенно неизменными остаются семена.

В таёжной зоне широкое осушение болот приводит к общему похолоданию, т.к. болота смягчают климат окружающей местности, увлажняют воздух.

Экосистема болота находится в зависимости от такого важного фактора как качество воды. При упоминании о болоте чаще всего мы вспоминаем о воде стоячей, затхлой. Но, на самом деле, это далеко не так. Попадая в болота, вода очищается растительностью и фильтруется слоем торфа. Этот биофильтр освобождает воду от растворённых в ней химических веществ и твёрдых частиц, которые переносятся во взвешенном состоянии. Мхи обладают удивительной способностью накапливать влагу. Болота отдают влагу постепенно, поэтому у рек, протекающих по заболоченным районам, длительные половодья проходят мягко, что предотвращает катастрофические наводнения.

Мы не случайно выбрали для своих исследований болотные экосистемы Яузских плавней и хвойного леса в Лотошинском районе. Эти экосистемы значительно различаются местом расположения, химическим составом воды, и, как следствие, разнообразием флоры и фауны. Яузские плавни образовались у берегов Яузского водохранилища в Мытищах – одного из важнейших источников пресной воды для Москвы, и представляют собой низинное болото. Болото хвойного леса в Лотошинском районе занимает прогалину в лесу на Северо-западе Московской области, сплошь покрытую мхами с небольшим, но глубоким озером посередине, и является переходным болотом. Главное отличие Яузских плавней от Лотошинского болота – возраст. Когда-нибудь, через 40–60 тыс. лет плавни станут сначала переходным, а затем верховым болотом.

III Анализ воды

Для нашего анализа мы брали пробы воды на Яузских плавнях и в болоте Лотошинского района. Воду мы оценивали по нескольким характеристикам: прозрачность, мутность, цвет, запах, кислотность. При этом мы использовали специальные реактивы, шкалы и датчики к переносному компьютеру Nova 5000.

1. Прозрачность. Метод: стеклянный (бесцветный) сосуд с водой просматривается на просвет. На прозрачность воды влияет состояние окружающей среды (наличие продуктов распада органических веществ).

2. Цвет воды. Метод: стеклянный (бесцветный) сосуд с водой помещается на фоне листа белой бумаги и просматривается на просвет.

3. Запах. Интенсивность запаха. Метод: плотно закрытый сосуд с водой взбалтывается, затем открывается, при этом естественным образом анализируется запах и его интенсивность.

4. *Кислотность (pH)*. Метод: используется тест-комплект для определения водородного показателя (рН) воды. Колориметрическая пробирка несколько раз споласкивается анализируемой водой, затем в неё наливается 5 мл анализируемой воды, в которую добавляется 3–4 капли универсального индикатора. Цвет, в который окрашивается раствор в пробирке, сравнивается с цветной шкалой.

Мы сравнили с данными рН, полученными с помощью специальных датчиков и переносного компьютера (табл. 1).

Таблица 1

Сравнительная таблица проб болотной воды

Характеристика	Яузские плавни	Лотошинское болото
Кислотность, рН	7,5	6
Прозрачность	мутная	слабо мутная
Цвет	желтовато-серый	светло-коричневый
запах	сероводородный	слабый

Пояснения к таблице:

Кислотность воды верховых болот достаточно высока – от 3,5 до 5,5. Сфагновые мхи выделяют большое количество водорастворимых органических кислот (яблочную, щавелевую, янтарную) и кислых фенольных соединений. Солями органических кислот питаются мхи. Физиологически активные вещества, выделяемые мхами, могут оказать токсическое действие на древесные породы, их семена и всходы, а так же на микроорганизмы. Близкими показателями рН обладает вода переходных болот. Так, в Лотошинском лесу рН болотной воды равен 6.

Прозрачность. Лотошинское болото находится в глубине леса, вдали от промышленной зоны, поэтому его вода содержит меньше продуктов гниения, чем вода Яузских плавней, на мутность которой влияет постоянное антропогенное воздействие (близость мусорных свалок).

Неприятный запах воде из Яузских плавней придаёт сероводород, выделяющийся при гниении органических веществ. Более чистая вода болота хвойного леса Лотошинского района содержит меньше сероводорода.

IV Беспозвоночные болот

В пресных водоёмах, в том числе и в болотах, встречаются:

1. простейшие: различные виды инфузорий, жгутиконосцев и раковинных амёб.
2. губки: бодяга
3. кишечнополостные: гидра обыкновенная.
4. плоские черви: планарии
5. круглые черви: волосатик, плектус.
6. кольчатые черви: пескожил, пиявки.
7. ракообразные: водяной ослик, циклоп, дафния и т.д.
8. паукообразные: паук-серебрянка.
9. насекомые: клоп-водомерка, клоп-гладыш, жук-вертячка, жук-гребец, жук-плавунец, водяной скорпион, личинки комаров, подёнок, вислоккрылок, стрекоз и т.д.
10. моллюски: малый и большой прудовики, катушка и беззубка.

Состав беспозвоночных зависит от степени чистоты воды, количества кислорода в ней и рН. Метод определения степени загрязнённости водоёма по видовому составу организмов называется биоиндикацией.

Индикаторы чистого водоёма	Индикаторы загрязнённого водоёма
веснянка окаймлённая; ручейник; вилохвосток; личинки подёнки	стрекоза красотка и её личинки; вислоккрылка и её личинки; водяной ослик; мотыль; личинки комара-звонца

У Результаты работы

1. Мы обнаружили в воде Яузских плавней: циклопа, паука-серебрянку, плектуса, катушку, большого прудовика, личинку поденки, ложноконская пиявка.
2. В пробе воды, взятой из болота Лотошинского леса, мы обнаружили: инфузорию-туфельку, инфузорию-дидиниум, гребца двуточечного, плоского червя.
3. По видовому составу мы пришли к выводу, что вода Яузских плавней чище, чем вода из болота Лотошинского леса (по наличию подёнки и паука-серебрянки).
4. Наличие циклопа и катушки указывает на некоторую степень загрязнённости Яузских плавней.
5. Большое количество инфузорий свидетельствует о значительной загрязнённости Лотошинского болота.
6. Мы подтвердили результатами анализа воды наши предположения о том, что Яузские плавни – это низинное болото, а болото в Лотошинском лесу – переходное болото.

Литература

1. Бабенко В.Г., Зайцева Е.Ю., Пахневич А.В., Савинов И.А. Биология: материалы к урокам-экскурсиям. М, издательство “НЦ ЭНАС”, 2002.
2. Нидон К. Растения и животные. Руководство для натуралистов. М., Мир, 1991.
3. Плавильщиков Н.Н. Определитель насекомых. М.: Топикал, 1994.
4. Рыков Н.А. Зоология с основами экологии животных. М, Просвещение, 1981.
5. Шарова И.Х, Мосалов А.А. Биология: внеклассные работы по зоологии. М, издательство “НЦ ЭНАС”, 2004.
6. Хейсин Е. М. Краткий определитель пресноводной фауны. М., Учпедгиз, 1991.

Руководитель: Беляева Жанна Владимировна, 8-916-903-1409, 603-0962

Приложение

Описание видов беспозвоночных

Подёнки (лат. Ephemeroptera – от греческого “ephemeron” – быстротечный, скоро проходящий, и “ptera” – крыло). Подёнки – древний отряд крылатых насекомых (находки начиная с девона), включающий около 1500 видов, распространённых по всему земному шару кроме Гавайских островов в Тихом океане и острова Святой Елены в Атлантическом океане. Все



личинки подёнок развиваются в воде. Это типичные обитатели быстрых ручьёв и рек. Встречаются и в стоячих водоёмах. В отличие от взрослого насекомого, у личинки хорошо развит грызущий ротовой аппарат. Личинка активно питается (в основном растительными остатками). Морфология личинок очень разнообразна, но по ряду особенностей они хорошо выделяются на фоне остальных водных насекомых. У личинки подёнки на конце брюшка имеются длинные хвостовые нити, как и у взрослого насекомого. Их может быть две (если срединная нить редуцирована, а развиты только церки). Но чаще всего хвостовых нитей три. Первые 7 члеников брюшка несут трахейные жабры (простые или перистые пластинки, часто с бахромой, или в виде пучка отростков, отходящих от боков сегментов, внутрь которых заходят трахеи), У только что вылупившихся из яиц личинок трахейные жабры отсутствуют. Личиночная фаза длится 2–3 года. В этот период личинка многократно линяет. Последняя нимфальная фаза, линяя, даёт первую имагинальную фазу (субимаго). Вышедшая из последней личиночной шкурки крылатая особь не способна к половому размножению. Через некоторое время субимаго снова линяет. В последней линьке из шкурки субимаго выходит половозрелая особь (имаго). Ни в одном другом отряде насекомых, кроме подёнок, не бывает линьки окрылившихся особей.

Личиночная фаза длится 2–3 года. В этот период личинка многократно линяет. Последняя нимфальная фаза, линяя, даёт первую имагинальную фазу (субимаго). Вышедшая из последней личиночной шкурки крылатая особь не способна к половому размножению. Через некоторое время субимаго снова линяет. В последней линьке из шкурки субимаго выходит половозрелая особь (имаго). Ни в одном другом отряде насекомых, кроме подёнок, не бывает линьки окрылившихся особей.

Циклоп – животные отрядов веслоногих раков, или копепод (Copepoda), обитающие во всех возможных водоёмах. Они живут в глубоких пещерах или в очень мокром песке на побережье моря. Тело циклопа разделено на брюшко и головогрудь. Длина наиболее крупных представителей – 5,5 мм. На голове расположен единственный глаз и антенны, имеющие формы жгутиков со щетинками, которые способствуют движению. Циклопы – хищники. Они разыскивают пищу с

помощью обоняния, плавая вблизи дна. Являются хорошим кормом для мальков рыб, однако, предпочитая крупную добычу, рачки могут составлять конкуренцию рыбам, питаясь вполне пригодной для них пищей. Иногда размножаются в водоёме в таком количестве, что выедают в водоёме почти все запасы корма, что приводит к сокращению численности рыбы.

Паук-серебрянка (водяной паук (*Argyroneta aquatica*), называемый также пауком-водянойкой), принадлежит к классу паукообразных (*Arachnoidsa*), к отряду *Araneina*, к семейству *Agelenidae*. Это единственный из пауков, который отлично приспособился к подводному существованию. По внешнему виду водяной паук почти ничем не отличается от прочих пауков. Тело у него делится на головогрудь и брюшко, отделенное глубоким перехватом. Обе части тела нечленистые. У серебрянки самцы и самки почти одинаковой величины; нередко попадается крупная разновидность самцов, которая даже значительно больше самок. Молодые животные желтовато-серого или жёлто-коричневого цвета, старые – гораздо темнее молодых, иногда почти чёрного цвета. Самки отличаются от самцов, кроме величины, светло-серой окраской задней части тела. Кроме того, у самцов брюшко более вытянуто.

Чаще всего водяной паук встречается в стоячих или медленно текущих водах, богатых растительностью. Будучи выхвачен сачком из родной стихии, водяной паук пытается спастись бегством и сразу выдаёт себя наблюдателю. На суше он передвигается очень быстро и ловко, не хуже многих сухопутных пауков. Но в то же время недурно и плавает, действуя всеми ногами, как веслами. Дышит серебрянка, как и другие пауки, атмосферным воздухом, который захватывает, поднимаясь на поверхность водоёма. Питается серебрянка различными мелкими водными животными, например, личинками насекомых, водяными осликами и пр. Нападая на добычу, окутывает её паутиной и тогда уже высасывает; при этом пускает в ход свои когтеобразные хелицеры, которыми и впивается в жертву, отравляя её выделением своих ядовитых желез. Он строит под водой из выделений своих паутинных желез наполненные воздухом жилища, имеющие вид наперстка или колокола. Нужное для постройки паутинное вещество выделяется, как и у других пауков, из прядильных желез, открывающихся на особых сосочках, которые, в числе двух пар, помещаются на заднем конце брюшка и носят название паутинных бородавок. Выпускаемая ими клейкая жидкость быстро твердеет на воздухе и в воде, образуя прочные прозрачные нити.

Зимовка пауков представляет собой интересное явление, которое отчасти может быть



освещено и экскурсией. На зиму пауки устраивают под водой коконы, в которых и погружаются в спячку. Но иногда они зимуют в пустых раковинах моллюсков (прудовиков, катушек и др.). Найдя такую раковину, паук натаскивает в неё воздух, пока она не всплывет на поверхность. Раковина паутинными нитями прикрепляется к плавающим на поверхности водным растениям (ряске). Паук прячется в раковину и заделывает её отверстие растительными остатками, скрепленными паутиной.

Такие плавающие раковины-коконы можно видеть под осень на поверхности водоёмов.

Размножаются водяные пауки, как и прочие, – яйцами. Яйца откладываются в подводный кокон, который напоминает по характеру постройки обыкновенный колокол, но стенки его гораздо плотнее. Яйца закладываются в вершину колокола и закрепляются паутинными нитями.

Выходящие из яиц молодые пауки скоро начинают строить себе маленькие подводные логова, напоминая взрослых пауков.

Плектус – это трёхслойное нечленистое животное длиной около 2 мм, имеющее между стенкой тела и кишечной трубкой полость, заполненную жидкостью и не связанную с внешней средой.

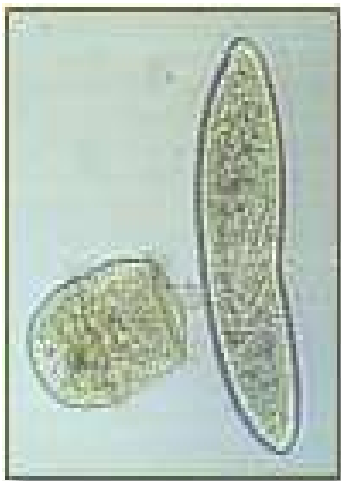
Обитает между частицами грунта в озёрах, реках и влажной почве. Плектусы питаются одноклеточными водорослями и бактериями, хватая их ртом, расположенном на переднем конце тела.



Большой прудовик – представитель класса Брюхоногих моллюсков, семейства Прудовиков. Достигает размера в 7 см. Раковина прудовика имеет форму конуса. Они ползают по дну водоёма или по водным растениям с помощью волнообразных сокращений ноги-подошвы.

Они всеядные, языком-тёркой соскабливают водоросли и мелких животных. На поверхность поднимаются, чтобы дышать атмосферным воздухом при помощи лёгкого. Откладывают яйца, окруженные слизью.

Инфузория-туфелька (лат. *Paramecium caudatum*) – вид инфузорий рода *Paramecium*, простейший одноклеточный организм. Название получила за удлиненные реснички на заднем конце тела. Размеры разных видов туфелек составляют от 0,1 до 0,5 мм. Форма тела напоминает подошву туфли. Наружный плотный слой цитоплазмы (пелликула) включает находящиеся под наружной мембраной плоские мембранные цистерны (альвеолы), микротрубочки и другие элементы цитоскелета. Совершая ресничками волнообразные движения, туфелька передвигается (плывет тупым концом вперед). Ресничка движется в одной плоскости и совершает прямой (эффективный) удар в выпрямленном состоянии, а возвратный – в изогнутом. Каждая следующая ресничка в ряду совершает удар с небольшой задержкой по сравнению с предыдущей. Плывая в толще воды, туфелька вращается вокруг продольной оси. Скорость движения – около 2 мм/с. Направление движения может меняться за счёт изгибаний тела. При столкновении с препятствием направление прямого удара меняется на противоположное, и туфелька отскакивает назад. Затем



она некоторое время “раскачивается” взад-вперед, а затем снова начинает движение вперед. При столкновении с препятствием мембрана клетки деполяризуется, и в клетку входят ионы кальция. В фазе “раскачивания” кальций выкачивается из клетки.

На теле инфузории имеется углубление – клеточный рот, который переходит в клеточную глотку. Около рта располагаются специализированные реснички околоротовой цилиатуры, “склеенные” в сложные структуры. Они загоняют в глотку вместе с потоком воды основную пищу инфузорий – бактерии. На дне глотки пища попадает в пищеварительную вакуоль. Пищеварительные вакуоли перемещаются в теле инфузории током цитоплазмы. В вакуоли пища переваривается, а переваренные продукты поступают в цитоплазму и используются для жизнедеятельности инфузории. Сначала внутренняя среда в пищеварительной вакуоли кислая, затем – щелочная. Оставшиеся внутри пищеварительной вакуоли непереваренные остатки пищи выбрасываются наружу в заднем

конце тела. Инфузория находит свою добычу, чувствуя наличие химических веществ, которые выделяют скопления бактерий.

Инфузория-дидиния – инфузория дидиний является хищником для других простейших (например, инфузорий-туфелек, парамеций). Плавающая в воде, дидиний парализует парамецию, прикрепляется к ней и постепенно её заглатывает. Дидиний меньше туфельки примерно в 5 раз. Порой дидиний нападают на свою добычу целым “отрядом” из 4–5 инфузорий. Они протыкают оболочку своей жертвы твёрдыми хоботками, а затем, постепенно расширяя ротовые отверстия, заглатывают её целиком! При этом дидиний страшно раздувается. В день один дидиний может съесть 10–12 туфелек.

Вохманов Алексей, Степанов Александр, СОШ № 399 **ЧИСТА ЛИ НАША ВОДА?**

Введение

Живые организмы постоянно потребляют воду и постоянно её теряют. Каждый из нас ежедневно должен выпивать примерно 2 литра жидкости, содержащей воду, для того, чтобы возместить потери воды вследствие её выделения с мочой и испарения через кожу и лёгкие. Вы сможете прожить 50–60 дней без пищи, но только 5–10 дней – без воды. В наше время качество воды стало проблемой, волнующей всех. Мы не можем более полагаться на природу в деле снабжения нас чистой водой, поскольку расходует воду в очень больших количествах.

В течение тысячелетий люди без вреда для себя просто пили воду из ближайшей реки или ручья. Однако по мере роста городов, это становилось всё более и более опасным. Разнообразные отходы сбрасывались или смывались дождями в те же реки, из которых люди брали воду для питья. Поэтому очень важно изучать состав и свойства

природных пресных источников воды. Далеко не всегда прозрачный цвет и отсутствие запаха гарантирует безопасность и полезность воды.

Весной при таянии снега большое количество сточных вод попадает в пресные водоёмы и загрязняют их тяжёлыми металлами, цианистыми соединениями, ядами, углеводородами. Что-то может отфильтровать и задержать почва, остальное попадет в водоёмы.

В нашей исследовательской работе мы ставим цели:

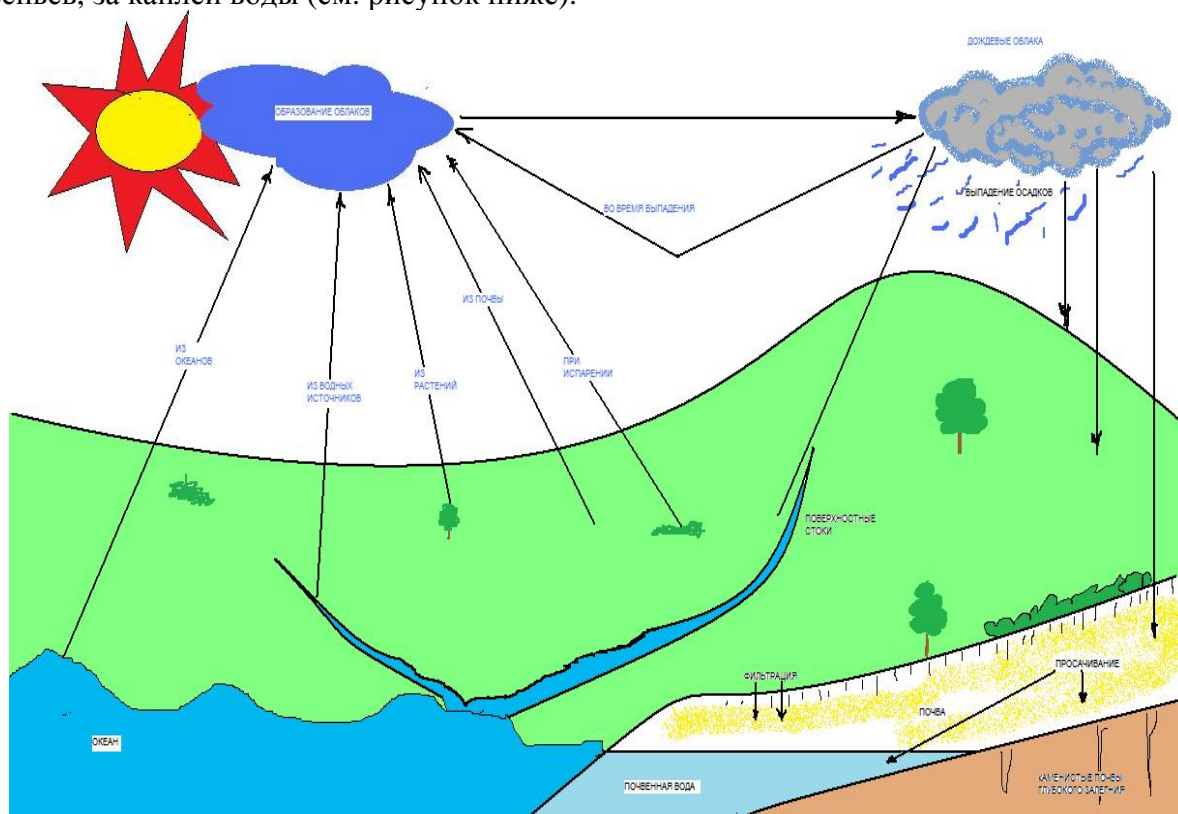
1. Изучить структуру и свойства воды, её взаимодействие с веществами.
2. Проанализировать использование воды в быту и производстве.
3. Исследовать основные источники загрязнения воды.

Для этого нужно осуществление следующих задач:

1. Определить, что может и не может отфильтровать почва.
2. Какие вредные вещества и примеси могут содержать природные пресные источники воды.
3. Как избежать попадания вредных примесей в природные воды.
4. Как защитить себя от токсического воздействия некоторых химических элементов, находящихся в питьевой воде.

1. Структура и свойства воды, её взаимодействие с веществами.

Можно сказать что вода – самая загадочная из всех жидкостей, существующих на земле. Издавна поэты воспевали её. На земле практически везде есть вода, только в одних местах её больше, в других меньше. Круговорот воды в природе исключительно разнообразен и удивителен. Проследуем по этому пути, состоящему из множества звеньев, за каплей воды (см. рисунок ниже).



Тысячи лет человек восхищается, любит и наслаждается водой, и всё это время, пользуясь водой, люди не переставали задумываться не только о её происхождении, но и о её составе и структуре. Началось это давно – 24 июня 1783 г.: французские химики А. Лавуазье и П.Лаплас в присутствии группы французских учёных синтезировали воду из двух газов и дали этому эксперименту правильное толкование. Так стало известно, что вода состоит из двух элементов, которые Лавуазье назвал водородом и

кислородом. В газовой фазе вода имеет строение равнобедренного треугольника с углом между валентными связями, равным $104,5^\circ$.

В 1933 г. на основании рентгеновских исследований Бернал и Фаулер пришли к заключению о тетраэдрическом строении воды в твёрдом и жидком состоянии, теперь это мнение общепринято. Из-за разницы в электроотрицательности атомов кислорода и водорода имеются положительные эффективные заряды. Вследствие чего молекулы воды в конденсированном состоянии образуют между собой водородные связи. В твёрдом состоянии за счёт водородных связей возникает трёхмерная полимерная сеть, построенная из тетраэдрических фрагментов. Тетраэдрический каркас в твёрдом состоянии имеет пустоты, которые при плавлении заполняются молекулами воды. Существует распространённое и обоснованное мнение, что фрагменты структуры льда подобно айсбергам сохраняются при невысоких температурах и в жидкой воде. Именно эти представления о строении воды позволяют объяснить физические аномалии воды и многие природные явления, связанные с водой.

1.1. Какая бывает вода

По изотопному составу вода в природе всегда различная. Она зависит от истории воды – оттого, что с ней происходило в бесконечном многообразии её круговорота в природе. При испарении вода обогащается протием, и вода дождя поэтому отлична от воды озера. Вода реки не похожа на морскую воду. В закрытых озёрах вода содержит больше дейтерия, чем вода горных ручьёв. В каждом источнике свой изотопный состав воды.

Когда зимой замерзает вода в озере, никто из тех, кто катается на коньках, и не подозревает, что изотопный состав льда изменился. В нём уменьшилось содержание тяжёлого водорода, но зато повысилось количество тяжёлого кислорода. Поэтому вода из растаявшего льда уже другая, и отличается от той воды, из которой лёд был получен.

Если воду разложить химически и сжечь добытый из неё водород, то получится снова вода, но совсем другая, потому что в воздухе изотопный состав кислорода отличается от среднего изотопного состава кислорода воды. Но зато, в отличие от воды, изотопный состав воздуха один и тот же на всём земном шаре.

Вода в природе не имеет постоянного изотопного состава, она вечно меняется, и только поэтому нельзя сказать, что где-то есть какая-то обыкновенная вода. Вода бывает лёгкой, тяжёлой, полутяжёлой, “нулевой”.

Лёгкая вода – это та самая вода, формулу которой знают все школьники. Но такой воды в природе нет. Такую воду с огромным трудом приготовили учёные. Она им понадобилась для точного измерения свойств воды, и в первую очередь для измерения её плотности. Пока такая вода существует только в нескольких крупнейших лабораториях мира, где изучают свойства различных изотопных соединений.

Тяжёлой воды в природе тоже нет. Строго говоря, нужно было бы называть тяжёлую воду, состоящую только из одних тяжёлых изотопов водорода и кислорода; но такой воды нет даже и в лабораториях учёных. Пока она ещё никому не нужна и незачем её готовить. Конечно, если эта вода понадобится науке или технике, учёные сумеют найти способ, как её получить: и дейтерия, и тяжёлого кислорода в природной воде сколько угодно. В науке и ядерной технике принято условно называть тяжёлой водой тяжёловодородную воду. Она содержит только дейтерий, в ней совсем нет обычного лёгкого изотопа водорода. Изотопный состав по кислороду в этой воде соответствует обычно составу кислорода воздуха. Ещё совсем недавно никто в мире и не подозревал, что такая вода существует, а теперь во многих странах мира работают гигантские заводы, перерабатывающие миллионы тонн воды, чтобы извлечь из неё дейтерий и получить чистую тяжёлую воду (D_2O).

Полутяжёлой водой можно назвать воду со смешанными молекулами состава HDO . Она есть во всякой природной воде, но получить её в чистом виде невозможно, потому что в воде всегда протекают реакции изотопного обмена. Атомы изотопов водорода очень подвижны и непрерывно переходят из одной молекулы воды в другую.

Приготовить воду, средний состав которой будет соответствовать формуле полутяжёлой воды, нетрудно. Но благодаря реакции обмена, она будет представлять собой смесь молекул с разным изотопным составом.

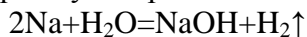
Нулевая вода состоит из чистого лёгкого водорода и кислорода воздуха. Эту воду физики – химики выбрали в качестве эталона: у неё постоянный состав, её не так уж трудно получить, и с ней удобно сравнивать воду неизвестного свойства определив разницу, в плотности, легко найти содержание дейтерия.

Кроме всех перечисленных вод, ещё существует тяжёлокислородная вода. Получать её из природной воды очень сложно и трудно. До сих пор эту воду в чистом виде ещё, пожалуй, никто не сумел приготовить. Тяжёлокислородная вода очень нужна для исследования многих биохимических процессов, поэтому довольно концентрированные растворы этой воды в воде обычно получают теперь на заводах.

Существует и радиоактивная вода, физики научились получать тритиевую воду искусственным путем в атомных реакторах. Из-за сильной радиоактивности эта вода очень опасна. Пока такая вода нужна только учёным.

1.2. Свойства воды

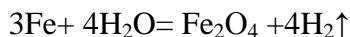
Вода – активное химическое вещество. Она вступает в химические реакции со многими простыми и сложными веществами: металлами неметаллами, оксидами... Щёлочные и щёлочноземельные металлы разлагают воду с выделением водорода уже при обычной температуре:



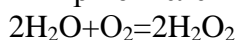
Магний и цинковая пыль разлагают воду с выделением кислорода при кипячении:



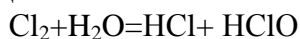
Менее активные металлы вступают в реакцию при температуре красного каления:



При окислении вода превращается в перекись водорода:

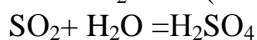
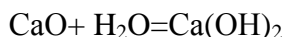


При комнатной температуре хлор, бром и йод реагируют с водой по уравнению реакции:



Многие другие неметаллы реагируют с водой при повышенных температуре и давлении.

Взаимодействие воды с оксидами активных металлов приводит к образованию гидроксидов металлов – оснований, а взаимодействие с оксидами неметаллов – к образованию кислот.



С водой реагируют многие неорганические и органические вещества. Реакции взаимодействия веществ с водой называются реакциями гидролиза.

В нашей исследовательской работе важным и актуальным будет способность воды растворять большинство веществ. Растворимостью вещества в воде называется максимальное количество этого вещества, выраженное в единицах массы и (или) объёма, например г/литр. В воде хорошо растворяются многие газы, твёрдые вещества, жидкости. Во многих процессах вода выступает как катализатор. Благодаря высокой растворяющей способности и химической активности воды большинство реакций в живой и неживой природе протекает в водных растворах и при участии воды. В некотором смысле, химия нас окружающая – это химия воды.

Высокая растворяющая способность воды привела к тому, что в природе почти не существует абсолютно чистой воды, в ней всегда растворены некоторые газы и вещества. Многие из них в определённых количествах полезны для нас, а другие могут приводить к серьёзным заболеваниям. И здесь остро встает вопрос о химическом составе и загрязнении воды.

2. Использование воды в быту и производстве

Только на одно растение подсолнечника требуется лето 200–250 л воды, на 1 т пшеницы необходимо 1500 т воды, риса – 4000 т, хлопка – 1000 т. Сельское хозяйство по праву занимает одно из первых мест по потреблению воды. Расход воды на нужды производств, также огромен:

Наименование процесса	Расход воды в м ³ на 1 т продукта
Строительный кирпич	1–2
Производство нефти	10
Производство стекла	20
Производство стали	270
Производство бумаги	300
Производство фосфора	500
Производство меди	500
Производство азотных удобрений	600
Вискозного шелка	1200
Синтетического каучука	1600
Производство капрона	2500

Таким образом, основными потребителями воды в наше время являются промышленность и сельское хозяйство. Для нужд хозяйства и населения ежегодно расходуется около 30 км³.

3. Загрязнение воды и здоровье человека

Заболевания, возникающие при токсическом воздействии химических элементов и субстанций, находящихся в питьевой воде.

Болезнь	Возбуждающий фактор
Анемия	Мышьяк, бор, фтор, медь, цианид, трихлорэтан
Бронхиальная астма	фтор
Лейкемия	Хлорированные фенолы, бензол
Заболевания пищеварительного тракта	Мышьяк, бериллий, бор, хлороформ, динитрофенолы, ртуть, пестициды, цинк
Болезни сердца	бор, хлороформ, динитрофенолы, ртуть, цинк, медь, трихлорэтан, бензол, цианид, тетрахлорэтан и т.д.
Дерматозы и экземы	Мышьяк, альдрин, бор, бериллий, фтор, хлор, кобальт, никель, пластмассы, ртуть, циклические углеводороды
Облысение	Бор, ртуть
Цирроз печени	Хлор, магний, бензол, хлороформ, тетрахлорид углерода, тяжёлые металлы
Злокачественные опухоли	Мышьяк, ДДТ, ЦАУ, бенз(а)пирен, цианид

Это незначительный перечень болезней связанных, с загрязнением воды, применяемой для питья. Вода крайне чувствительна к загрязнению, а человек, не задумываясь, нарушает естественные условия, сложившиеся в водоёмах.

Большая часть воды является загрязнённой. Развитие промышленности транспорта, сельского хозяйства, перенаселения ряда регионов привели к значительному загрязнению природных источников. По данным ВОЗ, около 80% всех инфекционных заболеваний связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушением санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Загрязнение возникает при сбросе вредных веществ в поверхностные воды, которое причиняет вред или создаёт угрозу причинения вреда здоровью населения, нормальному осуществлению хозяйственной и

иной деятельности, состоянию окружающей природной среды, а также биологическому разнообразию. Меры предупреждения вредного воздействия на водные объекты определяются водным законодательством России.

На территории России практически все водоёмы подвержены антропогенному влиянию. Качество воды в большинстве из них не отвечает нормативным требованиям. Многолетние наблюдения за динамикой качества поверхностных вод выявили тенденцию к росту их загрязнённости. Увеличивается количество случаев высокого уровня загрязнения воды (более 10 ПДК) и случаев экстремально высокого загрязнения водных объектов (более 100 ПДК). Одним из видов загрязнения водоёмов является тепловое загрязнение. Электростанции, промышленные предприятия часто сбрасывают подогретую воду в водоём. Это приводит к повышению в нём температуры воды. С повышением температуры в водоёме уменьшается количество кислорода, увеличивается токсичность загрязняющих воду примесей, нарушается биологическое равновесие.

В загрязнённой воде с повышением температуры начинают бурно размножаться болезнетворные микроорганизмы и вирусы. Попав в питьевую воду, они могут вызвать вспышки различных заболеваний.

В ряде регионов важным источником пресной воды являлись подземные воды. Раньше они считались наиболее чистыми. Но в настоящее время в результате хозяйственной деятельности человека многие источники подземной воды также подвергаются загрязнению. Нередко это загрязнение настолько велико, что вода из них стала непригодной для питья.

Уже в настоящее время недостаток пресной воды испытывают не только территории, которые природа обделила водными ресурсами, но и многие регионы, ещё недавно считавшиеся благополучными в этом отношении. В настоящее время потребность в пресной воде не удовлетворяется у 20% городского и 75% сельского населения планеты.

Ограниченные запасы пресной воды ещё больше сокращаются из-за их загрязнения. Главную опасность представляют сточные воды (промышленные, сельскохозяйственные и бытовые), поскольку значительная часть использованной воды возвращается в водные бассейны в виде сточных вод. Загрязнение поверхностных и подземных вод можно распределить на такие типы:

- *механическое* – повышение содержания механических примесей, свойственное в основном поверхностным видам загрязнений;
- *химическое* – наличие в воде органических и неорганических веществ токсического и нетоксического действия;
- *бактериальное и биологическое* – наличие в воде разнообразных патогенных микроорганизмов, грибов и мелких водорослей;
- *радиоактивное* – присутствие радиоактивных веществ в поверхностных или подземных водах;
- *тепловое* – выпуск в водоёмы подогретых вод тепловых и атомных ЭС.

Рост населения, расширение старых и возникновение новых городов значительно увеличили поступление бытовых стоков во внутренние водоёмы. Эти стоки стали источником загрязнения рек и озёр болезнетворными бактериями и гельминтами. В ещё большей степени загрязняют водоёмы моющие синтетические средства, широко используемые в быту. Они находят широкое применение также в промышленности и сельском хозяйстве. Содержащиеся в них химические вещества, поступая со сточными водами в реки и озёра, оказывают значительное влияние на биологический и физический режим водоёмов. В результате снижается способность вод к насыщению кислородом, парализуется деятельность бактерий, минерализующих органические вещества.

Сточные воды, содержащие растительные волокна, животные и растительные жиры, фекальную массу, остатки плодов и овощей – причина органических загрязнений водоёмов.

Ухудшение качества питьевой воды, ежегодно отмечается в крупных городах, в том числе и в Москве. В связи с этим проводится гиперхлорирование воды, что, однако

небезопасно для здоровья населения в связи с образованием хлорорганических соединений.

В реках и других водоёмах происходит естественный процесс самоочищения воды. Однако он протекает медленно. Пока промышленно-бытовые сбросы были невелики, реки сами справлялись с ними. В наш индустриальный век в связи с резким увеличением отходов водоёмы уже не справляются со столь значительным загрязнением. Возникла необходимость обезвреживать, очищать сточные воды и утилизировать их.

4. Методы очистки воды

Очистка сточных вод – обработка сточных вод с целью разрушения или удаления из них вредных веществ. Освобождение сточных вод от загрязнения – сложное производство. В нём, как и в любом другом производстве имеется сырьё (сточные воды) и готовая продукция (очищенная вода). Методы очистки сточных вод можно разделить на механические, химические, физико-химические и биологические:

Сущность *механического* метода состоит в том, что из сточных вод путем отстаивания и фильтрации удаляются механические примеси. Грубодисперсные частицы в зависимости от размеров улавливаются решетками, ситами, песколовками, септиками, навозоуловителями различных конструкций, а поверхностные загрязнения – нефтеловушками, отстойниками, бензомаслоуловителями и др. Механическая очистка позволяет выделять из бытовых сточных вод до 60–75% нерастворимых примесей, а из промышленных до 95%, многие из которых как ценные примеси, используются в производстве.

Химический метод заключается в том, что в сточные воды добавляют различные химические реагенты, которые вступают в реакцию с загрязнителями и осаждают их в виде нерастворимых осадков. Химической очисткой достигается уменьшение нерастворимых примесей до 95% и растворимых до 25%

При *физико-химическом* методе обработки из сточных вод удаляются тонко дисперсные и растворенные неорганические примеси и разрушаются органические и плохо окисляемые вещества, чаще всего из физико-химических методов применяется коагуляция, окисление, сорбция, экстракция и т.д. Широкое применение находит также электролиз. Он заключается в разрушении органических веществ в сточных водах и извлечении металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролитическая очистка осуществляется в особых сооружениях-электролизерах. Очистка сточных вод с помощью электролиза эффективна на свинцовых и медных предприятиях, в лакокрасочной и некоторых других областях промышленности.

Загрязнённые сточные воды очищают также с помощью ультразвука, озона, высокого давления и ионообменных смол; хорошо зарекомендовала себя очистка путем хлорирования.

Среди методов очистки сточных вод большую роль должен сыграть *биологический* метод, основанный на использовании закономерностей биохимического и физиологического самоочищения рек и других водоёмов. Есть несколько типов биологических устройств по очистке сточных вод: биофильтры, биологические пруды и аэротенки.

В *биофильтрах* сточные воды пропускаются через слой крупнозернистого материала, покрытого тонкой бактериальной пленкой. Благодаря этой пленке интенсивно протекают процессы биологического окисления. Именно она служит действующим началом в биофильтрах.

В *биологических прудах* в очистке принимают участие все населяющие их организмы.

Аэротенки – огромные резервуары из железобетона. Здесь очищающее начало – активный ил из бактерий и микроскопических животных. Все эти живые существа бурно развиваются в аэротенках, чему способствуют органические вещества сточных вод и избыток кислорода, поступающего в сооружение потоком подаваемого воздуха. Бактерии склеиваются в хлопья и выделяют ферменты, минерализующие органические загрязнения.

Ил с хлопьями быстро оседает, отделяясь от очищенной воды. Инфузории, жгутиковые, амёбы, колеровки и другие мельчайшие животные, пожирая бактерии, не слипающиеся в хлопья, омолаживают бактериальную массу ила.

Сточные воды перед биологической очисткой подвергают механической, а после неё для удаления болезнетворных бактерий и химической очистке, хлорированию жидким хлором или хлорной известью. Для дезинфекции используют также другие физико-химические приемы (ультразвук, электролиз, озонирование и др.).

Биологический метод даёт большие результаты при очистке коммунально-бытовых стоков. Он применяется также и при очистке отходов предприятий нефтеперерабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, производстве искусственного волокна.

К сожалению, не вся загрязнённая вода попадает в очистные сооружения. Например, весной таяние снегов несёт с городских дорог, дворов большое количество вредных примесей которые практически невозможно отконтролировать.

5. Экспериментальные исследования

В нашей исследовательской работе мы попробуем определить, какими элементами будут загрязняться поверхностные воды при таянии снега нашего города.

1. Органолептические показатели пробы талой воды

Содержание взвешенных частиц	да
цвет	серый
прозрачность	мутная
запах	затхлой пыли
тип смеси	суспензия
эффект Тиндаля	да

Для определения содержания взвешенных частиц мы взяли 100 мл талой воды и отфильтровали через бумажный фильтр, предварительно его взвесив. Фильтр высушили до постоянной массы при 105°C, охладили и взвесили. Расчёт произвели по формуле:

$$(M_2 - M_1) \times 1000 / V \text{ (мл/г)}$$

Для определения прозрачности и цвета взяли цилиндр 20 см высотой и рассматривали воду на белом фоне бумаги. На расстоянии 4 см от дна цилиндра подкладываем шрифт, высота букв которого 2 мм и сливаем воду до тех пор, пока сверху через слой воды не будет виден шрифт. Измерив высоту оставшейся воды, мы пришли к выводу, что вода не пригодна для потребления. При прозрачности воды менее 3 см водопотребление ограничивается.

Интенсивность запаха определяли по шкале:

Балл	Интенсивность запаха	Качественная характеристика
0	--	отсутствие запаха
1	запах очень слабый	запах, не поддающийся обнаружению потребителями, но обнаруживаемый опытными исследователями
2	запах слабый	запах, не поддающийся обнаружению потребителями, но обнаруживаемый, если на него обратить внимание
3	запах заметный	запах, легко обнаруживаемый и дающий повод относиться к воде с неодобрением
4	запах отчётливый	запах обращающий на себя внимание и делающий непригодной воду для питья
5	запах очень сильный	запах настолько сильный, что вода становится непригодной для питья

После фильтрации мы снова оценили воду по предложенным показателям, пользуясь той же методикой:

Содержание взвешенных частиц	заметных глазу частиц нет
цвет	болотно-зелёный
прозрачность	прозрачная
запах	запах затхлой пыли
тип смеси	коллоид
эффект Тиндаля	да

В результате проделанного эксперимента мы увидели, что почва может отфильтровать крупные и средние частицы. Проверим – стала ли наша вода абсолютно чистой или содержит растворенные вещества. Для этого определим качество воды методом химического анализа.

6. Какие вещества содержат сточные воды

Для определения наличия иона в воде и сравнительного содержания будем проводить анализ с тремя образцами: талый снег, водопроводная вода, дистиллированная вода (контроль)

6.1 Водородный показатель

Питьевая вода должна иметь нейтральную реакцию (рН около 7). Значение рН в водоёмах хозяйственного, культурно бытового назначения варьирует в пределах 6,5–8,5.

	Вода до фильтрации	фильтрат	водопроводная вода	Дистиллированная вода
Определение рН универсальным индикатором	зеленовато-голубая – 8	зеленовато-голубая – 8	светло жёлтая – 6	светло жёлтая – 6
Определение рН универсальной индикаторной бумагой	между 7 и 8	между 7 и 8	7	7
Определение при помощи электронного рНметра	7, 8 среда щёлочная	7, 8 среда щёлочная	7 среда нейтральная	7 среда нейтральная

6.2 Определение катионов и анионов

Мы провели ряд опытов, и результаты занесли в таблицу наблюдений. Описание работы приведено ниже.

Растворы	Цвет	Осадок	Содержится ли ион
<i>Определение аммиака и ионов аммония</i>			
талый снег			
водопроводная вода			
дистиллирован. вода			
<i>Определение нитратов и нитритов</i>			
талый снег	голубое окрашивание	----	да
водопроводная вода	нет	----	нет
дистиллированная	нет	----	нет
<i>Определение хлорид ионов</i>			
талый снег	нет	объёмистый белый осадок	да, более 100мг/л
водопроводная вода	нет	слабая муть	да, 1–10 мг/л
дистиллированная	нет	нет	нет
<i>Определение сульфат ионов</i>			
талый снег	нет	да, слабая муть	Да, 1–10 мг/л
водопроводная вода	нет	нет	нет

дистиллированная	нет	нет	нет
<i>Обнаружение катионов свинца</i>			
талый снег	оранжевый, без изменений	нет	нет
водопроводная вода	оранжевый, без изменений	нет	нет
дистиллированная	оранжевый, без изменений	нет	нет
<i>Обнаружение железа</i>			
талый снег	нет	нет	нет
водопроводная вода	нет	нет	нет
дистиллированная	нет	нет	нет

Предельно допустимая концентрация (ПДК) аммиака и ионов аммония в воде – 2 мг/л по азоту или 2,6 мг/л в виде иона аммония. В пробирку высотой 13–14 мм наливаем 10 мл исследуемой воды, прибавляем 0,2–0,3 мл 30% раствора сегнетовой соли или реактива Неслера. Через 10–15 минут провести определение по таблице:

Окрашивание при рассмотрении		Аммиак и ионы аммония	
сбоку	сверху	мг N/л	мг NH ₄ ⁺ /л
нет	нет	0,04	0,05
нет	чрезвычайно слабо желтоватое	0,08	0,1
чрезвычайно слабо желтоватое	слабо желтоватое	0,2	0,3
очень слабо желтоватое	желтоватое	0,4	0,5
жёлтое	светло жёлтое	0,8	1,0
мутноватое, резко жёлтое	бурое, раствор мутный	4,0	5,0
интенсивно-бурое, раствор мутный	бурое, раствор мутный	более 10	более 10

Предельно допустимая концентрация (ПДК) нитритов(NO₂⁻) в питьевой воде составляет 3,3 мг/л нитратов(NO₃⁻) – 45 мг/л. На предметное стекло поместим три капли исследуемой воды. В присутствии нитрат и нитрит ионов появляется синее окрашивание. Интенсивность окрашивания зависит от их концентрации.

Концентрация хлоридов в водоёмах – источниках водоснабжения допускается до 350 мг/л. В северной части России хлоридов содержится обычно немного, не более 10 мг/л, в южных районах – до сотен мг/л. Много хлоридов попадает в водоёмы со сбросом хозяйственно бытовых и сточных вод. Этот показатель весьма важен при оценке санитарного состояния водоёма.

К 5 мл исследуемой воды прибавим 3 капли 10% нитрата серебра.

Приблизительное содержание хлоридов определим по осадку или помутнению:

Осадок или помутнение	Концентрация хлоридов, мг/л
опалесценция или слабая муть	1–10
сильная муть	10–50
образуются хлопья, но образуются не сразу	50–100
белый объёмистый осадок	более 100

Для качественного определения сульфатов в 10 мл пробы влить 0,05 мл соляной кислоты и 2 мл 5%-ного раствора хлорида бария, перемешать. По характеру выпавшего осадка определяем ориентировочное содержание сульфатов:

отсутствие мути	менее 5 мг/л
слабая муть появляющаяся не сразу	5–10 мг/л
слабая муть, появляющаяся сразу	10–100 мг/л
сильная, быстро оседающая муть	более 100 мг/л

Для обнаружения свинца в пробирку с водой внести 1 мг 50%-ного раствора уксусной кислоты и перемешать. Добавить 0,5 мл 10%-ного раствора дихромата калия, при наличии в пробе ионов свинца пробирку встряхните и через 10 мин приступаем к определению. Содержимое пробирки рассматриваем сверху на чёрном фоне, верхнюю часть пробирки до уровня жидкости прикройте со стороны света картоном.

К 10 мл исследуемой воды, прибавим 1 каплю конц. азотной кислоты, несколько капель раствора перекиси водорода и примерно 0,5 мл раствора роданида калия. При содержании железа 0,1 мг/л появляется розовое окрашивание, а при более высоком – красное.

Мы взяли пробу снега в 50 м от дороги во дворе, отфильтровали через почву, гумус и песок. По результатам исследований мы выяснили, что снег содержит хлорид в больших количествах. Просачиваясь через почву хлориды не будут удержаны и попадут в поверхностные водоёмы через подземные воды. Загрязнение хлоридами грозит такими болезнями, как: дерматоз, экзема и цирроз печени. В связи с неблагоприятными погодными условиями (отсутствием снега) мы не могли взять пробу снега очень близко к дороге, но когда снег выпадет, мы обязательно возьмём его пробу и проверим на наличие тяжёлых металлов.

Заключение

Вода является необходимым условием существования всех живых организмов на Земле. “Вода дороже золота”, – говорили бедуины, всю жизнь кочевавшие в песках. Они знали, что никакие богатства не спасут, если иссякнут запасы воды. Поэтому оберегать и следить за химическим состоянием источников пресной воды необходимо. Водный кодекс России принят Государственной думой в 1995 г. Основные положения:

- запрещен сброс неочищенных стоков в реки и озёра,
- нельзя мыть машины вблизи природных водоёмов,
- под охраной государства находится прибрежная растительность,
- запрещено строительство промышленных, сельскохозяйственных и других объектов в водоохранной зоне,
- подчеркивается важность создания санитарно-защитных полос вокруг водоохраных зон и применения промышленными предприятиями безотходных технологий.

Существуют специальные нормы качества воды, характеризующие предельно допустимые концентрации веществ в воде. Государство старается защищать своих граждан. Но и мы должны знать и соблюдать элементарные правила, чтобы оградить себя от “вредной воды”:

1. Не употреблять воду из источников химический состав воды в котором не контролируется.
2. Не купаться и не употреблять воду и в водоёмах где это запрещено.
3. Использовать различные методы очистки водопроводной воды в быту;
 - отстаивание водопроводной воды,
 - кипячение водопроводной воды,
 - вымораживание водопроводной воды,
 - использование различных фильтров.

Мы обязательно продолжим наши исследования весной. И возьмём пробу воды в поверхностных водоёмах Измайловского леса. В связи с неблагоприятными погодными условиями (отсутствием снега) мы не могли взять пробу снега очень близко к дороге, но когда снег выпадет, мы обязательно возьмём его пробу и проверим на наличие тяжёлых металлов.

Контакты: 104425, г. Москва, ул. 5-я Парковая, 49

Тел. 164 4901, 399sch@rambler.ru

Руководитель: к.т.н., Мерзляков О.В.

Корольков Дмитрий, ГОУ гимназия №1530 “Школа Ломоносова” МОСКОВСКИЙ ВОДОПРОВОД: МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ВОДЫ

I Введение

Экологическое общество гимназии №1530 несколько лет подряд работало над проектом “Чистая вода”. Эпиграфом к нашей работе являются строки из “Маленького принца” Антуана де Сент-Экзюпери: “Вода - это не только источник жизни, это сама жизнь”.

Переоценить роль этой самой удивительной жидкости на Земле просто невозможно. Достаточно привести такие факты:

- жизнь зародилась в воде
- 2/3 поверхности Земли занимает Мировой океан
- организм на 70% состоит из воды.

Но достаточно ли пресной воды на нашей планете? Какую воду человек использует для питья?

По оценкам учёных, мировые запасы пресной воды составляет 3% от общего объёма гидросферы. Человек использует только 0,003% пресной воды. Это грунтовые воды и поверхностный сток.

В Международной Конвенции по правам человека сказано, что каждый имеет право на чистую питьевую воду. Однако, по данным Всемирной организации здравоохранения, каждый пятый житель Земли испытывает нужду в безопасной питьевой воде.

С плохим качеством воды во многих странах связан рост заболеваний и высокий процент детской смертности. В отдельных регионах вспыхивают социальные и военные конфликты, вызванные дефицитом этого важнейшего ресурса.

В своей работе мы поставили цель: выяснить, какую воду мы пьем.

Мы поставили перед собой следующие задачи:

Во-первых, познакомиться с лабораторными методами определения качества воды.

Во-вторых, изучить методы очистки воды, применяемые Московским водопроводом.

В-третьих, узнать об истории Московского водопровода.

В-четвертых, исследовать отношение учащихся гимназии к проблеме питьевой воды.

Для достижения поставленных задач мы проанализировали литературу, в которой освещаются вопросы, связанные с питьевой водой. Из неё мы узнали о проблеме загрязнения природных источников, о предельно допустимых концентрациях примесей, содержащихся в питьевой воде, о влиянии различных примесей на организм человека, а также о различных методиках очистки воды и контроля её качества, о том, как организовано водоснабжение Москвы и есть ли в Москве проблемы с питьевой водой.

II Музей Воды

Для начала мы посетили Музей Воды, где познакомились с экспозицией, которая рассказывает об истории Московского водопровода, о применяемых методах очистки воды.

Сейчас в Москве 4 водопроводные станции: Западная, Восточная, Северная и Рублёвская. Они подают воду в общий кольцевой водопровод, из которого осуществляется распределение воды по разным районам города.

Западная и Рублёвская станции берут воду из Москвы-реки, а Северная и Восточная – из Волги через канал и сеть водохранилищ. В сутки Москва потребляет в среднем до 400 млн. кубометров воды в сутки. Мощность водопроводных станций должна быть очень высокой, а техническая оснащённость – на самом высоком уровне!

Музей воды, освещающий в своих экспозициях всё водо-канализационное хозяйство Москвы, расположен в старинной московской местности Крутицы – на территории здания, в котором с 18 июля 1898 г. находилась Главная канализационная насосная станция столицы.

Здесь очень много экспонатов, посвященных истории и развитию московского водопровода и канализации. Есть среди них и макет Кремлевского водопровода XVII века, и множество экспонатов, относящихся к строительству московской водопроводной сети. Музей открыт в 1993 г. В нем любой посетитель может узнать многое из того, что интересует его в этом сложном и очень интересном городском хозяйстве. Например, мы узнали, что общая протяженность водопроводной сети в Москве составляет 10 тыс. км, тогда как расстояние от Москвы до Владивостока – 8 тыс. км.

В качестве экспонатов мы увидели копии указов Екатерины II о строительстве водопровода в Москве, подлинные документы, чертежи, атласы сооружений, фотопортреты талантливых российских инженеров и учёных, осуществлявших проектирование, строительство и эксплуатацию московских очистных сооружений. На открытой площадке перед музеем выставлены образцы оборудования: задвижки, насосы, подъемные и очистные устройства.

На экскурсии в музее Воды мы узнали об истории Московского водопровода и канализации, о современных методах очистки воды, своими глазами увидели некоторые установки для очистки воды.

Первый водопровод в Москве был создан в 13 веке при Иване Первом, для чего на Боровицком холме была построена водонапорная башня.

Второй водопровод появился в Москве при Иване Третьем в 16 веке. Сохранились элементы деревянных труб, обнаруженные в Москве при раскопках.

Третий московский водопровод (Свиблова башня) был выстроен в 1634 г. В музее представлена модель этой башни, вода в которой поднималась благодаря тому, что лошади вращали колесо. Трубы были свинцовыми (как в Древнем Риме), но чтобы улучшить качество воды, наши предки догадались покрыть их оловом.

В 1838 г. водопровод был перестроен, его сделали напорным, появились чугунные водоводы, Сухарева башня, несколько водоразборных фонтанов, 3 колонки и 2 бассейна. Впервые построили 15 пожарных колодцев. На Сухареву подавалась вода из Мытищ, так как в Москве источников воды уже не хватало.

В 1890 г. в Москве был уже 1 млн. жителей, которые употребляли до 1,5 млн. ведер в сутки. В те районы, куда не доходило централизованное водоснабжение, воду доставляли 1000 водовозов и 3000 водоносов. Вода была платная, за неё рассчитывались акцизными марками. С конца 19 века водопровод и канализация развивались в Москве параллельно. Был найден новый источник воды – Рублевская водокачка (1903 г.). Из Москвы-реки закачивали воду и очищали, а потом подавали. Вода очищалась на английских медленных фильтрах.

Водная среда, так же как и воздушная загрязняется человеком. Это загрязнение нельзя объяснить только деятельностью промышленных предприятий, которые направляют свои выбросы в реки и океаны. Не менее интенсивно загрязняет природу современное сельское хозяйство с его массовыми содержаниями скота, интенсивным внесением удобрений в почву и использованием средств защиты от вредителей. Эти удобрения и химические соединения попадают в грунтовые и поверхностные воды. Наконец, бытовые сбросы также вносят вклад в общее загрязнение вод.

В течение длительного времени бытовало мнение, что все вредные выбросы постоянно разрушаются, либо оседают на дно. Ещё за десятилетия до появления видимых следов загрязнений в океанах вода во множестве рек была настолько загрязнена, что вымерли многие виды рыб.

Большой отрицательный опыт, накопленный в течение продолжительных десятилетий, при оценке качественного состояния вод позволил предпринять попытку выработать единый критерий, с одной стороны, достаточно простой, а с другой – позволяющий надежно определять качество воды, не прибегая к химической идентификации опасных компонентов.

Понятие очистка воды следует отличать от понятия борьба с загрязнением воды. Эти понятия обозначают два совершенно различных вида деятельности. Очистка и борьба с загрязнениями воды – две стороны одной медали, именуемой качеством воды.

Очистка воды представляет собой процесс подготовки воды для потребителя в быту, в коммерческих предприятиях или на производстве. Безопасность воды достигается удалением из неё болезнетворных микроорганизмов, а вкусовые качества – удалением постороннего привкуса и запаха и очисткой от мути других примесей.

Вместе с тем, борьба с загрязнением воды направлена на восстановление качества воды, которое утрачено ею при использовании потребителями. Органические отходы и бактерии, попавшие в воду, должны быть удалены. Нередко требуется также удалить попавшие в воду нитраты и фосфаты. Органические загрязнения удаляются, прежде всего, для того, чтобы не снижалось количество кислорода в воде. Бактерии, содержащиеся в воде, уничтожаются для того, чтобы предупредить заболевания.

III Исторический обзор биологических методов очистки воды

Лучший вариант поддержания вод в чистом состоянии заключается в предотвращении их загрязнения. Это должно быть предметом постоянного внимания. Задача заключается в очистке загрязнённых вод и доведения их до состояния, позволяющего служить жизненным пространством для водных обитателей, источником питьевой воды и воды для полива сельскохозяйственных культур.

Уже в древности фекальные сточные воды просачивались в почву, где под действием микроорганизмов шёл аэробный процесс разрушения органических соединений. Оставшиеся при этом минеральные включения служили удобрением для сельскохозяйственных культур. Эта форма очистки сточных вод кое-где практиковалась и до нашего времени.

Система водоочистки в городе Москве является одной из самых эффективных в России. По мнению специалистов, воду, идущую из московских кранов, можно считать чистой.

Нам удалось побывать с экскурсией на Восточной водопроводной станции и воочию в этом убедиться. Мы увидели, как подается вода из канала множеством насосов в цехе первого подъема, как проходит механическую очистку на специальных решетках, как смешивается затем с сульфатом алюминия для коагуляции примесей и выведения осадка. К слову, за 1 сутки на одной Восточной станции расход коагулянта – 50 тонн.

Экскурсовод рассказала нам о работе установки по озонированию воды. Обеззараживание воды озоном здесь применяли впервые в мире. Мощность установки - 10 кг озона в час. Мы проследили весь цикл очистки воды, побывав также в цехе фильтрации воды. Процесс фильтрации осуществляется через 5-метровый слой кварцевого песка в бассейнах общей площадью 120 га. Отфильтрованную воду подают в водопровод, предварительно смешивая с хлором, т.к. хлор дольше озона сохраняет способность к обеззараживанию воды, что важно для такой гигантской протяжённости городских труб.

Мы даже побывали в лабораториях контроля за качеством воды на Восточной станции. Сотрудники лаборатории показали нам приборы, реактивы, которые используются для определения прозрачности, цвета воды, содержания примесей, рассказали о своей ответственной работе. Каждый день берутся пробы воды из каждого цеха для анализа. В связи с результатом постоянно вносят в схему очистки воды нужные результаты.

Вокруг столицы на протяжении 20 века было создано целое ожерелье искусственных морей-водохранилищ, самые известные из которых Иваньковское, Пестовское, Пяловское, Вазузское, Можайское, Клязьминское, Истринское, Угличское и другие. Они собирают не только воду из рек и ручьёв, но и принимают в свою чашу все паводковые, дождевые и родниковые воды. Из них вода забирается на четырёх водоочистительных станциях: Рублёвской, Восточной, Северной и Западной.

Восточная водоочистительная станция построена в 1937 г. Станция производит очистку воды, поступающей в водопроводную систему Москвы из Волги через канал и сеть водохранилищ, и снабжает водой промышленные и жилые объекты восточной части города.

Все водоочистительные станции города являются стратегическими объектами, то есть объектами, имеющими особую систему охраны и безопасности. В связи с этим, когда мы находились на территории станции, нам не разрешалось покидать автобуса, который перевозил нас от одного объекта к другому.

Процесс водоочистки на станции состоит из следующих циклов:

1. вода подается из канала множеством насосов в цехе первого подъема;
2. далее производится механическая очистка воды на специальных решетках;
3. для коагуляции примесей и выведения осадка вода смешивается с сульфатом алюминия;
4. производится обеззараживание воды озоном. Обеззараживание воды озоном осуществляется на станции с 1975 г.;
5. в цехе фильтрации в бассейнах общей площадью 120 га через 5-метровый слой кварцевого песка осуществляется фильтрация воды;
6. отфильтрованная вода подвергается хлорированию, так как хлор позволяет дольше сохранять обеззараживание воды при движении её по городской водопроводной системе.

В состав Восточной водоочистительной станции входят лаборатории по контролю за качеством воды, которые берут пробы воды из каждого цеха очистки воды для анализа. Результаты анализов являются основой для внесения в схему очистки воды нужных корректировок.

Мы посетили эту лабораторию, ознакомились с приборами и методикой исследования качества воды, побеседовали с заведующей лабораторией. Мы выяснили следующее:

В Москве несколько десятков подземных источников воды, которые зарезервировало МЧС на случай экологической катастрофы. Но пить эту воду можно лишь после осаждения ионов железа, т.к. в Московской области грунтовые воды содержат много железа, которое вредно для паренхимных тканей организма человека (вызывает болезни печени, почек).

Пить непроверенную воду из подземных источников нельзя ещё и потому, что поверхностные и канализационные воды просачиваются на глубину более 100 метров.

Группа участников нашего проекта провела социологический опрос среди учащихся гимназии. Всего было опрошено приблизительно 140 человек. Мы выяснили, что абсолютное большинство ребят (79%) осознают необходимость экономии воды. Но вот сами экономят воду чуть более половины (56%). Честно признались, что не всегда помнят об этой необходимости 44%. Качеству водопроводной воды не доверяют 77% опрошенных, которые никогда не пьют воду из-под крана.

IV Выводы

В ходе работы над проектом мы пришли к следующим выводам.

1. Вода – дорогостоящий, жизненно-необходимый продукт. Воду надо экономить.
2. Качество водопроводной воды в Москве отвечает нормам Всемирной организации здравоохранения. Технология очистки всё время совершенствуется, за качеством осуществляется контроль различных организаций.
3. Московскому водопроводу необходимо дополнительное финансирование для замены устаревших труб и перехода наиболее безопасные способы очистки воды.
4. Водопроводная вода содержит примеси, которые отличаются по степени опасности для здоровья. Есть нормы предельно допустимой концентрации этих примесей в питьевой воде.

5. Качество питьевой воды зависит от степени загрязнения источников пресной воды промышленными отходами и бытовыми стоками.
6. Сохранение чистой воды на Земле – дело каждого человека. Решение этой проблемы зависит от экологической культуры населения, которая пока ещё в нашей стране низкая.

Наши предложения

1. Установить повсеместно в Москве счётчики воды.
2. Распространять экологические знания, прививать нормы экологической этики населению.
3. Контролировать промышленные предприятия и строго наказывать при несоблюдении правил экологической безопасности, в частности, при загрязнении природных источников воды.
4. У себя в гимназии повесить у каждого умывальника объявления с призывом экономить воду.

Литература

1. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Методы очистки производственных сточных вод. М., “Стройиздат”, 1990.
2. Методы охраны внутренних вод от загрязнения и истощения/ под ред. И.К.Гавич. М., “Агропромиздат”, 1995.
3. Руководство по контролю качества питьевой воды. 2-е изд., т.1, ВОЗ, Женева, 1994.
4. Экология, здоровье и природопользование в России / Под ред. Протасова В.Ф.. М, 1995.
5. Агаджанян Н.А., Торшин В.И. Экология человека. ММП “Экоцентр”, КРУК, 1994.
6. Рахманин Ю.А., Жолдакова З.И, Красовский Г.Н. Вода. Санитарные правила, нормы и методы безопасного водопользование населения. М., 2004.

Круглый стол “ОТХОДЫ И СТИЛЬ ЖИЗНИ”

ОСТОРОЖНО – МУСОР!

Мусорная проблема сегодня для Москвы остра как никогда. Экологи констатируют: через пять лет наш город, а вслед за ним и остальные города захлебнутся в собственном мусоре. Основная причина – в отсутствии передовых технологий по раздельной сборке и переработке отходов, а также в многочисленных нарушениях при организации работы подмосковных свалок, от которых больше вреда, чем пользы. Мы также считаем, что не меньше нарушений допускают люди, бездумно бросающие мусор, где попало.

Изучая проблему накопления мусора, мы узнали некоторые цифры.

В 2004 г. в Москве образовано около 20,5 млн. т отходов производства и потребления, что на 1,4 млн. т превысило объёмы 2003 г. (за счёт строительных отходов).

Из общего объёма отходов на муниципальном полигоне “Саларьево” захоронено мало – 856,5 тыс. т опасных промышленных отходов и 158,1 тыс. т строительных грунтов.

В Москве собрано, переработано или направлено за пределы города 1,78 млн. т отходов, что в 2 раза больше, чем в 2003 г. Из них в городе переработано или уничтожено 593,6 тыс. т и 1190 тыс. т отправлено на переработку за пределы города (в основном – вторичное сырьё).

Завершено создание производства по переработке до 12,0 тыс. т в год отработанных шин в резиновую крошку, которая в свою очередь идёт на изготовление резиновых деталей для железнодорожных и трамвайных переездов. Стабильно работает система сбора и переработки фотоотходов, которых в 2004 г. собрано 2,9 тыс. т.

В табл. 1 показано накопление, переработка и захоронение ТБО в Москве в 2003–2004 гг.

Таблица 1

Накопление, переработка и захоронение ТБО в Москве за 2003 и 2004 год²

Наименование отходов	Собрано всего в 2003 г., т	Собрано всего в 2004 г., т	Переработано в Москве в 2004 г., т	Передано в Московскую и другие области для переработки или захоронения в 2004 г., т
Всего утилизировано отходов:	7012853,0	9244019,0	596642,0	8647379,0
Переработано, в т.ч.	1588678,0	1787336,0	596642,0	1190696,0
– строительные отходы	828098,0	931610,0	396367,4	535245,0
– опасные отходы	14775,0	22439,0	13588,4	8850,9
– вторичное сырьё	745805,0	833287,0	186687,0	646600,0
Захоронено на полигоне “Саларьево”	863800,0	856568,0	–	856568,0
Захоронено грунтов на полигоне “Саларьево”	158375,0	158115,0	–	158115,0
Размещено строительных грунтов на других полигонах МО	4402000,0	6442000,0	–	6442000,0
– в том числе загрязнённых	1400000,0	2240000,0	–	2240000,0
ТБО коммунального сектора на муниципальных объектах, в т.ч.	1871000,0	2138097,0	402800,0	1735298,0
– размещено на полигонах МО	1517700,0	1735298,0	---	1735298,0
– в т.ч. прошедших через МПС	712100,0	990832,0	990832,0	–
– сожжено на заводах	353300,0	402800,0	402800,0	–

² по данным Департамента природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы

Как видно из таблицы, по сравнению с 2003 г. на 12% увеличился общий объём сбора и переработки отходов производства, в том числе опасных отходов – на 51%, вторичных ресурсов – на 11%.

К сведению: срок разложения пластиковой бутылки – более 100 лет. При сгорании этот вид пластика – полиэтилентерефталат (ПЭТ), выделяет очень ядовитое вещество (диоксин), которое не разлагается, накапливается в почве, живых организмах, вызывает хроническое отравление.

Увеличились объёмы размещения и утилизации коммунальных ТБО на муниципальных объектах города. Захоронение на 2-х полигонах ТБО увеличилось на 11%, уничтожение на мусоросжигательных заводах – на 14%. На 39 увеличился объём отходов, прошедших через мусороперегрузочные и мусоросортировочные станции.

В 2004 г. было выявлено и ликвидировано 7 крупных свалок и 29 захламливаемых территорий. Соответственно в 2003 г. выявлена 21 свалка, ликвидировано 30 свалок, включая свалки прошлых лет, выявлено 157 захламливаемых, из которых ликвидировано 148.

В течение ряда лет не удаётся окончательно ликвидировать 8 свалок, образованных в прошлые годы, из которых 3 свалки расположены на федеральных землях (МГУ, ФГУП “Совхоз XXI Съезда КПСС”, Октябрьская железная дорога), 2 свалки – на территории ЗАО “Агрофирма “Косино”, 2 свалки – на территории УР “Очаково-Матвеевское” и 1 свалка – на территории Детского парка чудес. В настоящее время данные свалки ликвидированы на 50%.

Твёрдые бытовые отходы (ТБО)

В коммунальном секторе города ежегодно образуется около 3,0 млн. т ТБО и крупногабаритного мусора (КГМ), или в пересчёте на одного жителя, до 270 кг ТБО и до 60 кг КГМ. В Западной Европе этот показатель равен 550 кг ТБО, включая КГМ.

Размещение и сжигание ТБО коммунального сектора финансируется за счёт бюджета города и за счёт платежей населения за вывоз мусора.

Около 1,0 млн. т ТБО образуется в организациях, предприятиях, учреждениях и размещаются на полигонах за счёт средств отходообразователей.

В 2004 г. на муниципальных объектах города (2-х полигонах) захоронено более 1,7 млн. т ТБО или на 12% больше чем в 2003 г. (1,53 млн. т), в т.ч. 990,8 тыс. т, прошедших мусороперегрузочные, мусоропрессовочные и мусоросортировочные станции.

На 3-х мусоросжигательных заводах сожжено 402,8 тыс. т ТБО или около 14% всех ТБО коммунального сектора (в 2003 г. – 353,3 тыс. т или 12% от общего объёма). Остальные ТБО размещены на полигонах и свалках Московской области.

В 2004 г. в Москве действовало 7 мусороперегрузочных, сортировочных и прессовочных станций ТБО, через которые было обработано около 1,0 млн. т отходов против 712 тыс. т в 2003 г.

Развитие системы сбора вторичных материальных ресурсов и упорядочивание деятельности по обращению с отходами производства и потребления в г. Москве

Отсутствие развитой инфраструктуры сбора и переработки вторичных ресурсов в городе является причиной значительного воздействия отходов на окружающую среду. Правительством Москвы за 2001–2004 гг. принято несколько распорядительных документов призванных разрешить имеющуюся проблему. Постановления Правительства Москвы 2003 г. – “О Целевой среднесрочной экологической программе города Москвы на 2003–2005 годы”, “О мерах по развитию городской системы сбора и переработки отходов производства и потребления, содержащих вторичные ресурсы”, “О ходе выполнения программы реконструкции и строительства объектов санитарной очистки города Москвы”; 2004 г. – “О Концепции обращения с отходами производства и потребления города Москвы и о проекте закона города Москвы “Об обращении с отходами производства и потребления города Москвы” и распоряжений Правительства Москвы: “О координации действий участников процесса обращения с отходами строительства и сноса в городе Москве”, “О создании производства по переработке ПЭТФ-тары”, “О создании

централизованной системы сбора полимерной тары”, “О создании производств по утилизации и переработки полимерной тары”.

Приняты решения о создании в Москве сети стационарных и передвижных приемных пунктов для сбора вторичных ресурсов, о создании производств по переработке некоторых видов вторичных ресурсов, о создании объектов сортировки отходов, о внедрении в коммунальном жилом секторе системы раздельного сбора ТБО.

В 2004 г. переработано 23 тыс. автомобильных кузовов, ведутся работы по созданию производств по переработке ПЭТФ-тары. Расширилось внедрение системы раздельного сбора ТБО в коммунальном жилом секторе. В этой работе участвовал 31 муниципальный район города, где было установлено более 2,5 тыс. специальных контейнеров. В прошедшем году в городе действовало 60 стационарных приемных пунктов вторсырья (Ассоциация “Вторэкоиндустрия”, ЗАО “Вторсырьепереработка”, ООО “ТД “Русская алюминиевая тара” и др. фирмы) и 246 мобильных пунктов.

Из твёрдых бытовых отходов жилого сектора удалось извлечь 14,0 тыс. т вторичных материальных ресурсов, из нежилого сектора – 59,0 т ТБО.

В 2004 г. около 1 тыс. специалистов предприятий прослушали тематический курс лекций по вопросам обращения с отходами производства и потребления.

Проблема накопления в окружающее среде не поддающихся разложению отходов заинтересовала нас, когда мы изучали “Природоведение” в пятом классе, перейдя в шестой, мы продолжили заниматься этой проблемой. Мы планируем принять участие в природоохранных акциях, проводимых в природном парке “Москворецкий”. Начать мы решили с исследования ближайшей к школе части территории парка “Москворецкий”. Мы хотели узнать, много ли там мусора и принять участие в уборке территории.



Это ребята из нашей школы. Они пришли погулять в парк. Они старше нас, и мы ещё не знаем, прислушаются ли они к нашим рекомендациям. А потом мы стали находить мусор, в основном, это бутылки (пластиковые и стеклянные) и банки. Нам кажется, что в парке просто не хватает урн. Но большую часть мусора мы нашли и собрали в глубине парка, там, где дорожки не заасфальтированы. Урны там поставить затруднительно, проблему скорее решит воспитание у людей правила “Не мусори!” Ведь не так трудно положить бутылку в карман или рюкзак и донести до “мусорки”. Мы начинаем с себя и своих одноклассников.

Здесь мы показываем результаты нашей “фотоохоты”, вот что встречается в нашем парке.



Но мы уже внесли свой вклад в дело борьбы с мусором и не собираемся останавливаться на достигнутом!



Как разбираются с мусором в других странах.

Изучая эту проблему, мы узнали, как делают “мусорные дела” в разных странах, может быть что-то из этого опыта окажется полезным нам?

В Барселоне, одном из крупнейших городов Испании, раздельный сбор мусора напоминает веселую игру, в которой принимают активное участие не только дети, но и взрослые. Для каждого компонента мусора предназначен мешок определенного цвета. Наполненный мешок сдаётся по назначению, за что дети получают какое-нибудь лакомство, а взрослые – благодарность от властей.

В Нидерландах муниципальные власти активным участникам раздельного сбора мусора выдают купон экологической лояльности, обладатель которого имеет право на льготы при оплате жилья и коммунальных услуг.

В Швейцарии существуют 37 городских предприятий по сжиганию отходов. На них сжигаемый мусор нагревает воду и вращает паротурбины электрогенераторов. Один такой завод способен дать 10% электроэнергии городу с населением 150 тысяч человек и полностью обеспечить его горячей водой.

С июня 1996 г. в Финляндии действует специальный закон, который обязывает всех финских производителей и импортеров автомобильных шин принимать от потребителей использованные покрышки. Автолюбители могут привезти “резину” любому дилеру, который отправит их в один из 150 пунктов переработки. Пошлина за переработку включена в продажную цену новых шин (для легковых машин 1,85 евро, для грузовиков – 8,3 евро с каждой машины).

В Японии из мусора, спрессованного в брикеты, делают искусственные острова. Среди туристов очень популярен искусственный остров Одайба в Токийском заливе. С него открывается красивая панорама Токио и моста Радуги, соединяющего Одайба с городом.

15 ноября жители США отмечают как день переработки отходов. В американских городах проводятся тематические социальные акции и конкурсы. Призы для этих мероприятий изготовлены из продуктов переработки бытовых отходов. Так, например, в 1998 г. среди призов был дом стоимостью 200 тыс. долларов, полностью сделанный из вторичных материалов.

В Италии – “мусорный” декрет, в Германии – “мусорная” полиция

Рим, столица Италии, является крупным производителем бытовых отходов и мусора. По данным муниципального предприятия городского хозяйства, из итальянской столицы только в 2005 г. было вывезено и утилизировано 1621 тыс. т мусора, что в пересчёте на каждого жителя составляет приблизительно 570 кг в год.

В 1997 г. в Италии был принят декрет Ронки, названный так по имени тогдашнего министра окружающей среды. Основные пункты декрета сводились к следующему:

1) предотвращение образования отходов в целом и, в частности, опасных отходов; 2) утилизация материалов; 3) утилизация энергии; 4) безопасная переработка отходов. Во исполнение декрета Римская муниципальная организация городского хозяйства АМА, насчитывающая 6 тысяч работников в Италии и 3 тысячи за рубежом, была преобразована в акционерное общество. С 1 января 2003 г. в Риме ввели налог на мусор, который исчислялся уже не только по метражу жилого помещения, но и по количеству проживающих там лиц.

В 2006 г. мэр Рима Вальтер Вельтрони ввел в действие мусоросжигательный завод нового поколения, позволяющий перерабатывать смешанные отходы. Новый мусоросжигательный завод дополнит уже действующий комплекс по утилизации отходов и мусора, расположенный в Рокка Ченча, на котором производится сортировка стекла, металлов и пластмасс, поступающих на предприятие в результате селективного сбора мусора и отходов в Риме и провинции. Ввод в строй данного предприятия, способного перерабатывать 750 т мусора в сутки, позволит к концу 2006 г. уменьшить использование свалок на 80%.

На среднестатистического гражданина Германии приходится в год четверть тонны бытовых отходов. Всего же ежегодно накапливается по стране 45 млн. т мусора. 10 млн. из них сжигается на экологически безопасных заводах. 21 млн. т перерабатывается, превращаясь в новые упаковки и сырье для химической промышленности. 14 млн. т уходит под землю на трёх сотнях немецких свалок. Огромную выгоду для частных и государственных компаний по наведению чистоты приносит раздельное складирование населением 6 млн. т упаковок, 2 млн. т стекла, 165 млн. бумаги и картона.

Свою незаменимую роль играет также деятельность так называемой “мусорной полиции” и жёсткая система штрафов на месте за неряшливое поведение в общественных

местах. В зависимости от населённого пункта и его местных законов окурков, брошенный под ноги, может обойтись от 10 до 20 евро. Жвачка, прилепленная к скамейке, – в 35. А вполне ещё исправные телевизор, стиральная машина или диван, тайком оставленные на обочине, в 300 и более евро штрафа. Впрочем, такие “драконовские меры” себя оправдывают. На бульжники большинства немецких площадей и улиц можно садиться без опаски испачкать даже самые светлые брюки. Что, молодежь, как правило, и делает.

Остров-помойка.

В пятом классе, когда мы изучали экологические проблемы современного мира, мы выяснили о существовании мусорного “острова” в Тихом океане, и подготовили информационный лист. Мы хотели показать, что огромный мусор начинается с малого мусора, с такого, который не подвергается разложению в естественных условиях. Тогда бутылка от пепси-колы, которую мы бросили в московском парке со временем может оказаться и в Тихом океане.



Вот этот пластиковый мусор, например, уже оказался в Москве-реке...

Мы хотим здесь рассказать о мусоре в Тихом океане, потому что именно с этого началась наша деятельность по проблеме накопления твёрдых бытовых отходов.

На просторах Тихого океана известен Северо-тихоокеанский субтропический

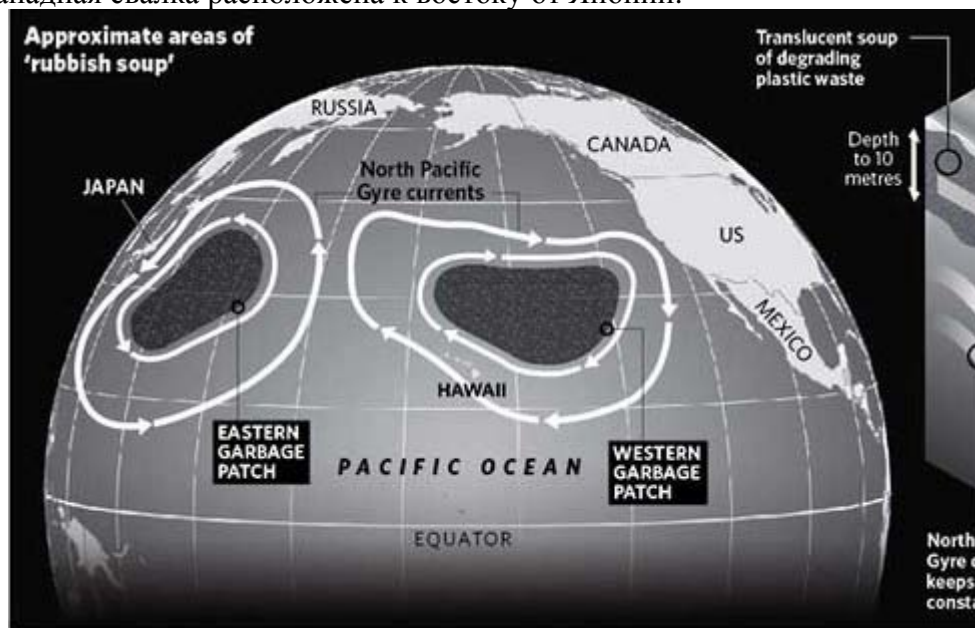


водоворот – масштабное и медленное течение, закручивающееся по часовой стрелке, вызывают перепады давления и температуры воздуха. Эта местность – своего рода пустыня в океане, заполненная растительным планктоном, но крайне бедная крупными рыбами или млекопитающими. Постоянные штилы и отсутствие промысловых животных отнюдь не привлекают сюда судоходство: редко какое судно пересекает эти края. И кроме планктона, здесь встречается только мусор. Миллионы тонн мусора – колоссальнейшая свалка на нашей

планете, медленно дрейфующая по просторам Тихого океана.

Течения водоворота сформировали сразу два мусорных образования, известных как Восточный и Западный тихоокеанские мусорные участки – а вместе их иногда называют Великим тихоокеанским мусорным участком. Восточный участок находится

между Гавайскими островами и Калифорнией, и площадь вдвое превышает размеры Техаса. Западная свалка расположена к востоку от Японии.



Но не стоит думать, что виноваты в том одни лишь гавайцы или японцы: великий



тихоокеанский мусор собирает практически всё человечество. Субтропические зоны течений простираются на 6 тыс. км и аккумулируют мусор, собранный со всего Тихого океана. Начиная с 1950-х, когда в обиходе жителей развитых стран появились полиэтиленовые пакеты, бутылки и упаковка, каждые 10 лет площадь этой колоссальной свалки увеличивается на порядок. Сегодня совокупные размеры этой территории сравнимы с Европейской частью России.

Весь мусор, плавающий на поверхности мирового океана, на 90% состоит из пластика. По данным ООН, ещё 2 года назад на каждой квадратной миле океана можно было найти 46 тыс. пластиковых фрагментов. В некоторых районах масса пластика вшестеро превышает массу естественного планктона. Из ежегодно производимых человечеством более 90 млрд. т пластика около 10% попадает в океан. Из этого количества, в свою очередь, 70% оседает на дно и уничтожает тамшние экосистемы, и лишь малая часть остается видимой и “мозолит глаза” на поверхности океана.



Медузы и мириады других организмов накапливают в себе загрязнения, превращаясь в живые мусорные контейнеры

Известно, что подавляющее большинство пластиковых материалов не разлагается в ходе естественных биологических процессов, зато распадаются на мелкие обломки, нагреваясь под действием солнечных лучей. Каждый, кто побывал на морском побережье, видел среди мелкой гальки эти яркие, обточенные морем кусочки, некогда бывшие бутылками или зажигалками. Но на деле они далеко не столь безобидны, как выглядят. Они повреждают пищеварительные тракты многих морских животных, нередко ядовиты, или сами пропитываются ядовитыми химикатами, накапливая их в опасных количествах. По оценкам экологов, ежегодно от

поедания пластика погибает более миллиона особей только крупных морских птиц и животных. Вредит мусор и человеку, повреждая обшивки кораблей и подводных лодок, засоряя пляжи и побережья. А главная проблема – из-за плохой разлагаемости он накапливается. На острове Мидуэй, расположенном неподалеку от восточной мусорной плиты, пляжи покрыты слоем мусора толщиной до 3 м.



Кое-где уже появились настоящие “пластиковые пляжи”, полностью усыпанные мелкой отполированной крошкой.

Пластиковые отходы, сбрасываемые в моря и океаны, могут со временем стать токсичными и поставить под угрозу жизнь его обитателей, предупреждают специалисты.

До сих пор экологи говорили об опасности, которые представляют для морской флоры и фауны видимые глазу фрагменты пластикового мусора. Однако учёные полагают, что риск так называемого “скрытого загрязнения” может быть куда более серьёзным.

Проведённые исследования показывают, что миллиарды микроскопических частиц пластика, дрейфующих в толще воды, аккумулируют в себе такие ядовитые вещества, как дихлордифенилтрихлорэтан, больше известный как ДДТ.

Доктор Ричард Томпсон из Университета Плимута (Англия) провел исследование с целью выяснить, как происходит разложение пластика в воде, и как морские организмы, в частности, ракообразные, реагируют на эти химические изменения. Сначала в воду поместили обычные пластиковые пакеты. Это было необходимо, чтобы определить время, за которое они распадаются на отдельные фрагменты. Также Р.Томпсон и его коллеги добавляли измельченный пластик в аквариум с целью определить, какое его количество поглотят морские обитатели. “Мы узнали, что пластик в морской среде аккумулирует токсические химикаты из воды, и концентрация этих веществ на его поверхности может со временем оказаться в несколько тысяч раз больше, чем в воде”, – сказал Р.Томпсон в интервью Би-би-си. “Есть потенциальная опасность, что эти химические вещества по пищевой цепи попадут в морские организмы, а затем собственно в живые ткани”, – отметил он. Учёный объяснил, что, попадая из воды в пищеварительный тракт животного, пластик оказывается совсем в иной среде и тогда возможен обратный процесс – высвобождение аккумулированных токсичных веществ. Научная группа Р.Томпсона также изучили степень загрязнённости воды вдоль береговой линии Плимута. Содержаний ней микроскопических частиц оказалось больше, чем предполагалось ранее.

Американские учёные разделяют тревогу своих британских коллег. “Что нас больше всего беспокоит, так это цепкость пластика, его, так сказать, живучесть”, – говорит Мэтт Браун из природоохранного ведомства США (Fish and Wildlife Service).

Власти разных государств, сталкивающихся с проблемой мусорных островов, организуют добровольческие кампании по очистке. Однако этого явно недостаточно. По мнению учёных, нереальными выглядят и проекты по глобальному тралению океана, которое, к тому же, губительно скажется и на планктоне. Тем более невозможно собрать мусор, уходящий на десятки метров в глубину. Предлагается более серьёзно относиться к созданию разлагаемых материалов, к обработке мусора на материках. Ведь только 20% скопившегося в океане мусора выбрасывается прямо в воду, основная его масса приносится водой с суши – бесчисленные пакеты, бутылки, упаковка, которых ежегодно выбрасывается миллиарды тонн.

Весь этот материал представляет опасность не только для нынешнего, но и нескольких следующих поколений жителей Земли, а потому, уверен учёный, проблема сброса в океан пластиковых отходов заслуживает самого пристального внимания.

Заключение

Твёрдые бытовые отходы являются источником вторичного сырья и при хорошей организации производства утилизация и переработка ТБО может принести большие выгоды народному хозяйству и дать экономию затрат энергии и первичных сырьевых ресурсов, привести к оздоровлению экологической обстановки как в отдельных регионах, так и на планете в целом.

При утилизации, переработке и ликвидации бытовых отходов используют методы – вывоз на свалки (полигоны), сжигание, пиролиз, компостирование, использование пищевых отходов в животноводстве в качестве корма, разделение отходов на фракции и применение этих фракций в качестве сырья в разных отраслях промышленности при производстве металлов, бумаги, стекла, строительных материалов и др.

Вывоз отходов на свалки и их захоронение не решает проблемы защиты природной окружающей среды, так как при этом занимают огромные территории под свалки, среда не защищена от продуктов разложения отходов, создаётся питательная база для размножения микроорганизмов, в том числе и болезнетворных. Кроме того, теряется возможность утилизации ценных компонентов бытовых отходов – металлов, бумаги и др. Под влиянием осадков вещества, содержащиеся на свалках и хорошо растворимые в воде, попадают в фунтовые воды, что приводит к загрязнению гидросферы.

Для уменьшения размеров свалок и снижения вредного воздействия ТБО применяют сжигание, при котором из отходов удаляются органические компоненты. Это уменьшает массу отходов, но далеко не все отходы способны к горению. Сжигание, кроме того, опасно тем, что могут возникать такие продукты реакций, которые крайне вредны для различных организмов, в том числе и для человека (например, диоксины).

Более перспективным методом переработки бытовых отходов является пиролиз – высокотемпературное воздействие без доступа воздуха. При пиролизе образуются газы, жидкости и твёрдые вещества. Продукты пиролиза можно использовать как топливо, получать вещества, применяемые в других отраслях промышленности.

Компостирование – процесс разложения органических твёрдых бытовых отходов под воздействием микроорганизмов. Полученные компосты можно использовать в качестве органических удобрений, которые не могут заменить другие органические удобрения (навоз, гуано), но, тем не менее, они улучшают структуру почв и снабжают пусть и небольшим, но определенным количеством питательных элементов.

Проблема переработки и утилизации твёрдых бытовых отходов пока ещё далека от решения. Человечеству предстоит ещё много поработать над разрешением этой проблемы, что будет способствовать коренному улучшению экологической обстановки. Каждый человек может внести свою лепту в практическое разрешение этой проблемы. Собирая в определенные места бытовые отходы, не разбрасывая их по территории, сортируя их, каждый человек делает территорию своего проживания чистой, способствует оздоровлению экологической обстановки в среде своего проживания.

Романов Александр, 8 “А” класс, ЦО №1048
ПРОЕКТ ОРГАНИЗАЦИИ СЕЛЕКТИВНОГО СБОРА МУСОРА В ШКОЛАХ



Актуальность исследования

Существующая в большинстве крупных городов нашей страны система обращения с твёрдыми бытовыми отходами (ТБО) сложилась ещё во времена СССР и в основном базировалась на полигонном захоронении. К настоящему времени в большинстве мегаполисов бывшего СССР ресурс существующих полигонов близок к исчерпанию, что требует срочного радикального пересмотра сложившейся схемы обращения с ТБО.(1)

Содержимое нашего мусорного ведра – это не просто некое вещество, это ВСЕ, что было некогда извлечено из недр Земли, переработано в полезную продукцию, а затем – отринуто за ненадобностью. И основной вопрос, возникающий при таком отношении к отходам, – не как сделать их незаметными для глаза, а как научиться возвращать их в цикл производства, тем самым заменяя природные ресурсы и, соответственно, уменьшая количество карьеров, горных выработок, нефтяных разливов и площадей с вырубленными лесами. Организация круговорота “техногенного” вещества, аналогичного круговороту “биогенного”, в природной среде – это единственный способ удовлетворения всех наших потребностей при минимальном вреде, наносимом окружающей среде. Однако для достижения их глубокой переработки (90% и более) необходимо внедрение СЕЛЕКТИВНОГО СБОРА ОТХОДОВ, а значит – участия всех граждан нашей страны.(3) Устанавливать контейнеры необходимо не только на улицах города, в домах, но и в детских садах, школах. Именно там закладываются основы поведения человека, его отношение к окружающей среде.

Цели проекта

- Привлечение внимания учащихся школы, жителей района к проблеме утилизации ТБО.
- Разработка проекта по организации селективного сбора мусора в Центре образования №1048.
- Формирование экологической культуры подрастающего поколения.

Состав твёрдых бытовых отходов, переработка и утилизация.

ТБО по своему составу фактически могут быть разделены на 3 категории:

1. Вторичное сырьё – этот вид ТБО может быть переработан в полезную продукцию с получением прибыли (доля таких отходов в составе ТБО – около 35%).
2. Биоразлагаемые отходы могут быть переработаны в полезную продукцию (компост), но прибыль от её реализации не может компенсировать затраты на переработку (доля в составе – около 35%).
3. Неперерабатываемые отходы (“хвосты”) – в настоящее время либо не могут быть переработаны в полезную продукцию, либо затраты на такую переработку слишком

велики. В лучшем случае, этот вид отходов можно безопасно “спрятать”, подмешивая в качестве наполнителей в различные изделия. К этой группе условно относятся и опасные отходы, содержащиеся в ТБО. На самом деле, вопрос обращения с ними требует отдельного рассмотрения. Доля “хвостов” в составе ТБО – около 30%.

Каждой из категорий соответствуют свои методы переработки и утилизации:

1. “вторичное сырье”: выделение из общего потока, сепарация, дальнейшая переработка.
2. “биоразлагаемые”: аэробное или анаэробное компостирование с получением компоста, биогаза, технического спирта и др.
3. “хвосты”: захоронение на полигоне; уменьшение объёма (прессование) и временное складирование на полигоне, использование в качестве наполнителей для строительных материалов и др. (2).

Что выгоднее?

К сожалению, попытки модернизации схемы обращения с отходами во многих крупных городах (Москва, Санкт-Петербург, Красноярск) сводятся к рассмотрению возможностей применения сжигания ко всей массе ТБО, что принципиально неверно. В печи мусоросжигательного завода даже безобидные, на первый взгляд, бытовые отходы превращаются в настоящий “коктейль” опасных ядов-токсикантов. И ни один, даже самый совершенный фильтр не спасает. Расчёты экологов показывают, что мусоросжигательные заводы не могут составить конкуренцию селективному сбору мусора (с его дальнейшей переработкой) ни по экономическим, ни по экологическим показателям. (4)

Раздельно собранные отходы – это НЕ МУСОР, это ВТОРИЧНОЕ СЫРЬЕ.

Не зря за рубежом новая концепция обращения с отходами обрела емкое название “Zero waste”, что в переводе на русский язык означает как “Ноль отходов” так и “Ноль потерь”. (4)

К сожалению, в нашей стране в сфере сбора и утилизации ТБО всё остаётся по старому – это и ориентация, в основном, на захоронение отходов на свалках, и активное проталкивание идей строительства мусоросжигательных заводов. В тоже время в развитых странах Европы отказываются от строительства мусоросжигательных заводов, как экологически грязных и экономически не эффективных. (3)

Но даже обустроенные по последнему слову техники полигоны бытовых отходов неизбежно создают целый комплекс экологических проблем. Причём в России пока не существует НИ ОДНОГО такого “правильного полигона” – есть только свалки, которые будут загрязнять окружающую среду ещё около 100 лет после их закрытия. (4)

Организация селективного сбора мусора в Центре образования №1048

В нашем Центре образования всегда уделялось большое внимание экологическим проблемам нашего района и всего города. Систематически производится сбор макулатуры. Для повышения эффективности экологического образования и воспитания я решил разработать проект организации селективного сбора мусора в нашей школе.

Прежде всего, я ознакомился с доступными материалами по этой теме. Затем провёл опрос среди учащихся нашей школы об отношении к этой проблеме задавая им такие вопросы:

1. Знаете ли вы о проблеме утилизации ТБО?
2. Знаете ли вы о селективном сборе мусора и его преимуществах?
3. Если в нашей школе будет организован селективный сбор мусора, будете ли вы выбрасывать мусор в соответствующий контейнер?

Результаты опроса показали, что 97% опрошенных знают о проблеме утилизации мусора, но только 84% знают о селективном сборе мусора. Но, к сожалению, всего около 70% опрошенных согласились пользоваться баками для раздельного сбора мусора. Это говорит о том, что перед началом установки специальных контейнеров необходимо провести серьёзную просветительскую работу среди учащихся нашей школы по проблемам утилизации ТБО.

Далее необходимо было рассчитать примерную стоимость реализации этого проекта. В нашем Центре образования урны расположены на лестничных пролётах и на этажах. Всего получается порядка 30 точек установки мусорных контейнеров.

Я считаю, что для реализации идеи селективного сбора мусора необходимо устанавливать по три контейнера – для пищевых отходов, пластика (полиэтилена) и бумаги. Итого в нашей школе необходимо установить 90 контейнеров КП-0,12 объёмом по 0,12 м³ (рис. 1).

Также необходимо установить во дворе школы не менее трёх больших контейнеров для сбора отходов КП-0,77 объёмом по 0,77 м³ (рис.2).

Примерная стоимость всех контейнеров приведена в приложении №1.

Однако простой установки контейнеров для раздельного сбора мусора не достаточно. Необходимо также организовать вывоз собранного мусора. Для решения этой проблемы я обратился в Спецавтохозяйство района Новокосино, где мне с сожалением сообщили, что не занимаются вывозом раздельно собранного мусора. Очевидно, решать этот вопрос необходимо уже на городском уровне. Хотя известно, что в некоторых районах Северного административного округа г. Москвы уже давно идёт эксперимент по селективному сбору мусора.



Рис. 1.



Рис. 2.

Выводы

Проведённое мной исследование показало, что в настоящее время метод полигонного захоронения применяется ко всей массе отходов, что вызвано, в частности, наименьшими прямыми затратами. Однако в расчётах обычно не учитываются затраты, связанные с обслуживанием полигона (на период до 100 лет после его вывода из эксплуатации) и компенсация ущерба для окружающей среды. Кроме того, безвозвратно теряются природные ресурсы и прибыль, которую может дать правильно налаженная переработка ТБО.

Организация селективного сбора мусора в школах позволит воспитывать в людях бережное отношение к природе с ранних лет, уменьшит негативное воздействие на окружающую среду. Не думаю, что это будет накладно для бюджета, тем более что правильная организация переработки отходов может принести и прибыль городу. Эти деньги можно направить на охрану окружающей среды, на экологическое образование и воспитание, на благоустройство нашего города.

Приложение №1.

Расходы по установке контейнеров для селективного сбора мусора в ЦО №1048

Наименование	Стоимость, рублей	Количество, штук	Общая стоимость, рублей
Контейнер пластиковый с крышкой КП-0,77	10443	3	31329
Контейнер пластиковый с крышкой КП-0,12	2478	90	223020
ИТОГО			254349

Литература

1. Твёрдые бытовые отходы (сбор, транспорт, обезвреживание). Справочник. Систер В. Г., Мирный А. Н., Скворцов Л. С. и др., М., 2001.
2. Технология отходов мегаполиса. Технические процессы в сервисе. Учебное пособие. Шубов Л. Я., Ставровский М. В., Шехирев Д. В., М., 2002.
3. Отходы областного города. Сбор и утилизация. Дарулис П. В., Смоленск, 2000.
4. Интернет сайт www.greenpeace.ru

Исполнитель: Романов Александр, ул. Новокосинская, д. 12, к. 1, кв. 17, тел. 702-7161

Научный руководитель: Титков М.А., зам. директора по экспериментальной работе

Салимон Игорь Алексеевич, 8 класс, ГОУ СОШ № 741 ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕРАБОТКИ И УТИЛИЗАЦИИ МУСОРА

Цели проекта

- Показать важность данной проблемы;
- Привлечь внимание граждан, общественных движений и организаций к вопросу переработки мусора;
- Предложить способы решения данной проблемы.

Актуальность проблемы

Экологи бьют тревогу: в Москве как никогда остро стоит проблема переработки мусора. По официальным данным, столица ежегодно производит 19 млн. т отходов. В настоящее время для захоронения мусора используются десять полигонов, расположенных в Московской области. Однако все они практически переполнены и будут закрыты уже через три года. Недостаток мест для утилизации отходов бытовой деятельности москвичей приводит к тому, что мусор часто оказывается в лесах, оврагах и болотах Подмосковья, что оказывает пагубное влияние на экологию области. Если власти города не займутся проблемой, то через несколько лет Москва превратится в огромную свалку.

Практическая часть

В нашей школе была проведена работа: 20 учеников подсчитали количество мусора, производимого их семьями в течение дня. Были получены следующие данные:

Муниципальные твёрдые отходы.

Муниципальные твёрдые отходы – это отходы, которые жители выбрасывают в контейнеры для мусора. Существует два основных способа утилизации этих отходов: ретроспективный и перспективный.

Перспективный – газификация и пиролиз.

Ретроспективный – это использование старых методов: сжигание и переработка мусора в органическое вещество – компост.

Каждый из указанных способов имеет свои преимущества и недостатки. Общим же недостатком для всех вышеуказанных методов являются загрязнение окружающей среды токсичными веществами, невозможность обеспечить окупаемость экологических мероприятий и экологически чистую переработку или уничтожение многих материалов и веществ.

Биологическая переработка

Важнейшим направлением утилизации мусора будет переработка его в органическое удобрение – компост. Процесс происходит в полной изоляции от человека. Трудность осуществления данного метода состоит в необходимости сложной сортировки и предварительной переработки отходов, что влечёт за собой необходимость строительства дополнительного завода по сортировке мусора. Кроме того, получаемый компост насыщен тяжёлыми металлами и другими вредными компонентами, содержащимися в мусоре. Фактически он пригоден только для рекультивации и перекрытия свалок.

Термические методы переработки: сжигание, пиролиз, газификация

В настоящее время в мировой практике реализовано более десятка технологий переработки твёрдых бытовых и промышленных отходов. Наиболее распространёнными среди них являются термические способы – сжигание, пиролиз и газификация.

Сжигание – это экономически неоправданный метод, поскольку многие органические вещества, которые могли бы быть использованы, сжигаются с дополнительными затратами энергии. Мусоросжигающие установки имеют целый ряд недостатков:

1) при работе образуют вторичные, чрезвычайно токсичные отходы (полихлорированные дибензодиоксины, фураны и бифенилы);

2) выделяются тяжёлые металлы в окружающую среду с дымовыми газами, сточными водами и шлаком. Поэтому, хотя метод сжигания позволяет значительно сократить объём отходов, при этом образуются ещё более опасные для окружающей среды зола и шлак, требующие специальных мер по утилизации или захоронению.

Пиролиз

В последнее время начала развиваться технология переработки отходов на основе (пиролиза) низкотемпературной плазмы (2000–10000°С). В качестве остатка процесса получают тяжёлые металлы, которые могут быть использованы в металлургии. Другим недостатком, который практически исключает реальную возможность применить этот метод в крупных промышленных масштабах, является тот факт, что материал реакционной камеры при такой высокой температуре быстро выходит из строя и её приходится очень часто останавливать на ремонт.

Можно, однако, предположить, что в ближайшей перспективе роль мусорных свалок заметно не уменьшится. В этой связи, такой технологический подход к обезвреживанию отходов как санитарная земляная засыпка, обеспечивающая получение биогаза, будет достаточно актуальным. В Минэнерго определённые надежды возлагают на получение энергии из биомассы, используя в качестве энергоносителей мусорные свалки, растительные остатки и навоз. В энергетических установках, работающих на органических отходах, используется процесс анаэробного брожения в специальных контейнерах, в результате чего выделяется биогаз – метан, который по трубам поступает в топку, где сжигается.

Однако использование биогаза возможно, как минимум, только через 5–10 лет после создания свалки, выход его не постоянен, а рентабельность проявляется только при объёмах мусора более 1 млн. т.

Газификация

Повторное использование (рециклинг)

Экономически наиболее привлекательной могла бы быть сортировка смешанного мусора, в том числе на автоматизированных сортировочных комплексах, с последующим возвращением значительной части составляющих в производство. Однако это чрезвычайно трудоёмкий, эпидемически и токсически опасный процесс, позволяющий отсортировать к тому же не более 30% мусора, поскольку большую его часть так просто разделить невозможно. При исходном разделении мусора в местах его образования можно отобрать до 80% полезного вторичного сырья. Следует, однако, отметить, что пластмассовые упаковочные материалы затруднительны и дороги для рециклинга. Поскольку различные смолы не могут быть смешаны, пластмассовые материалы должны быть не только рассортированы, но и переработаны отдельно. Такой трудоёмкий процесс существенно повышает стоимость переработки. При этом многие компании не могут их использовать из-за низкого качества и плохого состава по сравнению с продуктами, полученными из первичного сырья. Поэтому пластмассы, прошедшие вторичную переработку, могут найти лишь ограниченное применение для упаковки, например, продуктов питания и фармацевтических продуктов, т.е. для продуктов, имеющих наибольший рынок в области упаковки. Таким образом, утилизация большого количества пластмасс – это нереальная цель.

Как можно решить проблему

Проблема связана с недостатком гражданского энтузиазма. Многие просто не видят смысла в том, чтобы предпринимать какие-то усилия в борьбе с мусором, а то и просто грубо нарушают все правила выброса мусора. Другие граждане и хотят помочь, но не знают как.

На мой взгляд, необходимо принять следующие меры:

- Можно ввести соответствующие ролики в рекламу. Рекламу намеренно не выключают.
- Большая доля населения активно пользуется Интернетом – могут возыметь действие спам-ролики.
- Развешивать плакаты возле автобусных путей: пассажиры всегда смотрят в окна и прочитывают данную информацию.
- Ввести или увеличить штрафы за неправильный выброс мусора.
- Увеличить количество пунктов сбора макулатуры и повысить плату за приносимый мусор: это значительно увеличит количество приносимого мусора.
- В кафе и магазинах можно ввести отдельные контейнеры для пищевых отходов и штрафовать в случае их неиспользования.
- Пусть покупатели приносят, либо покупают собственную упаковку – это снизит количество используемых упаковок.
- Поощрение экологических организаций.
- Введение оплачиваемых субботников.
- Поощрение активных в этом плане людей льготами, т.е. скидками на пользование различными услугами.

Что дала мне работа над проектом

- Интерес к исследовательской и проектной работе.
- Общение с людьми.
- Умение выступать перед аудиторией.
- Умение отстаивать свою точку зрения.
- Расширились экологические знания относительно этой темы.
- Почувствовал поддержку и понимание своей семьи.
- Участие во внеклассном мероприятии в качестве консультанта.

Литература

1. Учебник для 10–11 классов общеобразовательных учреждений “Основы экологии” (под ред. Черновой Н.М.) Изд. 8-е/ 9-е, стереотип. – 304 с.
2. Научно-популярный журнал “ Экология и жизнь “, выпуски 2(37)'2004, (42)'2005, 1(30)'2003, 6(23)'2006 и 4(27)'2007.
3. Соровский образовательный журнал
4. Охрана природы (сборник статей). Пелевин В.И. 2006.
5. Окружающая среда и её охрана. Голубев И.Р. 2005.

Исполнитель: Салимон Игорь Алексеевич, 8 класс, ГОУ СОШ № 741

Адрес: Сиреневый бульвар, д.10, кв.61, Домашний телефон: 461-3238

Руководитель: Коваленко Валентина Петровна, учитель биологии 8-926-113-1265

**Жданов Н.А., Дмитриева О.Б., Ефимова А.Ю., Зайкова К.В., Горшкова Д.М.,
Полищук А.А., Суботина Е.В., Рубленко Е.В., Фролова О.А., ГОУ гимназия №1527
ТВЁРДЫЕ БЫТОВЫЕ ОТХОДЫ И ПУТИ ИХ МИНИМИЗАЦИИ**

Вступление

В России ежегодно образуется около 130 млн. м³ твёрдых бытовых отходов (ТБО). Из 27 млн. т ТБО (1 м³ отходов до уплотнения весит 200 кг) промышленной переработке

подвергается порядка 3%, остальное вывозится на свалки и полигоны-захоронения. Значительное количество ТБО попадает на несанкционированные свалки, количество которых постоянно растёт. Поэтому ТБО представляют собой источник загрязнения окружающей среды, способствующий распространению опасных веществ. Вместе с тем, они содержат в своём составе ценные компоненты, которые могут быть использованы в качестве вторичных ресурсов.

Мы считаем, что главной проблемой переработки ТБО является их несортированность, высокая влажность, низкая теплотворность и, как следствие, невозможность соблюдения экологически безопасной технологии складирования на полигонах, компостирования, сжигания мусора (поскольку технологии его сжигания рассчитаны на стандарты западного мусора). Сложность применения иностранных технологий для сжигания отличного по составу мусора наглядно проявилась в быстром выходе из строя Бескудниковского мусоросжигательного завода.

Секрет чистоты современного большого города на самом деле прост – он заключается в строгом, отлаженном взаимодействии технологических цепочек всех производств, будь то промышленное предприятие, строительство, коммунальное хозяйство или торговая площадка. Отдельной статьёй в смете расходов каждого из этих (равно как и других) производств значится “вывоз мусора” – твёрдых бытовых, промышленных, строительных, химических, медицинских, пищевых отходов, списанных изделий, содержащих вредные вещества, а также металлолома, листвы и снега.

В свою очередь, вывоз мусора сам по себе представляет сложную технологическую цепочку, включающую безопасное хранение и транспортировку, сортировку и прессование на мусороперегрузочных станциях, доставку и захоронение на специализированных (по видам мусора) полигонах, а также оформление всех сопутствующих административных и природоохранных документов. Как следствие, стоимость многих видов продукции сегодня оказывается ниже стоимости их последующей утилизации (в соответствии с действующими нормативами).

Куда можно деть мусор, что с ним можно сделать? Ответ: его можно утилизировать с помощью сжигания, переработки или расположить на спецполигонах.

Как же можно минимизировать количество ТБО? Ответ: мусор можно сжечь, переработать или просто меньше его создавать.

Сжигание мусора

Одним из способов утилизации бытовых отходов является сжигание. Согласно опубликованной статистике, только в Европе в 1995 г. таким образом было утилизировано семнадцать процентов всех отходов. Положительная сторона такой утилизации в том, что объём отходов уменьшается на 90%, а вес – на 60–70. Кроме того, при сжигании отходов выделяется тепловая энергия, которую можно использовать для выработки электроэнергии или обогрева помещений. Используемые для сжигания отходов печи практически способствуют обеззараживанию даже вредных веществ и материалов: в процессе горения понижается токсичность органических соединений.

Но с другой стороны, следует признать, что в процессе горения могут образовываться токсины и тяжёлые металлы, потому, стремясь обезопасить окружающую среду и не допустить выброса токсинов и тяжёлых металлов в атмосферу, необходимо такие печи оборудовать сложными и дорогостоящими фильтрами. В процессе использования они также приходят в негодность и отправляются на свалку.

Потому, при утилизации отходов путем сжигания необходимо уделять большое внимание снижению количества кислотных газов, оксида азота, двуокиси серы и, конечно же, выбросу тяжёлых металлов. Все эти вещества наиболее опасны. Они выделяются в процессе горения и могут попасть даже в продукты питания, так как в виде мельчайших частиц сажи попадают на растения, которыми питаются животные. А если человеческий организм усвоит вместе с пищей эти элементы, они могут вызвать самые непредсказуемые последствия и заболевания раком, расстройство гормональной системы организма.

Следовательно, при сжигании отходов необходим постоянный контроль за окружающей средой: воздухом, водой и почвой. Только при таком комплексном решении можно обезопасить человека от вредных последствий.

Санитарный полигон

Каким же должен быть такой полигон по “уставу”? Большая яма или естественная впадина с гидроизоляцией снизу, выше – система дренажных труб, собирающая воду с целью её последующей фильтрации. Вокруг полигона – окоп, а мусор – предварительно уплотнённый спецмашинами и положенный по отдельным площадкам-картам. Сверху ещё один гидроизоляционный слой и, по истечении определённого времени, – парк/школа/детский садик.

Найти такую свалку в России невозможно по одной простой причине – её нет. Однако ряд документов, подписанных в 80-х с целью улучшения состояния свалок, дал толчок к их эволюции.

У нас вывоз мусора с началом реформ тоже стал прибыльным делом. Но всё сложилось так, что “полигонам” стало выгодно экономить на своих “санитарных ямах”. Вот так и появились свалки-рекордсмены – не соответствующие ни одной норме. Иногда мусор даже банально свозили в лесок, – ведь так можно и вовсе оставить все деньги себе. Но сейчас все заинтересованные стороны, как они признаются, согласны менять сложившуюся систему. Вопрос только один – менять на что?

А как мир борется с отходами?

На сегодняшний день существует множество способов борьбы с мусором. Наиболее распространённые из них – это закапывание и уничтожение путем сжигания. Существуют и альтернативные варианты, причём каждый разработчик восхваляет своё детище и повествует о нём, как об основной панацее. Но отходы бывают различного происхождения и, как следствие, различаются по составу. Именно поэтому общий способ переработки их найти практически невозможно. А если такой мусор уничтожать, то необходимо помнить, что любой такой метод наносит непоправимый вред окружающей среде.

Но появился реальный выход из сложившейся непростой ситуации. Этот выход кроется в использовании конверсионных технологий. Первая стадия этого процесса начинается с простого разделения отходов на бумагу, пластик, металлы. Для облегчения этой операции в городах устанавливаются специальные контейнеры, предназначенные именно для раздельного сбора мусора. Затем отходы сортируются на специальных участках, а также в помещениях заводов, перерабатывающих отходы.

По окончании этой процедуры в процесс вступают технологии, которые перерабатывают пищевые отходы в компост, а остальной мусор – в продукцию, предназначенную для природоохранной и строительной отрасли. Данный метод много безопасней традиционного сжигания, но и, конечно, более трудоёмкий. Если сравнивать новую разработку с обычным захоронением отходов, то можно увидеть, что данный метод может использоваться для получения удобрений, которые будут способствовать развитию экосистемы, а не уничтожению её.

Исследование

Мы провели исследование общественного мнения с помощью анкетирования среди школьников средней и старшей школы гимназии №1527, создания сайта Экологического клуба “Зелёная Россия” гимназии №1527, а также обсуждения данной проблемы на многих интернет форумах и сайтах. Мы решили исследовать то, какие пути минимизации ТБО наиболее актуальны, а также то, какие пути решения “мусорной” проблемы наиболее безопасны.

Мы решили рассмотреть как Правительство Москвы решает эту проблему, какие “мысли” по этому вопросу есть у него. Однако, когда мы узнали ответ на наш вопрос, мы были разочарованы. Оказывается, Правительство города собирается строить мусоросжигательные заводы. Почему мы были разочарованы? Потому что, как нам известно, некоторые продукты при сжигании образуют опасные для жизни вещества.

Например, при одновременном сжигании пластиков и пищевых отходов на мусоросжигающих заводах образуется высокотоксичное вещество диоксин. Это вещество опасно для центральной нервной системы и его невозможно вывести из организма человека. Нам обещают поставить на этих заводах хорошие фильтры. Значит они тоже станут токсичными после использования. Насколько мы знаем, всё, что улавливают фильтры, соединяется в конце с золой и вывозится на свалки. А поскольку в настоящее время в нашей стране свалки не “оформлены” должным образом, есть угроза попадания токсичных веществ из фильтров и золы в грунтовые воды и в воздух, что может повести за собой опасные последствия: по пищевой цепи эти вещества попадают в растения, животных, а затем и в человека, что может привести к необратимым последствиям. Второй же мыслью нашего правительства является “обычный” способ вывоза мусора на свалку.

Как сказали выше, мы разместили темы на форумах и получили очень интересные высказывания посетителей. Также во время работы был создан сайт, на котором мы просили посетителей оставлять ссылки на интересные сайты. Зайдя на один из них мы смогли увидеть цитаты известных деятелей политики на тему сжигания мусора. Очень интересны слова мэра Москвы Юрия Лужкова: “Москва производит около 3 миллионов ТБО, а мы на всех вместе предприятиях сжигаем лишь половину этого количества. А нам нужно перерабатывать 95–97%, а не возить мусор на полигоны, которых, кстати, рядом с городом в Московской области уже нет” (источник: Тирок News 04/04/2008). Также очень интересное мнение высказал на тему сжигания ТБО вице-президент РЗК (Российский Зелёный крест), координатор программы по отходам, Александр Чумаков: “День, когда Правительство Москвы приняло такое решение, надо считать чёрным днём для Москвы и москвичей... Как бы там ни говорили члены правительства и технологи, которых они привлекают, что не будет вредных выбросов, – они неизбежны. Это просто следует из физико-химии этих процессов. Те вещества, я имею в виду диоксины, которые выделяются, даже в очень малых количествах, попадая в организм, они из него не выводятся и могут аккумулироваться. В течение нескольких лет мы можем получить, как и в случаях с радиацией, просто недопустимую дозу, которая будет всерьёз угрожать здоровью москвичей. И это неизбежно. Поэтому московское правительство, на мой взгляд, играет с огнём в прямом и переносном смысле...”

...проблема 15 лет не решалась, и она до сих пор не решается. По-прежнему везли просто на свалки. Естественно, они переполнились. Потом, конечно, была неверная тарифная политика, которая вынуждала или побуждала водителей мусоровозов сваливать мусор где попало. Московская область стала зоной экологического бедствия. Мусоросжигание, помимо своей вредности, это самый дорогой способ обращения с отходами. Причём дорогой он и при эксплуатации, и, кроме того, очень дорогое само строительство. Нормальный завод стоит порядка 300 миллионов долларов. В Европейском союзе новых заводов не строится и не будет строиться никогда. А производственные мощности остались, поэтому, так сказать, выгодно с точки зрения властей, очевидно, купить те заводы, которые уже не будут монтироваться на территории Европейского союза, и перевезти их, к примеру, в Москву...

...Если там и возникает процесс огневой обработки, то он касается очень незначительного процента таких отходов, ну, на уровне 5%. Это уже не столь опасно и там действительно можно предусмотреть такие методы, которые полностью блокируют выделение этих самых вредных веществ. И, кстати, оборудование такое стоит значительно дешевле, ну, примерно, раз в 5. А при эксплуатации оно примерно в 2 раза дешевле, и, кроме того, позволяет получать из отходов сырьевые продукты и энергию. И всё это в совокупности делает процесс переработки самокупаемым, причём достаточно высоко прибыльным – примерно 25 долларов на душу обслуживаемого населения в год...” (PROMOTNODAM.NET 04/04/2008).

Кроме того, мы нашли некоторые ответы на вопрос по интересующей нас теме о минимизации мусора с помощью решения проблемы упаковки товаров. Предлагается ввод

некой пошлины на ввоз в Россию товара в пластиковой посуде. Деньги, которые будут получены, будут направляться на экопрограммы. По вопросу “пошлины на пласттару” интересным нам показалось высказывание директора WWF России Игоря Честина: “В Российском законодательстве пока не урегулированы вопросы, касающиеся утилизации упаковки. Сейчас в Правительстве Москвы идут оживлённые дискуссии на эту тему”. Глава Департамента природопользования и охраны окружающей среды Леонид Бочкин дал скорее не ответ на вопрос, а некую информацию “для размышления”: “Во всех Европейских странах, США, Канаде, предприятия, выпускающие продукцию в перерабатываемой упаковке, оплачивают и её ликвидацию. Существует спецфонд, который направляет полученные средства на переработку тары. В России же ситуация противоположная. Мировые производители продуктов питания, бытовой техники, товаров повседневного спроса, которые везут свою продукцию, за это не платят, всю финансовую ответственность за утилизацию мусора несёт государство. А объёмы тары под переработку неизбежно растут”.

Итак, как мы можем заметить из этих цитат, многие известные люди не поддерживают как сжигание отходов, так и сваливание их в “санитарные зоны”.

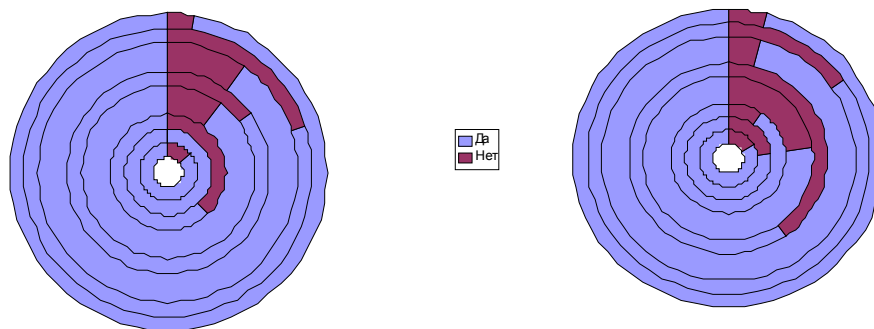
Мы говорили в предыдущих параграфах, что провели опрос разных возрастных категорий учащихся. Данные приведём ниже.

Вопросы из нашей анкеты:

1. Ваши предложения по переработки отходов (изложите своё мнение).
2. На ваш взгляд, сильно ли загрязнена Москва.
А) Да, Б) нет, В) средне
3. Поможет ли улучшению экологии Москвы использование продуктов переработки мусора?
А) да, Б) нет, В) не задумывался
4. Помогут ли социальные рекламные акции улучшить экологическое состояние Москвы?
А) да, Б) нет,
5. Ваши предложения по рекламе, помогающей улучшению экологии нашего города?
6. Поможет ли переход с целлофана на бумагу, как упаковочного материала, уменьшить количество не перерабатываемого мусора?
А) да, Б) нет
7. Поможет ли замена пластиковой посуды на стеклянную уменьшить количество не перерабатываемого мусора?
А) да, Б) нет
8. Как вы считаете, должны ли в пределах города находиться мусоросжигающие заводы, а если нет, то как далеко от Москвы, по вашему мнению, они должны находиться?
9. Ухудшают ли экологию Москвы мусороперерабатывающие заводы?
А) да, Б) нет, В) не сильно

Диаграмма опроса 13-14 летних девочек

Диаграмма опроса 13-14 лет мальчики



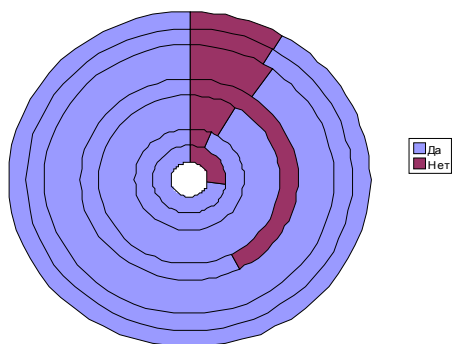
10. Правильно ли, по вашему мнению, разделение мусора на разные составляющие. Например: отдельно бумагу, отдельно пластик, отдельно металл.
А) да, Б) нет

На вопросы под номерами 1, 5 и 8 участники должны были дать свой собственный ответ. Интересно заметить, что на первый вопрос анкетированные дали почти во всех случаях ответ: надо сортировать мусор по разным составляющим, а некоторые люди сообщили, что сортированный мусор можно экспортировать в другие страны или перерабатывать (например, металлы, пластик и т.д.). На пятый вопрос учащиеся дали почти единогласный ответ: надо привлекать к рекламе детей, так же в некоторых ответах ученики предложили использовать животных и учёных. Отвечая на восьмой вопрос, все почти единогласно ответили, что свалок и мусоросжигающих заводов быть не должно, но у некоторых людей “звучала мысль”, что они должны хотя бы наполовину быть заменены мусороперерабатывающими заводами. Некоторые учащиеся писали, что свалки нужно помещать на дальнем Урале и как факт такой ответ давали учащиеся 5–6 классов.

Для большей наглядности в наших диаграммах мы использовали только категоричные ответы: “Да” или “Нет”.

Далее мы приводим диаграммы ответов для вопросов: 2, 3, 4, 6, 7, 9 и 10. Для облегчения чтения диаграмм, отсчёт вопросов начинается снаружи.

Диаграмма опроса 11-12 летних мальчиков



Опрос 11-12 летних девочек

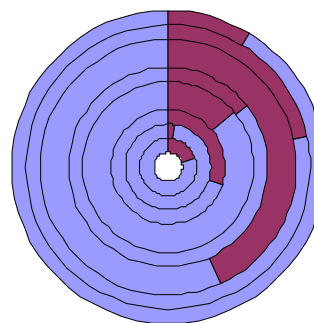


Диаграмма опроса 15-16 летних девочек

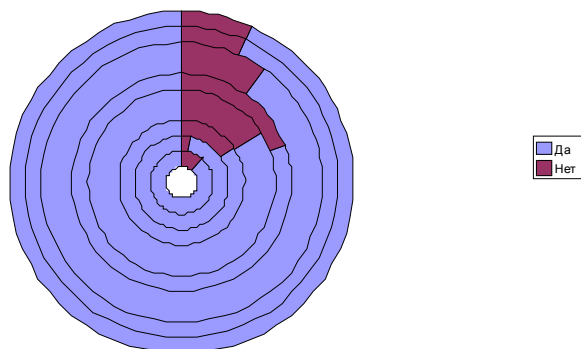
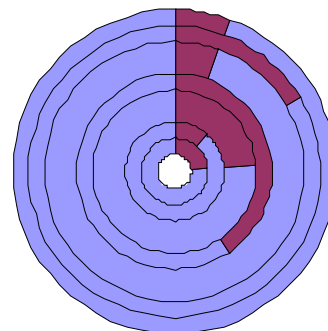


Диаграмма опроса 15-16 летних мальчиков



Как мы можем заметить, в 15–16 лет дети дают более точные, конкретизированные ответы, ведь большая их половина пояснила свой выбор после ответа, хотя этого во многих вопросах и не требовалось.

Выводы

Итак, проведя своё исследование, мы убедились, что переработка ТБО – это сложный многоуровневый процесс, “начинающийся” от корзины для мусора, которая находится в доме каждого из нас. Поэтому мы пришли к выводу, что активная пропаганда разделения мусора на разные составляющие может помочь делу, но нужны и такие меры, как, например, кардинальная смена способа переработки мусора. Мы предлагаем отказаться от таких способов утилизации мусора, как сваливание мусора на свалки или сжигание не только потому, что это является антиприбыльным делом, а, прежде всего, потому, что это наносит вред окружающей нас среде и здоровью человека.

На наш взгляд, начинать работу по коренной смене взглядов на проблему мусора следует с рекламных акций среди населения, с привлечения ведущих специалистов в данной области и политиков, с использованием киноиндустрии (например, создание мультфильмов на данную тему). Также стоит проводить специальные акции в школах и дошкольных учреждениях, поскольку дети являются более податливым материалом, чем взрослые. Из нашего исследования стало ясно, что дети готовы принять самое деятельное участие в решении данной проблемы на своём уровне.

Исполнители: Жданов Н.А., Дмитриева О. Б., Ефимова А.Ю., Зайкова К.В., Горшкова Д.М., Полищук А.А., Суботина Е.В., Рубленко Е.В., Фролова О.А., ГОУ гимназия №1527

Руководитель: Резанова Е.А.

115470, Москва, Андропова пр-т, дом 17, корпус 5

Тел.: (499) 618-70-05, (499) 618-81-01(факс)

sch1527@sinergi.ru

**Андреева С.О., Авилов Л.В., Ивлева Г.А., Краденова А.Ю., Модяева А.А.,
Полысаева В.Ю., ГОУ гимназия №1527
БЫСТРАЯ ЕДА – ТАКАЯ УЖ БЕДА?**

Введение

Наша работа посвящена фастфуду, потому что, пожалуй, уже в течение нескольких лет большинство людей ходят в рестораны быстрого питания. Мы решили исследовать вопрос о влиянии фастфуда на человеческую жизнь и на здоровье школьников.

Наверное, каждый из них был в ресторане подобного типа и не раз думал о том, что это вредно. Для того чтобы это выяснить, просмотрим материалы некоторых статей в Интернете и проанализируем их.

9 фактов. Фастфуд – миф или реальность?

1. “Практически бесполезно убеждать всех занятых, вечно спешащих и просто ценителей “холестериновых котлеток” в том, что фастфуд вреден для здоровья. Главным аргументом всех вышеперечисленных было и остается – “всё это вкусно, быстро и удобно”. Что же, дочитайте статью до конца и, по крайней мере, выберите из всей “быстрой еды” наименьшее пищевое зло. Ведь рациональное питание под силу любому из нас. И даже из самой вредной пищи можно выбрать блюдо в соответствии с диетой. К тому же, большинство фастфудов медленно, но верно меняют своё направление навстречу теории здорового питания”

2. Фастфуд нужно не уничтожать, его нужно улучшать, считают диетологи. “В 2006 г. в Евросоюзе обсуждалась проблема раннего ожирения, которое наступает в результате нарушения обмена веществ, – рассказала “НИ” специалист Российского регионального экологического центра “ГМ – продукты” Ольга Разбаш. – Одной из основных мер, предложенных специалистами, стала работа над изменением меню палаток с едой, в которых предпочитает питаться вечно спешащая молодежь: жирную пищу там пытаются заменить на низкокалорийную. По такому же пути идут и американские власти, которые пишут на каждом проданном гамбургере количество калорий, в нем содержащихся”.

3. Московские школьники толстеют от фастфуда. “Учёные констатируют рост числа московских школьников с избыточным весом, связанный с пристрастием детей к нездоровой пище и фастфуду, сообщает Интерфакс. “Если ещё совсем недавно проблема тучных детей была характерна только для американских школьников, то сейчас она уже пришла и к нам”, – отмечается в пресс-релизе, распространённом на открывшейся в четверг в Москве научной сессии имеющих государственный статус академии наук, посвященной здоровью подрастающего поколения.

По мнению учёных, тенденция к росту уровня ожирения среди детей в Москве во многом связана с изменением структуры питания современных школьников, всё чаще предпочитающих гамбургеры и хот-доги традиционным продуктам.

Как отмечается в пресс-релизе, проведённые в московских школах исследования показывают, что с 80-х годов увеличилось число школьников, имеющих как дефицит массы тела, так и избыточный вес. Кроме того, в структуре хронических болезней современных подростков с 1995 по 2005 гг. первое место стали занимать болезни органов пищеварения. Во многом это связано с неправильным питанием, а также с недостаточным охватом питанием учеников в школах, указывают учёные.

“По результатам исследований, недостаток одного только витамина С выявлен у 50–90% обследованных детей. У большинства из них такой дефицит граничил с клиническими проявлениями гиповитаминоза”, – отмечается в пресс-релизе.

4. Слово “фастфуд” в нашем сознании давно превратилось из имени нарицательного в имя нарицательное. Все бесполезные продукты мы теперь клеймим этим словом. Однако, фастфуд – это, если хотите дословно, еда, приготовленная быстро, чтобы вечно спешащий человек мог взять её и съесть. Это не всегда 100% вредная еда. Всё зависит от ресторанной сети. В данной статье я хочу осветить некоторые интересные моменты, касающиеся фастфуда, что в них – правда, а что – вымысел людской.

В целом можно сказать, если вы хотите выглядеть хорошо и быть здоровым, то питайтесь вне фастфуда. Подтверждение этому американская нация, которая, сидит на фастфуде и поэтому является самой полной нацией на планете, 61% населения США страдает от ожирения. Итак, об интересных моментах...

5. “Любой фастфуд вреден для здоровья и его следует избегать любой ценой”, это утверждение я с удовольствием отнесу в разряд вымыслов, так как, во-первых, не люблю категоричных утверждений “всегда” и “любой ценой”, ведь ситуации бывают разные, а, во-вторых, не все продукты из ресторанов быстрого питания вредные, например, салаты из свежих овощей, или супчики, или мясо-гриль (именно гриль, а не жареное). Если вы попадаете в ресторан быстрого питания, используйте простую стратегию: не берите большие порции, откажитесь от жареных продуктов и различных гамбургеров, вместо газированных напитков возьмите воду.

Кстати, еда быстрого приготовления по-японски (с учётом того момента, что неторопливость в еде у этой нации возведена в культ) – это суши-бар. Вы ведь не считаете, дорогие читатели, что это вредно.

6. “Острый соус “Taco Bell” может отчистить до блеска монетку”. Это факт. Это происходит потому, что входящие в состав уксус и соль вызывают такую реакцию. Дело в том, что данное утверждение можно отнести к любому соусу из кухни южных народов, эти компоненты там содержатся в избытке. Если данный факт вас пугает, то не ешьте много соли и старайтесь избегать уксуса.

7. “Картофель фри – наиболее часто употребляемый овощ в Америке”. К сожалению, это неоспоримый факт.

“Жареный цыпленок по-кентукски, он же “Kentucky Fried Chicken” был переименован в KFC из-за того, что этот продукт состоит не из курицы, а из мяса генетически модифицированных животных”. Вымысел. Это было сделано, с целью убрать из названия слово “fried” “жареный”.

8. “В десерте МакФлурри из меню ресторана МакДональдс не содержится ни капли молока”. Это вымысел. Молоко там содержится. Просто остается ли в этом молоке что-то полезное, это уже другой вопрос. Десерт МакФлурри представляет собой основу для коктейля, ароматизированный сироп и молоко. Всё это хранится в холодильной установке и через диспансер при нажатии кнопки поступает в ваш стаканчик.

“Молочный коктейль из ресторана “Бургер Кинг” содержит водоросли”. Это вымысел. Хотя такие слухи имеют под собой основу. В молочном коктейле содержится загуститель каррагинан, вещество, получаемое из красной водоросли карраген.

Каррагинан содержится в молочных коктейлях других сетей питания, а также в некоторых других напитках.

9. *”Женщине весом около 64 кг нужно идти пешком в течение 4 часов, чтобы сжечь калории полученный после поедания Хардис Фикбургер. Монстр “Hardee’s Monster Thickburger”.* Это факт. Этот монстр в мире гамбургеров содержит 1 420 калорий, что эквивалентно двум БигМакам и 5 обычным гамбургерам. Если после этого Монстрбургера наверхнуть ещё и картошечки фри, то получится 2 000 калорий. Некоторые люди столько за день не съедают. В общем, что тут можно посоветовать: “Бегите от этого монстра в прямом и переносном смысле!”

10 вопросов и ответов про фастфуд

1. Какая еда относится к категории “фастфуда”?

Говоря об опасностях фастфуда, обычно в первую очередь имеют в виду заведения типа “Макдональдса” и ему подобных. Недалеко ушли от них и всяческие “Крошки-картошки”, продающаяся на улицах шаурма, хот-доги, блины с начинками и тому подобная еда. Сюда же можно отнести и чипсы, всевозможные сухарики, любые газированные напитки и прочие “мелочи”, которыми мы обычно перекусываем на бегу. Это как минимум. В реальности список значительно больше. В этой же статье речь будет идти преимущественно о еде а-ля “Макдональдс”.

2. Правда ли еду в фастфудовских заведениях готовят на каком-то особенно вредном жире?

В большинстве случаев это так. Дело в том, что для приготовления очень многих блюд тут обычно используют твёрдые виды маргарина с высоким уровнем транс-изомеров жирных кислот. Впрочем, такой тип пространственной организации молекул жирных кислот характерен и для всяческих кремов в магазинных тортах и пирожных. Так что, нет большой разницы, поели вы в “Макдональдсе” или попили чай с покупным тортиком. Есть они и в некоторых других готовых продуктах с высоким содержанием животных жиров. Опасность же эти самые транс-изомеры представляют из-за того, что, например, их удвоение в нашем рационе увеличивает риск развития болезней сердца не менее чем вдвое. Конечно, объяснить помешанному на гамбургерах и картошке фри подростку, чем он рискует – это почти безнадежно. Но вот лет в 30-35 задуматься о возможности проблем с сердцем из-за этой самой картошки уже стоит! Кстати, у нынешнего молодого поколения, выросшего на фастфуде, в 30 лет есть шанс не просто задуматься о проблемах с сердцем, но и уже начать “пожинать плоды” своего увлечения такой едой.

3. Правда ли, что причина ожирения американцев связана с их любовью к “быстрой еде”?

Ещё как правда! И не только американцев! Мода на фастфуд уже давно привела к стремительному увеличению количества толстых французов, англичан и даже японцев. Причин такой ситуации две. Во-первых, средний обед в каком-нибудь “Макдональдсе”, как минимум, покрывает, а то и превышает суточную необходимость в калориях (для взрослого человека это составляет 1500–2500 кКал). А ведь, как правило, в течение дня мы едим и что-то ещё. Во-вторых, подобное питание нарушает баланс гормонов, которые отвечают за наше ощущение сытости. Поэтому мы можем заказать, например, огромный гамбургер, порцию картошки, молочный коктейль, пирожок, мороженное, колу и... при этом продолжим ощущать себя голодными.

4. Действительно ли в еде из фастфуда содержатся какие-то наркотические вещества, заставляющие нас возвращаться туда снова и снова?

Ну, по поводу каких-то специальных наркотических веществ – это вряд ли! Однако не спешите радоваться! По мнению учёных, изучающих влияние этой пищи на организм человека, чрезмерное употребление содержащихся в ней жиров и сахара, ведёт к реальной химической зависимости, подобно наркотической. То есть постоянное посещение подобных закусочных вызывает такую же болезненную зависимость, как и курение или употребление наркотиков. Увлечение гамбургерами, колой и жареной

картошкой довольно быстро приводит к изменению химических процессов в мозгу человека, что чаще всего и происходит при кокаиновой или героиновой зависимости. В пользу этой теории говорит и тот факт, что любителям фастфуда очень сложно, а порой и просто нереально вернуться к нормальной пище и сесть на строгую диету. Они испытывают настоящие “ломки”, сходные с теми, от которых страдают желающие излечиться наркоманы.

5. Почему эту еду обвиняют в том, что она вызывает гастрит, язву и др. болезни желудка?

Первая причина очень возможного возникновения от фастфудовской пищи гастритов, язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, панкреатита, запоров и других подобных заболеваний, вплоть до онкологических – это спешка, в которой её обычно едят. В общем-то, на то она и “быстрая еда”, чтобы поглощать её на бегу, толком не пережевывая и не делая пауз. Вот только в итоге в желудок попадают не измельченные и не смоченные слюной куски. Результат – те самые проблемы с работой желудочно-кишечного тракта. Есть и вторая причина появления у постоянных посетителей фастфудов гастрита и язвы. И дело тут в... шуме и громкой музыке. Как выяснили учёные, у людей, перекусывающих в переполненных закусочных под шум и гам посетителей, в несколько раз усиливается опасность подобных желудочных заболеваний. Те же, кто во время еды глушат шум плеером, включая его на предельную громкость, также очень быстро зарабатывают язву или гастрит. Особенно этот “музыкально-шумовой аккомпанемент” опасен для детей и подростков, чьи организмы к нему особенно восприимчивы.

6. То, что “быстрая еда” может привести к ожирению – знают все, но иногда приходится читать, что она ещё и отрицательно сказывается на состоянии кожи, волос и вообще на том, как человек выглядит. Не относится ли это просто к очередным страшилкам?

Увы, нет. Дело в том, что постоянное питание гамбургерами, хот-догами, картошкой и пирожками вызывает довольно быстрое нарушение обмена веществ. Кроме того, в этой пище очень много холестерина, содержание витаминов и пищевых волокон снижено до минимума, а баланс между белками, жирами и углеводами не имеет ничего общего с нормальным питанием. Итог всего перечисленного печален не только для фигуры, но и для внешности: такая фастфудовская “диета” очень отрицательно сказывается на состоянии волос, лишая их блеска и эластичности, а также кожи.

7. Правда ли, что гамбургер + кола намного вреднее, чем они же, но по отдельности?

Всё дело в том, что, запивая жирный гамбургер, хот-дог и картофель фри ледяной колой или любым другим холодным газированным напитком, мы совершаем огромную ошибку. Желудочный сок, разбавленный шипучей жидкостью, перестает справляться с перевариванием и без того тяжёлой пищи. А из-за низкой температуры употребляемого вместе с гамбургером напитка, содержащийся в его начинке (котлете или сосиске) жир моментально застывает и ложится мертвым грузом, увеличивая в итоге объём нашей талии ещё больше.

8. Можно умереть от фастфуда?

Если речь идёт об испорченной или заражённой пище, то умереть можно от чего угодно. Если же говорить о, так сказать, нормальном фастфуде, то умереть вы, конечно, не умрете, но здоровье подорвете на корню. В виде иллюстрации стоит привести пример с 33-летним американским журналистом по имени Морган Спарлок, решившим проверить, насколько все эти фаст-фудовские “ужастики” соответствуют действительности. Перед экспериментом он прошел полное медицинское обследование, подтвердившее отсутствие у него каких-либо проблем со здоровьем. Затем он в течение месяца ежедневно, трижды в день питался в “Макдональдсе”. Итог эксперимента был печален: 12 кг лишнего веса, повышение уровня холестерина в несколько раз, вдвое возросшая опасность инфаркта и практически “посаженная” печень, напоминающая печень закоренелого алкоголика. И это

при полном отказе от спиртного на всё время эксперимента! Ещё одним побочным эффектом стало, кстати, резкое снижение сексуальных желаний и способностей отчаянного журналиста.

9. Правда ли, что фастфуд особенно опасен для детей?

Да, это так. Хотя именно дети и подростки и являются основными поклонниками еды “хот-дог + кока-кола”. Однако врачи убеждены, что для подрастающего поколения такая еда почти смертельно опасна, поскольку организм ещё только формируется, и то, каким он будет, очень зависит от содержимого тарелки. Несбалансированное же фастфудовское меню приводит к ожирению, нарушениям в эндокринной и иммунной системе, а это в свою очередь сказывается на физическом и умственном развитии в дальнейшем.

10. Сколько же раз в неделю (или в месяц) нужно питаться фастфудом, чтобы всё описанное выше стало реальностью?

Диетологи сходятся на том, что относительно безболезненным для здоровья можно считать употребление пищи из классического фастфудовского заведения один раз в месяц. Впрочем, некоторые считают, что и это слишком часто. Делайте выводы!

Исследование

Для того, чтобы узнать отношение учеников к фастфуду, мы провели анкетирование, в котором был и один вопрос на ассоциации. Однако он, несмотря на широкое представление о фастфуде, вызвал довольно определённые ассоциации.

Мнения учащихся по поводу посещения ресторанов быстрого питания разделилось, большинство учащихся часто посещают рестораны быстрого питания, и только часть посещают редко эти заведения. Многие ученики знают о вреде фастфуда, но, несмотря на это, продолжают им питаться. Некоторые имеют проблемы со здоровьем, но большинство проблемы здоровья не касаются. Учащиеся обычно ходят в рестораны быстрого питания за компанию, только малая часть посещает их, так как им нравится эта еда. Мы задали вопрос – много ли вы там едите? Среди юношей самый популярный ответ был – да! А девушки ответили, что мало едят в ресторанах быстрого питания. Родители учащихся не разрешают им есть фастфуд, но большинство, несмотря на запреты родителей, продолжают употребление вредной пищи. Но более взрослые подростки осознают вредность употребления фастфуда и ограничивают себя в его употреблении. Ученики не осознают, что подсознательно они зависят от этой еды и лишь малая часть признаёт, что у них есть небольшая зависимость от фастфудов. Абсолютное большинство детей не осуждают людей, которые едят фастфуд, они считают, что каждый человек вправе выбирать сам, что ему есть. Хотя быстрое питание вредно для здоровья, но они не хотят отказаться от употребления этой еды. Самой распространённой ассоциацией к слову фастфуд является: McDonald's, “свободная касса”, “фу”.

Анкета, предоставленная учащимся:

Здравствуйте!

Мы проводим исследование воздействия режима быстрого питания на организм человека. Будем очень рады, если Вы примите участие в этом опросе.

1. Часто ли Вы ходите в рестораны быстрого питания?

а) часто б) нет в) не очень

2. Считаете ли Вы фастфуд полезным?

а) да б) нет в) знаю, что бесполезно, но всё равно ем

3. Были ли у Вас проблемы со здоровьем из-за фастфуда?

а) да б) нет

4. Почему Вы ходите в эти рестораны?

а) за компанию б) нравится эта еда в) нет времени поесть в другом месте

5. Много ли вы там едите?

а) да б) нет в) не очень

6. Разрешают ли ваши Родители есть фастфуд?

а) да б) нет

7. *Чувствуете ли Вы какую-либо зависимость от этой еды?*

а) да б) нет в) немножко

8. *Осуждаете ли Вы людей, которые едят там часто?*

а) да б) нет в) затрудняюсь ответить

9. *Думаете ли Вы отказаться от этой еды?*

а) да б) нет в) я там и так редко ем

10. *Напишите слово, с которым ассоциируется у Вас фаст фуд?*

А теперь подробнее об ответах на вопросы

1) Итак, на первый вопрос учащиеся 9–11 классов ответили так: 36,5% – часто, 15% – нет, 36,5% – не очень. Это означает, что только 15% учащихся категорически против быстрой еды. Остальным фастфуд угрожает здоровью.

2) На второй ответили так: 5% – часто, 29% – нет, 66% – знаю, что вредно, но всё равно ем.

3) На третий вопрос: 27% – да, 73% – нет.

4) На четвертый: 44% – за компанию, 41% – нравится эта еда, 15% – нет времени поесть в другом месте.

5) На пятый: 32% – да, 34% – нет, 34% – не очень.

6) На шестой: 59% – да, 41% – нет.

7) На седьмой: 15% – да, 66% – нет, 19% – немножко.

8) На восьмой: 10% – да, 73% – нет, 17% – затрудняюсь ответить

9) На девятый: 6% – да, 49% – нет, 48% – я и так там редко ем.

Получилось некое противоречие: с одной стороны, учащиеся ходят в рестораны быстрого питания, не осуждают людей, ходящих с ними; с другой стороны – сами ходят “за компанию”.

Итак, учащиеся активно едят нездоровую пищу, однако, многие и не знают о вреде, наносимом именно фастфудом. Удивительно, что родители не запрещают эту еду более чем половине опрошенных. И только несколько человек заявили о том, что они собираются отказаться от этой еды, остальные же считают, что либо они едят не так много, либо им это просто очень нравится.

Мы считаем, что фастфуд довольно вреден для здоровья, некоторые из нас уже отказались от этой пищи совсем. По крайней мере, избегать этого стоит. Сейчас ещё пока никто не может сказать, какое именно поколение вырастет из людей, с детства питающихся вместо проверенной бабушкиной каши гамбургерами и колой. Однако если нет никакой другой возможности, то зайти в ресторан быстрого питания стоит, потому что из двух зол (не есть вовсе или съесть быструю пищу), лучше все-таки голод не выбирать. Однако в этом случае стоит прислушаться к рекомендациям по питанию фастфудом. А ресторанам быстрого питания хочется порекомендовать ещё больше разнообразить меню, включая в него полезные для здоровья блюда.

Литература

Материалы взяты с сайтов: www.probuem.ru/food/37968, www.probuem.ru/food/37968, kosmetika.potrebitel.ru/1802/Pages/30.html, www.sostav.ru/news/2006/10/06/34/

Исполнители: Андреева С.О., Авилов Л.В., Ивлева Г.А., Краденова А.Ю., Модяева А.А., Польсаева В.Ю.

Руководитель: Резанова Екатерина Алексеевна

Круглый стол “ПРОБЛЕМА АВТОТРАНСПОРТА И ПУТИ РЕШЕНИЯ”

Одинцова Юлия, 11 класс ГОУ Специальная (коррекционная) общеобразовательная школа-интернат VI вида № 44 МОНИТОРИНГ ЧИСТОТЫ ВОЗДУХА В РАЙОНЕ ШКОЛЫ-ИНТЕРНАТА № 44 ПЕРЕДЕЛКИНО

Введение

Данная работа – результат исследований учащихся школы-интерната в области прикладной и общей экологии. Она является первым этапом биологического мониторинга состояния окружающей среды района школы-интерната № 44 Переделкино.

Актуальность работы определяется необходимостью контроля качества атмосферного воздуха в районе школы-интерната № 44 (где обучаются и живут дети-инвалиды) и его окрестностях в связи с увеличением числа предприятий в граничащей с Переделкино Московской области, ростом количества транспортных средств на улицах и ухудшением экологической ситуации во всем мире.

Новизна исследований. В доступной литературе нами не обнаружено подобных исследований на территории Переделкино.

Цель работы – провести мониторинг чистоты воздуха на территории школы-интерната № 44 и прилегающих к нему территориях.

Задачи работы

1. Оценить чистоту воздуха на территории школы-интерната № 44.
2. Провести химический анализ выбросов автотранспорта на улицах Переделкино для оценки состояния воздуха.
3. Провести сравнительный анализ чистоты воздуха в трёх местах Переделкино: привокзальная площадь, улица Лукинская 5, улица Федосьинская 20 (территория школы-интерната).
4. Изучить ландшафт территории школы-интерната № 44 и прилегающих к нему территорий и выявить наличие или отсутствие растений-биоиндикаторов.

I. Литературный обзор тематики

1.1. Источники загрязнения атмосферного воздуха

Атмосферный воздух – это жизненно важный компонент окружающей среды, представляющий собой естественную смесь газов атмосферы (статья 1 ФЗ “Об охране атмосферного воздуха”, см. приложение б).

Существуют два главных источника загрязнения атмосферы: естественный и антропогенный. Естественный источник – это вулканы, пылевые бури, выветривания, лесные пожары, процессы разложения организмов растений и животных. К основным антропогенным источникам загрязнения относятся предприятия топливно-энергетического комплекса, транспорт, различные строительные предприятия.

В городе Москва основным загрязнителем является транспорт. Автомобильный транспорт, с одной стороны, потребляет из атмосферы кислород, а с другой – выбрасывает в неё отработавшие газы, картерные газы и углеводороды из-за испарения их из топливных баков и не герметичности систем подачи топлива. Выхлопы от автотранспорта распространяются на улицах города вдоль дорог, оказывая непосредственное вредное воздействие на пешеходов, жителей расположенных рядом домов и растительность. Выявлено, что зоны с превышением ПДК по диоксиду азота и оксиду углерода охватывают до 90% городской территории.

Автомобиль – самый активный потребитель кислорода воздуха. Если человек потребляет воздуха до 20 кг (15,5) в сутки до 7,5 т в год, то современный автомобиль для сгорания 1 кг бензина расходует около 12 м³ воздуха или в кислородном эквиваленте около 250 л кислорода. Исследования, проведённые на автомагистралях Москвы, показали, что при тихой безветренной погоде и низком атмосферном давлении на оживленных автомобильных трассах сжигание кислорода в воздухе нередко повышается до 15% его общего объёма.

Известно, что при концентрации кислорода в воздухе ниже 17% у людей появляются симптомы недомогания, при 12% и меньше возникает опасность для жизни, при концентрации ниже 11% наступает потеря сознания, а при 6% прекращается дыхание.

С другой стороны, на этих магистралях не просто мало кислорода, но воздух ещё насыщен вредными веществами автомобильного выхлопа. Исследования НИИ нормальной физиологии показывают, что в Москве 92–95% загрязнения воздуха даёт автомобильный транспорт. Дым, выбрасываемый заводскими трубами, испарения химических производств, гарь от котельных и все прочие отходы деятельности большого города составляют примерно всего 7% общей массы загрязнений. Особенностью автомобильных выбросов является также то, что они загрязняют воздух на высоте человеческого роста, и люди дышат этими выбросами.

1.2. Основные загрязняющие вещества

В состав выбросов от автомобилей входит около 200 химических соединений. В таблице (Приложение 1) приведён состав основных примесей в выхлопных газах бензиновых и дизельных двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Химические соединения выхлопных газов автомобилей, в зависимости от особенностей воздействия на организм человека подразделяют на 7 групп.

В 1-ю группу входят химические соединения, содержащиеся в естественном составе атмосферного воздуха: вода (в виде пара), водород, азот, кислород и диоксид углерода. Автотранспорт выбрасывает в атмосферу такое огромное количество пара, что в Европе и Европейской части России оно превышает по массе испарения всех водоёмов и рек. Из-за этого растёт облачность, а число солнечных дней заметно снижается. Серые, без солнца, дни, непрогретая почва, постоянно повышенная влажность воздуха – всё это способствует росту вирусных заболеваний, снижению урожайности сельскохозяйственных культур.

Во 2-ю группу включён *оксид углерода* (ПДК – 20 мг/м³; 4 класс опасности). Это бесцветный газ без вкуса и запаха, очень слабо растворимый в воде. Вдыхаемый человеком, он соединяется с гемоглобином крови и подавляет его способность снабжать ткани организма кислородом. В результате наступает кислородное голодание организма и возникают нарушения в деятельности центральной нервной системы. Последствия воздействия зависят от концентрации оксида углерода в воздухе; так, при концентрации 0,05% через 1 час появляются признаки слабого отравления, а при 1% наступает потеря сознания после нескольких вдохов.

В 3-ю группу входят *оксид азота* (ПДК 5 мг/м³; 3 кл.) – бесцветный газ и *диоксид азота* (ПДК – 2 мг/м³) – газ красновато-бурого цвета с характерным запахом. Указанные газы являются примесями, способствующими образованию смога. Попадая в организм человека и взаимодействуя с влагой, они образуют азотистую и азотную кислоты (ПДК – 2 мг/м³). Последствия воздействия зависят от их концентрации в воздухе. Так при концентрации 0,0013% происходит слабое раздражение слизистых оболочек глаз и носа, при 0,002% – образование метгемоглобина, при 0,008% – отёк лёгких.

В 4-ю группу входят углеводороды. К наиболее опасным из них относится *3,4-бенз(а)пирен* (ПДК – 0,00015 мг/м³; 1 кл.) – мощный канцероген. При нормальных условиях это соединение представляет собой игообразные кристаллы жёлтого цвета, плохо растворимые в воде и хорошо – в органических растворителях. В сыворотке крови человека растворимость бенз(а)пирена достигает 50 мкг/мл.

В 5-ю группу входят альдегиды. Наиболее опасны для человека акролеин и формальдегид. *Акролеин* – альдегид акриловой кислоты (ПДК – 0,2 мг/м³; 2 кл.), бесцветная, с запахом пригорелого жира и весьма летучая жидкость, хорошо растворяющаяся в воде. Концентрация 0,00016% является порогом восприятия запаха, при 0,002% запах трудно переносим, при 0,005% непереносим, а при 0,014 через 10 мин наступает смерть. *Формальдегид* (ПДК – 0,5 мг/м³) – бесцветный с резким запахом газ, легко растворяющийся в воде. При концентрации 0,007% вызывает лёгкое раздражение слизистых оболочек глаз и носа, а также верхних органов дыхания, при концентрации 0,018% осложняется процесс дыхания.

В 6-ю группу входит *сажа* (ПДК – 4 мг/м³; 3 кл.), которая оказывает раздражающее воздействие на органы дыхания. Исследования, проведённые в США, выявили, что 50–60 тыс. человек умирают ежегодно от загрязнения воздуха сажей. Было выяснено, что частички сажи активно адсорбируют на своей поверхности бенз(а)пирен, вследствие этого резко ухудшается здоровье детей, страдающих респираторными заболеваниями, лиц, больных астмой, бронхитом, воспалением лёгких, а также людей престарелого возраста.

В 7-ю группу входят *свинец* и его соединения. В бензин в качестве антидетонационной присадки вводят тетраэтилсвинец (ПДК – 0,005 мг/м³; 1 кл.). Поэтому около 80% свинца и его соединений, загрязняющих воздух, попадают в него при использовании этилированного бензина. Свинец и его соединения снижают активность ферментов и нарушают обмен веществ в организме человека, а также обладают кумулятивным действием, т. е. способностью накапливаться в организме. Соединения свинца особенно вредны для интеллектуальных способностей детей. В организме ребенка остается до 40% попавших в него соединений. В США применение этилированного бензина запрещено повсеместно, а в России – в Москве, Петербурге и ряде других крупных городов.

Число автомобилей в городах и на автотрассах из года в год увеличивается. Экологи считают, что там, где плотность их превышает 1 тыс. на 1 км², среду обитания можно считать разрушенной (Число машин берут в пересчёте на легковые автомобили. Каждый грузовой автомобиль или автобус приравнивается к пяти легковым).

2. Материалы и методы исследований

Исследование воздуха Переделкино на выбросы автотранспорта проводилось группой учащихся школы-интерната № 44 в течение 1 сентября – 10 октября 2008 г. под руководством учителя химии и биологии Сычёвой В.С. Измерялись концентрации трёх загрязняющих веществ: оксид углерода (II), диоксид азота, углеводороды (в т.ч. бензин, керосин). Для измерений использовались методы: электрохимический, фотометрический, пламенно-ионизационный. Измерительные приборы и оборудование для отбора проб приведены в таблице приложения. Для исследования были выбраны следующие районы города: привокзальная площадь – место остановки автобусов (точка 1); улица Лукинская, дом № 5 – автобусная остановка (точка 2); улица Федосьинская, дом № 20 – территория школы- интерната (точка 3). Измерения проводились в начале (с 8.30 до 9.00), середине (с 14.30 до 15.00) и конце рабочего дня (с 19.30 до 20.00). На каждой из точек проведено по 4 замера на перечисленные выше загрязняющие вещества (в начале, середине, конце рабочего дня). Всего проведено 48 замеров. С помощью перечисленных выше методов определяли концентрации загрязняющих веществ. Полученные результаты заносили в рабочую таблицу. В соответствии с полученными результатами выделяли точки с более сильным и менее сильным загрязнением.

3. Результаты исследований и их обсуждение

В точке 3 (территория школы-интерната № 44) концентрация оксида углерода (II) в среднем составила 0,5 мг/м³, что ниже по сравнению со всеми остальными точками

(1,1 мг/м³ в точке 1; 0,7 мг/м³ в точке 2). Концентрация диоксида азота в точке 3 составила в среднем 0,015 мг/м³, что также ниже по сравнению с концентрациями этих веществ в точках 1 (0,026 мг/м³) и 2 (0,018 мг/м³). Концентрация углеводородов по результатам измерений составила в среднем в точке 1 – 4,2 мг/м³, в точке 2 – 3,6 мг/м³, в точке 3 – 2,6 мг/м³, что значительно ниже, чем в точках 1 и 2. ПДК м.р. (максимально-разовая предельно-допустимая концентрация в атмосферном воздухе жилой зоны города) составляет для оксида углерода (II) 5 мг/м³, диоксида азота – 0,085 мг/м³, углеводородов – 5 мг/м³. Результаты исследований представлены в таблицах приложения.

По результатам замеров мы пришли к следующим выводам:

1. Концентрация загрязняющих веществ в атмосферном воздухе зависит от интенсивности движения (выше в точке 1), величины выбросов автомашин различных типов, метеоусловий (выше в безветренную влажную погоду) и определяется сочетанием этих факторов.

2. Наибольшая интенсивность движения наблюдается в конце рабочего дня.

3. Наивысшие концентрации загрязняющих веществ зафиксированы в конце рабочего дня.

4. Средняя концентрация в каждой точке за период измерений, составляющий 15–20 минут, значительно ниже ПДКм.р.

3.1. Результаты замеров концентраций загрязняющих веществ

Таблица 1

Результаты исследований содержания оксида углерода (II) в воздухе

Пробы	Точка 1, мг/м ³				Точка 2, мг/м ³				Точка 3, мг/м ³			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
В начале рабочего дня	0,8	0,5	0,65	0,75	0,45	0,4	0,55	0,45	0,4	0,35	0,25	0,15
В середине раб. дня	1,1	1,35	1,15	1	0,7	0,65	0,6	0,55	0,5	0,55	0,35	0,3
В конце рабочего дня	1,4	1,45	1,5	1,55	0,9	0,85	1,15	1,2	0,9	0,75	0,7	0,8
Среднее значение	1,1				0,7				0,5			

Таблица 2

Результаты исследований содержания диоксида азота в воздухе

Пробы	Точка 1, мг/м ³				Точка 2, мг/м ³				Точка 3, мг/м ³			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
В начале рабочего дня	0,02	0,017	0,016	0,018	0,011	0,014	0,008	0,013	0,005	0,008	0,011	0,01
В середине рабочего дня	0,029	0,025	0,023	0,026	0,018	0,021	0,016	0,019	0,013	0,015	0,016	0,018
В конце рабочего дня	0,038	0,033	0,032	0,035	0,023	0,026	0,022	0,025	0,019	0,02	0,022	0,023
Среднее значение	0,026				0,018				0,015			

Таблица 3

Результаты исследований содержания углеводородов в воздухе

Пробы	Точка 1, мг/м ³				Точка 2, мг/м ³				Точка 3, мг/м ³			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
В начале рабочего дня	3,2	3,4	3,65	3,3	2,6	2,8	3	2,7	1,6	1,8	2	1,7
В середине рабочего дня	3,85	4,35	4,55	4,1	3,3	3,6	3,9	3,5	2,3	2,6	2,9	2,5
В конце рабочего дня	4,85	5	5,2	4,95	4,2	4,5	4,8	4,3	3,2	3,5	3,8	3,3
Среднее значение	4,2				3,6				2,6			

4. Выводы

Полученные нами результаты исследований позволили оценить чистоту воздуха в Переделкино. Нами не обнаружено территорий с сильным загрязнением. Среди исследуемых районов наиболее загрязнён воздух на территории привокзальной площади, что очевидно связано с высокой интенсивностью транспортного потока. Качество воздуха

на улице Лукинской оценено нами как слабо загрязнённое. Наиболее чистым является воздух на территории школы-интерната на улице Федосьинская, 20.

При проведении исследования был изучен ландшафт территории интерната № 44 и прилегающих к нему территорий. При этом было выявлено проективное покрытие стволов деревьев лишайниками, которые являются классическими биоиндикаторами чистоты воздуха. Это подтверждает наше заключение о том, что экологическая обстановка в Переделкино хорошая и школа-интернат № 44 дышит качественным воздухом.

Литература

1. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии. Учебное пособие. М., АО МДС, 1996.
2. Ашихмина Т.Я. Мониторинг окружающей среды. Киров, Вятка, 1998.
3. Аксенов И.Я., Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. М., "Транспорт", 1986.
4. Безуглая Э.Ю., Расторгуева Г.П., Смирнова И.В. Чем дышит промышленный город. Ленинград. Гидрометеиздат, 1991.
5. Бухвалов В.А. Прикладная экология. Материалы для учителя. 1993.
6. Егорова Е.И., Сынзыныс Б.И. Биотестирование объектов окружающей среды. Обнинск, 1997.
7. Зверев И.Д. Учебные исследования по экологии в школе. М., Экология и образование, 1993.
8. Иванова Н.И. и Фаина И.М. Инженерная экология и экологический менеджмент. М., "Логос", 2003.
9. Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Государственный комитет по гидрометеорологии. Министерство здравоохранения. 1991.
10. Тищенко Н.Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчёт содержания вредных веществ и их распределение в атмосфере. М. "Химия", 1991.
11. Уорк К., Уорнер С. Загрязнение воздуха. Источники и контроль. М., "Мир", 1980.
12. Экология и жизнь. Научно-популярный и образовательный журнал, № 6 (67) 2007.

Приложение 1

Основные характеристики загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

загрязняющее вещество	Код	Класс опасности	Норматив качества ПДК м.р/ ПДР с.с.	Метод измерений	Измерительные приборы и оборудование	Оборудование для отбора проб
Оксид углерода (II)	0337	4	5 / 3	Электрохимический	Газоанализатор "ЭЛАН-СО"	-
Диоксид азота	0301	2	0,085 / 0,04	фотометрический	Фотоэлектроколориметр КФК-3М	Электроаспиратор ПУ-4Э, поглотительные приборы с пористой пластинкой
Углеводороды, в т.ч. бензин, керосин	- 2704 2732	- 4 -	- 5 / 1,5 (1,2)	Пламенно-ионизационный	Газоанализатор 623 КПИ-03 с пламенно-ионизационным детектором (ПИД)	-



Исследование учащимися чистоты воздуха на территории школы-интерната № 44.



Проективное покрытие стволов деревьев на территории школы-интерната.

Стец Юлия, Житнухина Анна, ГОУ СОШ № 399 ЦВЕТЫ И ДЕТИ

Введение

Экосистемная познавательная модель вышла за рамки одной науки – экологии и используется как общенаучная. В настоящее время любой процесс, явление или проблема может быть рассмотрена как экосистемная. Для этого необходимо выделить элементы системы, установить взаимосвязи между ними и определить взаимосвязи этой системы с окружающей средой. Поэтому в этом проекте мы будем использовать экосистемные знания.

Основную цель в работе каждого жителя Москвы мы видим в создании для всех жителей благоприятных условий жизни, создание здоровой среды обитания. От этого, в первую очередь, зависит здоровье людей и все вытекающие из этого последствия для развития общества и государства.

На снимке из космоса наша Земля всего лишь “небольшой голубоватый шар”. Видна её беззащитность, и понимаешь, насколько мы зависим от Природы.

Цель проекта – на основании данных мониторинга района Северное Измайлово наметить пути улучшения экологической обстановки, разработать и реализовать предложения в рамках детского экологического движения “Цветы и дети” с привлечением

к этой работе детей и взрослых. В разработке проекта принимали участие учащиеся школы № 399 ВАО г. Москвы.



1. Актуальность проблемы

В атмосферу Москвы выбрасывается ежегодно более 1 млн. т загрязняющих веществ, часть из которых осаждается в городе, а другая – переносится воздушными потоками на прилегающие территории. Основной источник – автотранспорт (более 77% всех загрязнений). С учётом этого Северное Измайлово, находящееся на востоке, принимает на себя все эти вредные выбросы.

В качестве наиболее распространённых и особенно опасных загрязнителей (их влияние приведено в таблице 1), выбрасываемых автотранспортом можно выделить:

Взвеси, представляющие собой крошечные частицы и капли, находящиеся в воздухе во взвешенном состоянии. Мы наблюдаем их в виде смога или дымки.

Углеводороды и другие летучие органические соединения. Эта группа включает в себя:

- бензин, растворители, переходящие в воздух в виде паров.
- Угарный газ (CO). Он очень ядовит.
- Оксиды азота (NOx). Несколько газообразных соединений азота и кислорода.

Таблица 1

Влияние загрязнителей на людей, растения и материалы

Загрязнители	Люди	Растения	Материалы
Угарный газ	Сонливость, головные боли, ослабление умственной деятельности, отравления, смерть	Отмирание тканей, гибель	Коррозия, окисление, разъедание металлоконструкций
Оксиды азота	Головные боли, тошнота, приступы астмы, воспаление и рак лёгких, сердечно-сосудистые заболевания, бессонница	Отмирание тканей, разрушение хлорофилла, ухудшение фотосинтеза, уменьшение урожая	Коррозия и окисление металлов, разрушение зданий и памятников
Углеводороды и взвеси	разрушение лёгких, болезни дыхательных путей, бессонница, умственная отсталость		

2. Экспериментальные исследования

Для определения истинного состояния воздушной атмосферы в районе Северное Измайлово регулярно проводится мониторинг состояния атмосферы силами учащихся школы № 399 по нескольким показателям, в том числе по содержанию угарного газа.

Исследования ведутся на протяжении 10 лет, начиная с 1998 г. На рисунках 1–3 показаны экспериментальные исследования учащихся. Полученные данные – в таблице 2 и рис. 4.



Рис. 1. Работа учащихся 399 школы на экологическом посту на Щелковском шоссе



Рис. 2. Учащиеся школы № 399, определяющие концентрации угарного газа в пробах воздуха на приборе “Палладий 2”



Рис. 3. Определение грузопотоков автотранспорта

Таблица 2

Содержание угарного газа в атмосфере района Северное Измайлово

Дата	Загрязнитель	Суммарные выбросы кг/км	Концентрация угарного газа мг/м	Точки отбора проб
10 ноября	СО	128,6	10,8 6,9 4,1	Щелковское шоссе
12 ноября	СО	71,2	6,1 9,1 10,1	Сиреневый бульвар
17 ноября	СО	59,7	2,8 2,1 3,4	5-я Парковая улица

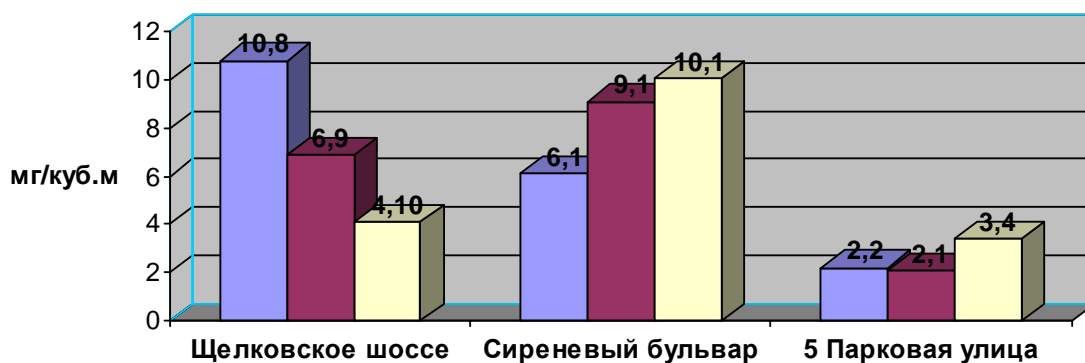


Рис. 4. Содержание угарного газа в атмосфере района в осенний период

Предельно допустимые концентрации (ПДК) угарного газа (СО): разовая – 5 мг/м, среднесуточная – 3 мг/м³. Сравнивая ПДК с данными таблицы и рисунка видно, что почти по всем точкам отбора проб наблюдается превышение допустимых значений. Загрязнители, выбрасываемые автотранспортом, представляют реальную угрозу здоровья людей.

3. Пути решения проблемы загрязнения атмосферы

Понимая, что ограничение движения транспортных потоков внутри района, модернизация автотранспорта (установка катализаторов, использование усовершенствованных двигателей и т.п.) и реконструкция автомагистралей не входит в нашу компетенцию, основным направлением в борьбе с загрязнением воздуха мы выбираем комплексное озеленение территорий. Этот путь нам даровала ПРИРОДА.

Всем известно, что леса, парки, сады, бульвары и скверы благоприятно воздействуют на состав атмосферного воздуха. Растительность обогащает воздух кислородом и поглощает углекислоту. С каждого га, занятого деревьями, выделяется в год до 30 кг полезных для человека эфирных масел. В зелёных массивах каждое дерево поглощает в среднем за год 30–40 кг пыли и твёрдых частиц, а дерево с богатой лиственной корой – до 68 кг. Одно дерево средней величины за сутки восстанавливает столько свободного кислорода, сколько необходимо для дыхания 3-х человек. Деревья очищают воздух от выхлопных газов. Каждое взрослое дерево ежегодно поглощает такой объём отработанных газов автомобилей, который выделяется за 25 тыс. км пробега.

Зелёные массивы хорошо снижают шумовое загрязнение, их крона поглощает до 1/3 звуковой энергии. Шум на заострённой высокими домами улице, лишенной зелёных насаждений в 5 раз больше, чем на такой же улице, но с рядами деревьев вдоль тротуара.

Растительность благотворно влияет на микроклимат. Температура воздуха среди насаждений в самую жаркую погоду на 10–12 градусов ниже, чем в районах городской застройки. Причём прохлады обеспечивается испарением влаги поверхностью листьев растений. Парки летом – это островки территорий среди нагретых пространств асфальта, камня и железа. В результате, над наиболее крупными зелёными массивами в пределах города летом устанавливаются нисходящие потоки воздуха. Они увлекают с собой пыль из атмосферы и осаждают её на кронах деревьев и кустарников. Один га деревьев хвойных пород задерживает за год 40 т пыли, а лиственных – около 100 т. На озеленённых участках микрорайонов запыленность воздуха на 40% ниже, чем на открытых площадках.

Растения образуют летучие биологически активные вещества – фитонциды, убивающие или подавляющие рост и развитие микроорганизмов. При этом в зелёных массивах уже на расстоянии 30м от проезжей части улицы в 2 раза меньше микробов, чем на транспортных магистралях. В последние 10–15 лет расширение площади под озеленёнными территориями происходит медленнее, чем растёт численность населения города, в результате обеспеченность москвичей зелёными насаждениями общего пользования стала с 80-х годов – около 16 кв.м., в нашем районе – 12,4. Спасает жителей нашего района национальный парк “Лосиный остров” и Измайловский лесопарк.

Удивительными газопоглощающими свойствами обладает бук, который за 1 час поглощает 2,5 кг угарного газа, однако ареал его распространения значительно южнее нашего города, хотя экспериментальные посадки могут быть осуществлены.

Городская растительность не в состоянии полностью поддерживать естественный состав воздуха. Его минимально приемлемые количества обеспечиваются циркуляцией атмосферы, в том числе переносом воздуха из подмосковных лесов, с лугов и полей.

Учитывая, что растения растут в сложных условиях необходимо учитывать их газовую устойчивость, которая оценивается по 5-ти бальной шкале (табл. 3).

Таблица 3

Баллы	Деревья	Однолетние	Многолетие
1 бал - высоко устойчивые	акация белая, тополь ива белая, шиповник, боярышник	бархатцы, космея, кохия, гайларгия, хризантема, лобелия, кларкия, пиретрум, портулак, чернушка, дамасская	астра (ГА), гвоздика, василёк, иберис, вечерница, тысячелистник, лук алтайский, поповник, маргаритка, очиток едкий
2 бал устойчивые	абрикос, вишня, слива, груша, виноград, дуб, клён, ясень, тополь, яблоня	гвоздика, иберис горький, флоксы, петуния, портулак, календула	водозбор, золотарник, тюльпан гибридный, фиалка трёхцветная, флокс

Для городских условий наиболее предпочтительными растениями могут быть растения, имеющие высокую газовую устойчивость. К ним относятся:

- деревья – акация белая, ива, боярышник, шиповник, берлинский тополь;
- однолетние растения – бархатцы, космея, хризантема, кохия, кларкия;
- многолетники – астра, гвоздика, василёк, иберис, тысячелистник, маргаритки.

Характеристики растений, правила посадки и ухода приведены в приложении 2.

При разработке предложений мы использовали следующие подходы:

1. Необходимо в полной мере использовать уникальные свойства растений для обеспечения жизненно важных потребностей жителей – экологические свойства по очистке воздуха от загрязнений (углекислого и угарного газа, пыли), выработке кислорода и фитонцидов.
2. Использование растений создаёт благоприятные условия для отдыха жителей. Для создания здоровой среды обитания в районе необходимо увеличить количество растений (табл. 4)

Таблица 4

Расчёт необходимого количества растений для 85 тыс. жителей

Потребность	Потребность на 1 жителя	Потребность для жителей	“Выработка” 1 деревом	Необходимое число растений
кислород	0,6 кг/сутки	51000 кг	200 кг/га	255 га
поглощение углекислого газа	0,7 кг/сутки	59500 кг	240 кг/га	247 га
фитонциды	0,3 г/сутки	30 кг	3 кг/га хвойного леса	10 га хвойного леса

На территории района растёт следующее количество зелёных насаждений (табл. 5).

Таблица 5

Наличие зелёных насаждений (по данным ДЭЗ района Северное Измайлово)

Показатель	в наличии	потребность	недостаёт
Площадь района, га	400		
Площадь зелёных насаждений:	105	255	150
Общее количество деревьев, тыс. шт.	31,7		
Общее количество кустарников, тыс. шт.	40,4		
Хвойных деревьев, га		10	10
Цветники, кв. м (на балансе ДЭЗ)	370		

Из данных таблицы видно, что в целом район Северное Измайлово не относится к числу неблагоприятных в части озеленения. Это хорошо видно на рис. 5



Рис. 5. Фотоснимок с борта самолёта в районе школы № 399 (5-я Парковая улица)

По результатам проведённых в школе исследований родилась программа детского экологического движения “ЦВЕТЫ И ДЕТИ” и начал проводится ежегодный окружной экологический фестиваль “РАССВЕТ”.

4. Программа детского экологического движения “Цветы и дети”

В настоящее время состояние зелёных насаждений многих населённых пунктов России не соответствуют той важной средообразующей роли, которую они должны выполнять. Быстро протекающие процессы урбанизации, выражающиеся в коренном преобразовании ландшафтов, приобретении ими типично городских черт, массовой застройке, прокладке шоссейных дорог и расширяющийся парк автомашин вытесняют из населённых пунктов природу, нарушают экологическое равновесие. Разумеется, это влечет за собой негативные последствия и для самих же людей.

Предлагаемая Программа направлена на озеленение и восстановление зелёных насаждений в районе Северное Измайлово Восточного округа г. Москвы силами детских коллективов. Программа предусматривает привлечение к природоохранной деятельности учащихся, возрождение традиций “Зелёного патруля”.

Существующие государственные экологические программы не используют возможность вовлечения в работу детских и юношеских экологических коллективов, движений по восстановлению природных ландшафтов, озеленению территорий, мониторингу окружающей среды.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

- восстановление и/или создание экологически устойчивых ландшафтов посредством проведения комплексных работ по озеленению и благоустройству территорий районов Восточного округа г. Москвы;
- привлечение внимания учащихся к экологическим проблемам населённых пунктов;
- установление системы школьного мониторинга зелёных насаждений населённых пунктов;
- вовлечение учащихся в общественно-полезный труд;
- создание условий для укрепления здоровья и организации отдыха детей.

УЧАСТНИКИ

В реализации Программы принимают участие:

- коллективы учащихся и учителей школ, родители учащихся;

- учреждения дополнительного образования;
- общественные экологические организации.

ОРГАНИЗАТОРЫ

- Восточное окружное управление образования
- Управы районов ВАО

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТЫ

1. Практические мероприятия:

- работы по озеленению территорий образовательных учреждений;
- устройство газонов, разбивка цветников;
- уход за уже существующими насаждениями;
- охрана насаждений от нарушений природоохранного законодательства;
- борьба с замусоренностью территории;
- выращивание посадочного материала

2. Учебно-исследовательские мероприятия:

- создание системы экологического биомониторинга состояния зелёных насаждений;
- экспериментальная работа в области интродукции растений, используемых в озеленении;
- изучение влияния на зелёные насаждения различных неблагоприятных антропогенных факторов (загазованность, кислотные выпадения, загрязнение почв, избыточное освещение, рекреация и пр.);
- выявление видов деревьев, кустарников и травянистых растений, способных образовывать устойчивые сообщества в условиях населённых пунктов.

3. Просветительские мероприятия:

- пропаганда экологических и природных знаний;
- разъяснение жителям значения зелёных насаждений в поддержании экологического баланса в населённых пунктах;
- проведения конкурсов, научно-практических конференций и встреч с общественностью;
- создание экологических троп, развитие музейного дела по тематике зелёного строительства.

ФИНАНСИРОВАНИЕ ПРОГРАММЫ.

Финансирование Программы осуществляется за счёт средств бюджетов всех уровней, государственных программ, экологических фондов, внебюджетных фондов, в том числе средств спонсоров, в соответствии с утвержденными сметами расходов.

РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ “ЦВЕТЫ И ДЕТИ”

Этапы реализации программы

Наименование этапа программы	Ответственные исполнители	Сроки работ		Источники финанс-я.	затраты, тыс. руб.
		начало	окончан.		
1. Информационное обеспечение Программы.	Школы, Управы районов	2008	2009		-
2. Организационное и научно-методическое обеспечение.	ВОУО, Управа района	2008	2009	Госбюджет, местный бюджет	-
3. Разработка техдокументации, схем озеленения.	Школы района	2008	2009	-//-	-
4. Материально-техническое обеспечение (закупка инвентаря, строительные материалы для цветников)	Управа района, ДЕЗ ВОУО, Школы района	2009	2010	-//-	-

5.Подготовительные работы (подготовка рассады, доставка почвогрунта, доставка посадочного материала)	Школы района, ВОУО, Управа района	2009	2010	-//-	-
6. Посадка саженцев, благоустройство территории.	Участники программы.	2009	2010	-//-	-
7. Уход за саженцами, мониторинг.	Участники программы.	2009	2010	-//-	-
8.Научно-практическая конференция участников.	Участники программы.			-//-	

Примечание: объёмы работ и затраты на одну школу приведены ниже в таблице 6

Таблица 6

Объёмы работ и затраты (примерные) на одну школу

Виды работ	Ед. измер.	Объём работ	Стоимость единицы	Затраты, рублей
1.Разработка дизайн-проекта				-
2.Покупка хвойных деревьев	шт.	8	1500	12000
3.Покупка кустарника	шт.	200	120	24000
4.Покупка рассады	шт.	700	35	24500
5.Покупка семян цветов	шт.	300	50	10000
6.Покупка семян газонной травы	кг	2,5	400	1000
7.Покупка земли для рассады цветов	кг	10	50	500
8.Выращивание рассады	шт.	300	-	-
9.Устройство цветников	шт., кв.м	4 150	10000	40000
10. Устройство альпийских горок	шт.	1	10000	10000
11.Устройство газонов	кв. м	1000	-	-
11. Посадка деревьев	шт.	8	150	1200
12. Посадка кустарника	шт.	200	12	2400
13. Посадка цветов	шт.	1000	4	4000
14. Уход за растениями	шт.	1208	-	-
15.Закупка инвентаря				5000
			Итого	125600

Работы по реализации проекта начаты в 2007 г.



Рис. 6. Один из цветников, высаженных учащимися школы

Таким образом, для реализации проекта Детского экологического проекта “Цветы и дети” необходимо, в первую очередь:

- высадить “оазисы” хвойных деревьев на территориях образовательных учреждений, что значительно улучшит атмосферу района и здоровье детей;
- разбить на территории каждого учреждения цветники с учётом тех растений, которые приспособлены к этим условиям. Для этих работ привлечь и учащихся, и их родителей, и педагогов. Это дело станет в районе Большим Коллективным Творческим Делом.

Заключение

Целью данного проекта является определение экологических факторов состояния воздушной среды в районе Северное Измайлово” и установление путей улучшения экологической обстановки в районе.

В проекте проанализирована актуальность проблемы загрязнения атмосферного воздуха в районе. Приведены результаты экспериментальных исследований по определению объёмов выбросов загрязняющих веществ, их влиянию на здоровье людей. Приведены конкретные данные превышения предельно допустимых концентраций угарного газа.

Определены пути улучшения экологической обстановки в районе и выбран наиболее целесообразный из них – озеленение района. В результате расчётов установлено необходимое количество растений и даны предложения по реализации проекта.

Цель проекта “ЦВЕТЫ И ДЕТИ” достигнута.

Используя экологический подход можно решать многие, а возможно и любые проблемы современного мира, включая социальные, политические, экономические и иные. На посту главы управы этот подход наиболее целесообразный.

Литература

1. Алехин В.В. Растительность и геоботанические районы Московской и сопредельных областей. МОИП, 1947 г.
2. Небел Б. Наука об окружающей среде. М., 1995 г.
3. Методические рекомендации по расчёту выбросов вредных веществ автомобильным транспортом. Л., Гидрометеиздат, 1985 г.
4. Предельно – допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Список № 3086 –84, 1984г.
5. Химия и общество. М., Мир, 1996г.
6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды в г. Москве, 2000 г.
7. “Охранная грамота” для атмосферы. Ж. Экология и жизнь, № 4, 2002 г.
8. Автогибриды: паллиатив или решение на сегодня. Ж. Экология и жизнь, № 3, 2003 г.

Контакты: 104425, г. Москва, ул. 5-я Парковая 49

Тел. 164 4901

399sch@rambler.ru

Руководитель: к.т.н., Мерзляков О.В.

Кузнецов С. Ю., Щербинина С. А.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ОСНОВЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РАЗРАБОТОК СТУДЕНТОВ РХТУ ИМ. Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Весомым элементом современного естественнонаучного образования выступают экологическое обучение и воспитание экологической культуры личности.

Учебно-исследовательская деятельность по экологии соединяет в себе теоретические знания и практические умения. В процессе исследовательской деятельности учащиеся получают знания, умения, навыки, которые в будущем позволят им по-новому взаимодействовать с природой.

Одной из форм исследовательской деятельности учащихся в области экологии, по нашему мнению, может выступать школьный экологический мониторинг.

Школьный экологический мониторинг (ШЭМ)- это часть системы экологического образования, предназначенная для формирования экологических знаний, умений, навыков и мировоззрения на базе практической деятельности, включающей программные наблюдения за состоянием окружающей среды своей местности.

Одно из наших предложений по совершенствованию ШЭМ заключается в использовании результатов определения концентрации примесей для оценки доли массы их поступления на конкретном участке реки. Это даёт возможность сопоставления данных, полученных в ходе ШЭМ с данными специалистов заказчика.

В настоящее время анализ загрязнения рек принято проводить в основном на основании данных о концентрациях примесей, измеренных в соответствующих створах в различные периоды времени года. Такой подход, на наш взгляд, является недостаточно обоснованным. Поскольку, как известно, изменение объёма воды в реке приводит к изменению концентрации примесей в ней при той же массе загрязняющих веществ. И в многоводные годы уменьшение содержания примеси приводит к обманчивому представлению о снижении массы примеси, поступающей в водный объект. Тем самым к неправильному представлению о масштабах загрязнения реки. На наш взгляд, переход к оценке массы загрязняющих веществ позволит более правильно оценивать складывающуюся ситуацию и принимать более обоснованные решения по улучшению качества состояния воды в реке.

В качестве объекта ШЭМ мы предлагаем взять реку Сетунь (рис.1), которая протекает по территории г. Москвы и Московской области, а значительная часть её русла находится на территории природного заказника “Долина р. Сетунь”. Поскольку состав воды в реке Сетунь контролируется специалистами природного заказника, то полученные школьниками данные могут дополняться. Результаты ШЭМ будут интересны и специалистам заказника, так как мониторинг силами школьников может проводиться более детально по времени и в пространстве.



Рис. 1. Карта-схема реки Сетунь на территории заказника

Оценку доли поступления примесей на различных участках реки рекомендуется проводить на основании данных о концентрации примесей и отношения расходов воды в различных створах, которое выведено на основе уравнений материального баланса:

$$\alpha_{mi}, \% = (C_{i(j+1)} * V_{j+1} / V_k - C_i * V_j / V_k) * 100 / (C_k - C_i * V_1 / V_k),$$

где v_j – объём воды на j – том участке реки, поступающий в единицу времени, m^3/c ; c_{ij} – концентрация i – той примеси загрязняющего вещества, поступающая на j – том

участке реки (мг/дм^3): C_1, V_1 , и C_k, V_k концентрация примеси и расход воды на первом и последнем створе, соответственно.

Это уравнение позволяет оценить долю массы примесей поступающих или выводимых из воды на данном участке реки, по отношению к массе примеси, поступающей в воду реки на всей рассматриваемой территории. В качестве примера рассмотрим обработку результатов проведённых в 2008 г.

Анализ проб воды проводился весной Аналитической инспекцией департаментом природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы.

Значения концентраций примесей в соответствии с организованной системой мониторинга ежеквартально определяется в соответствующих контрольных створах: Орловский мост, пос. Чоботы, МКАД, ул. Багрицкого, Аминьевский мост и Устье.

В таблице 1 представлены результаты анализа проб воды по примесям, которые превышают ПДК. Эти примеси следует отнести к приоритетным загрязняющим веществам на данных участках реки.

Для определения приоритетности загрязняющих веществ рассчитывалась сумма αm_i , % по всем примесям, для данного участка уже с учётом токсичности, αm_i , % принимается за 100%, тогда доли массы с учётом токсичности поступающих загрязняющих веществ на данном участке будут составлять определенные проценты от общего количества поступающих веществ (100%) (табл.2).

Таблица 1
Концентрация загрязняющих веществ поступающих на различных участках р. Сетунь

Концентрация ЗВ в мг/л	Участки реки						
	Орловский мост	Пос. Чоботы	МКАД	ул. Багрицкого	Аминьевский мост	ул. Минская	Устье
Взвешен. в-ва	8,0	6,4	6,8	6,4	13,2	8,8	9,2
ХПК	24,2	21,5	23,9	41,7	33,4	26,5	28,8
БПК	5,1	3,1	3,5	4,5	2,4	3,5	2,9
Ион аммония	2,93	1,21	0,99	1,66	0,30	0,81	1,10
Нефтепрод-ты	0,07	0,21	0,11	0,11	0,21	0,36	0,16
Фосфат-ион	0,15	0,09	0,25	0,16	0,26	0,20	0,19
Железо общее	0,30	0,61	0,74	0,87	0,44	0,88	0,73
Марганец	0,27	0,31	0,29	0,31	0,14	0,21	0,20
Медь	0,002	0,003	0,002	0,003	0,027	0,010	0,007

Таблица 2
Доли поступления примесей с учётом токсичности на различных участках

αm_i ЗВ, %	Участки реки					
	Орловский мост - Пос. Чоботы	Пос. Чоботы - МКАД	МКАД - ул. Багрицкого	ул. Багрицкого - Аминьевский мост	Аминьевский мост - Минская ул.	Минская ул. - Устье
Взвешен. в-ва	12	9	6	52	-15	34
ХПК	13	11	36	3	-2	36
БПК	18	17	29	-20	38	16
Ион аммония	18	7	40,	-54	39	49
Нефтепрод-ты	25	-4	7	45	82	-57
Фосфат-ион	8	32	-5	43	-6	28
Железо общее	16	16	19	-17	50	15
Марганец	29	16	19	-25	33	25
Медь	8	1	8	195	-116	5

По этим данным, по значениям знаков перед α_{mi} , % на участках, можно сделать вывод о поступлении примеси на данном участке реки, или об уменьшении массы соответствующей примеси по течению реки.

Уменьшение массы примеси связано с её выводом из водотока в результате самоочищения, поскольку никаких специальных очистных сооружений по течению реки Сетунь нет. Процессы самоочищения реки могут быть связаны с окислением, либо с сорбцией и осаждением частиц в виде донных отложений или с процессами биологического связывания.

Рассчитаны вклады каждого загрязняющего вещества на данном участке реки. Это позволило определить приоритетную примесь на каждом участке, да и для реки в целом.

Представленные диаграммы (рис.2) позволяют легко определить место для тщательной проверки качества воды, поступающей в реку на соответствующих участках.

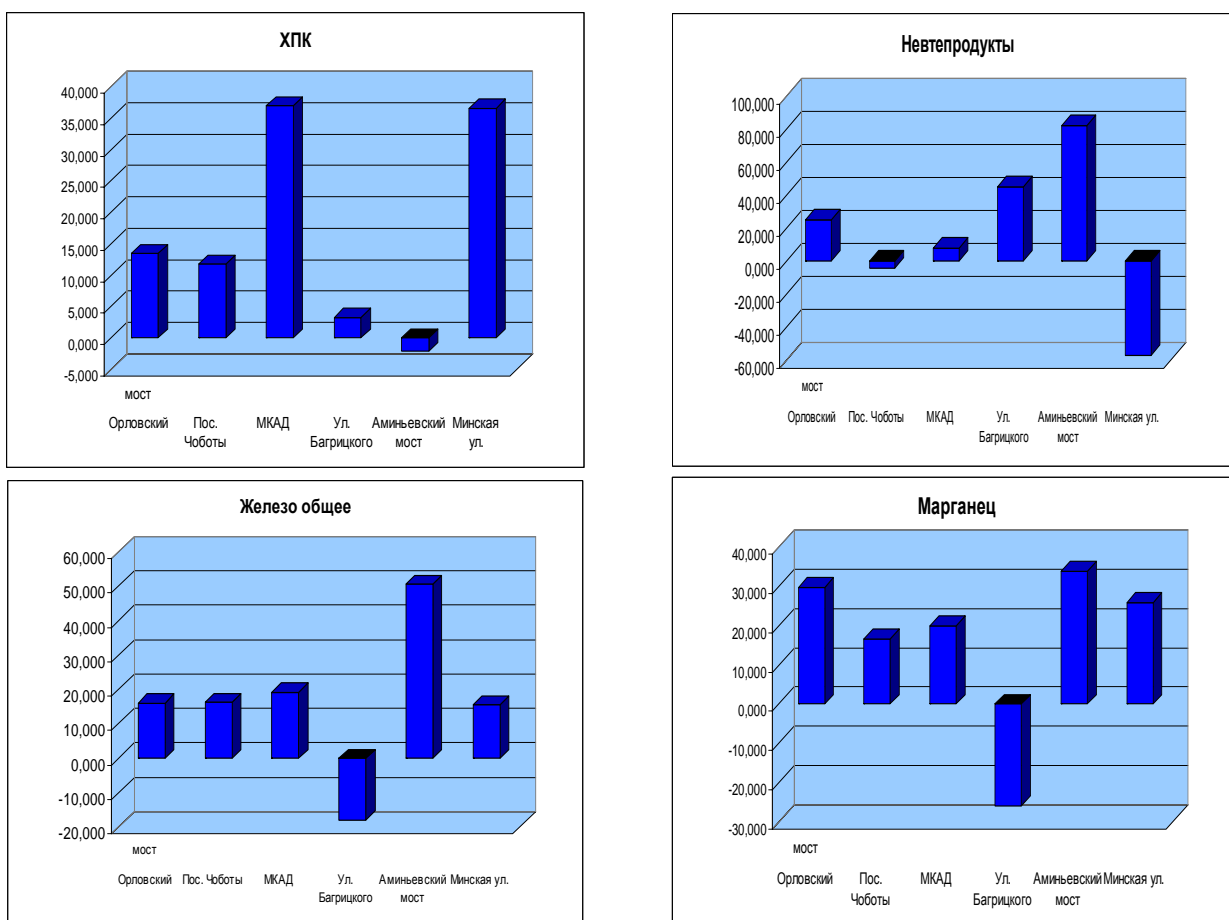


Рис. 2. Диаграммы доли поступления примесей на различных участках реки

На рис 2 представлены диаграммы доли массы примесей, поступающих или выводимых из воды на различных участках реки, по отношению к массе примеси, поступающей в воду реки на всей рассматриваемой территории. С их помощью были явно выделены места и масштабность приоритетных загрязняющих веществ, поступающие в реку Сетунь и наносящие ей наибольший ущерб. Этими веществами являются соединения железа, нефтепродукты, ХПК, фосфат-ионы, соединения марганца. Величина вклада этих веществ на различных участках варьируется, исходя из характера источников поступления загрязняющих веществ на этих участках.

Большое ХПК на участках от МКАД до ул. Багрицкого и от Минской улицы до устья обуславливается значительной антропогенной нагрузкой. А между этими участками происходит частичное осаждение, окисление и расщепление загрязняющих веществ. Происходит самоочищение водного массива.

Поступления железа в реку происходит примерно равное на всех участках реки за исключением участка Аминьевском шоссе – Минская ул. Причиной этого является приток Раменка с большим содержанием железа.

Вклад по нефтепродуктам на участке ул. Багрицкого – Минская ул. – высокий, так как на этот участок, во-первых, поступают загрязнения от магистралей автотранспорта, проходящих вблизи русла реки; а, во-вторых, на нём впадают реки Наверашка и Раменка, вносящие свой значимый вклад в общее загрязнение реки.

Поступления марганца происходит со стоками промышленных предприятий, находящихся на берегах реки Сетуни, а так же с очистных сооружений, использующих в своем технологическом процессе перманганат калия. На наш взгляд, одно из очистных сооружений (Западная станция водоподготовки), функционирующее за пределами МКАД, вносит основной вклад в загрязнение реки по соединениям марганца. Также большое поступление соединений марганца происходит на участке Аминьевском шоссе – Минская улица в месте впадения притока Сетуни – реки Раменки.

Наиболее интенсивное загрязнение реки происходит от МКАД и ниже. Это позволяет сделать вывод, что город является главным источником загрязнения реки и антропогенная нагрузка для реки чрезвычайно велика.

Таким образом, проведение исследования позволяет выбрать участки реки, на которых школьниками следует организовать более детальный мониторинг за поступлением соответствующих примесей в реку Сетунь.

Силами школьников можно организовать контроль поступления воды в притоки реки; в частности, очень важным представляется создание при ведении ШЭМ линейной схемы поступления воды из водовыпусков и природных источников Сетунь и её притоки.

Представленный метод количественной оценки присутствия примесей в воде рек, позволяет усовершенствовать ведение школьного экологического мониторинга, а именно: сделать более точную оценку антропогенного воздействия на водные объекты, наглядно определить приоритетные ЗВ и их распространение, оценить динамику поступления, трансформации и воздействия ЗВ на окружающую среду. Введение этого метода в ШЭМ позволит упростить процесс обработки данных, выработать у школьников понимание, умение количественной оценки ЗВ и наглядного представления о состоянии рек.

Литература

1. А.С. Курбатова Ландшафтно-экологические основы формирования градостроительных структур. – Москва-Смоленск: Манджента. 2004. -400 с.
2. В.А. Кузнецов, Н.П. Тарасова, А.Е. Бирюков Определение приоритетности примесей в воде рек на урбанизированных территориях при учёте их массы и токсичности 2004.

Контактная информация: Москва, 1-я Миусская улица д. 3, к. 3, кафедра ИПУР

Тел.: 8-926-342-5863, Сергей, venerro@rambler.ru

Научный руководитель: доц. Кузнецов В. А.

Институт химии и проблем устойчивого развития РХТУ им. Д.И. Менделеева, ГУП

Природный заказник “Долина реки Сетунь”

Стеновые доклады

Баклашев Александр, Астахова Алина, ГОУ ЦО №1432 “Новая школа” ВЛИЯНИЕ ШУМА НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Актуальность

Тема данного исследования – влияние шума на организм человека, на его здоровье.

Мы живем в мире звуков. Этот мир необходим нам для нормального развития и существования. Звуки, которые мы слышим, сообщают о том, что происходит вокруг нас, даже если мы не видим источника звука. Но человеческий организм не безразличен к звуку. Громкий звук, особенно при длительном воздействии, может нанести непоправимый вред здоровью.

В связи с резким расширением масштабов применения радиотехнических устройств в различных областях техники и быту в последнее время возникла серьёзная проблема защиты людей от шума, но, к сожалению, эта проблема практически не обсуждается.

Цель данной работы – убедить общество в важности и актуальности борьбы с шумовым загрязнением окружающей среды.

Основные задачи исследования:

- выявить основные источники шума;
- определить понятие “шум”;
- исследовать влияние шума на здоровье людей;
- выделить основные способы борьбы с шумом.

Методы, используемые для решения поставленных задач:

- сбор существующей информации по данному вопросу;
- исследовательская работа по определению уровня шума и его влияние на организм человека;
- проведение разъяснительной работы о шуме как экологической катастрофе.

Охрана природы в последнее время становится одной из важнейших проблем как в национальном, так и в международном аспекте. Эти вопросы обсуждаются в высших государственных органах большинства стран мира. Признание исключительной важности проблем охраны окружающей среды вызывает необходимость международного сотрудничества в этой области, совместного поиска наиболее рациональных научных и технических решений.

Какой будет и какой должна стать окружающая среда нашего завтра? Сумеет ли человечество найти пути решения одной из острейших проблем современности, глобальной “проблемы века”? Над этим думают и работают учёные многих стран мира. Сегодня становится всё более очевидными, что сохранить биосферу нашей планеты, области жизни и среду обитания человека можно лишь совместными усилиями народов.

Говоря о загрязнении окружающей среды, обычно подразумевают сугубо материальные носители, ухудшающие качества воздуха, воды и почвы. Однако за последние десятилетия не менее опасными для здоровья людей стали различные шумы, которые являются побочными продуктами технической цивилизации.

Человек всегда жил в мире звука. И из всех живых существ только он в полной мере использовал свойства окружающей среды как проводника, носителя звуков. Человек внёс в мир звуков речь и музыку. Сделал звук своим помощником. Ещё в давние времена рёв зверя предупреждал нашего прародителя об опасности, шелест листьев, журчание ручья наполняли его душу спокойствием, воинственный боевой клич помогал утратить неприятеля. Рог, труба, барабан служили средством связи и искусства.

Да и природа в акустическом понятии никогда не была мёртвой, безгласной. Звук – одно из самых древних её проявлений, такое же древнее, как и сама Земля. Само рождение нашей планеты шло под несмолкаемый аккомпанемент звуков чудовищной силой и мощи.

Природа не затихла и потом, когда Земля остыла и возникла жизнь. По-прежнему шумели волны, гремел гром, свистел ветер, шелестела листва. Голоса природы звучали чётко и явственно. Они господствовали, преобладали в окружающей природной среде, и казалось, ничто не грозило их чудодейственному, прекрасному звучанию.

Но проходили века. Не стоял на месте и человек. Он трудился и творил. В результате его деятельности в мире появились всё новые и новые источники звука, росла их сила. Железный век принёс грохот и звон обрабатываемого металла. Изобретение пороха принесло новый вид шума – звуки взрывов. А когда человек изобрёл колесо, он по справедливому замечанию известного английского акустика Р. Тейлера, сам того не сознавая, посеял первое зерно современной проблемы шума.

Можно с полным основанием утверждать, что именно с рождением колеса звук стал всё чаще утомлять и раздражать человека. Первые дошедшие до нас жалобы на шум можно найти у римского сатирика Ювенала. По утверждению Ювенала, в столице трудно было заснуть – скрип, грохот обозов на узких улицах, брань возниц мешали сну, раздражали. “Большая часть больных, – писал он, – умирает в Риме от бессонницы”.

За определённый комфорт, удобства связи и передвижений, за благоустройство быта, совершенствование производства и другие блага жизни современному человеку приходится слушать уже не скрип телег и брань возниц, а шум автомобилей, лязг трамваев, тархтение мотоциклов и вертолёт, рёв реактивных самолётов, стук станков и других машин. Техническая цивилизация стремительно измеряет и окружающую нас акустическую среду – звуковой ландшафт, снижает её качественное состояние.

До середины нынешнего века “звуковой мусор”, как существенный загрязнитель среды обитания, не считался опасным, поэтому особые меры защиты от шума предпринимались не часто. Кроме того, неисчислимость источников различных звуков и несовершенство аппаратуры для измерений их интенсивности существенно усложняет борьбу с шумом. Вот почему решение этой важной для человечества проблемы немислимо без планомерного осуществления законодательных, организационных, экономических и технических мероприятий.

Но прежде, чем о них говорить, давайте уточним, что такое шум и как он воспринимается нашим организмом.

Восприятие звука

Приёмником звука у человека является слуховой аппарат, или орган слуха. Орган слуха у человека состоит из трёх отделов: наружного уха, среднего уха и внутреннего уха. Наружное ухо образуется ушной раковиной, наружным слуховым проходом и барабанной перепонкой. Его функция – улавливание звука и его проведение. Среднее ухо представлено заполненной воздухом камерой с объёмом 1–2 см³.

В этой камере имеются три подвижные соединенные друг с другом косточки, причудливая форма этих косточек послужила причиной их названия: молоточек, наковальня и стремечко. Все эти слуховые косточки можно уместить на ногте большого пальца. Их общая масса составляет 0,05 гр. Молоточек соединён с барабанной перепонкой, а стремечко через овальное окошко с внутренним ухом. Среднее ухо через евстахиеву трубу соединяется с носоглоткой. Внутреннее ухо находится в толще височной кости, где расположен костный лабиринт, внутри которого находится перепончатый лабиринт. Внутреннее ухо заполнено жидкостью. В его состав входят три полукружных канала – это вестибулярный аппарат, не имеющий отношения к восприятию звука, и улитка, имеющая вид спирального канала. Вдоль улиткового канала тянется основная мембрана, поперёк которой наподобие лестницы натянуты волокна. На этих

волокнах расположены клетки цилиндрического эпителия, которые образуют кортиева орган. На эпителиальных клетках оканчиваются чувствительные волокна слухового нерва.

В улитке звуковая энергия преобразуется в энергию нервных импульсов, которая по слуховому нерву передаётся в слуховой центр, находящийся в височной доле коры больших полушарий головного мозга.

Принцип действия органа слуха такой же, как и у микрофона.

Звук в ухе проходит сложный путь. Ушная раковина играет роль звукоулавливателя. Затем звук идёт в слуховой проход, ударяясь в барабанную перепонку он колеблет её, и она повторяет колебания воздушных волн, не искажая их.

Среднее ухо представляет собой маленький барабан ёмкостью 1–2 см³. Оно имеет внутренний ход, соединяющий полость среднего уха с носоглоткой. Движение барабанной перепонки передаются на слуховые косточки. Отсюда колебания передаются на жидкость внутреннего уха, а затем в улитку – внутреннего уха.

При этом начинают колебаться волокна основной мембраны и так называемые волосковые клетки кортиева органа.

Звуки разной частоты воспринимаются разными клетками улитки, напоминая тысячструнную арфу. Если открыть крышку фортепиано и пропеть какую-нибудь ноту, нажав на клавишу, то соответствующая струна начинает колебаться вследствие резонанса. Примерно также отвечают на звук волоконца улитки. По слуховому нерву, как по проводам, нервные импульсы передаются в слуховой центр височной доли.

Головной мозг постоянно обрабатывает поступающие импульсы, в результате чего создаются звуковые ощущения.

Единица измерения шума

При распространении звука, состоящего из сгущений и разрежений воздуха, давление на барабанную перепонку меняется. Единицей измерения давления является 1 н/м^2 , а единицей мощности звука – 1 Вт/м^2 . Минимальная громкость звука, которую человек воспринимает, называют порогом слышимости. У разных людей он различен, и поэтому условно за порог слышимости принято считать звуковое давление, равное $2 \times 10^{-5} \text{ н/м}^2$ при 1000 Гц, соответствующее мощности $10\text{--}12 \text{ Вт/м}^2$. Именно с этими величинами сравнивают измеряемый звук.

Например, мощность звука моторов при взлёте реактивного самолёта равна 10 Вт/м^2 , т.е. превышает пороговую в 1013 раз.

Оперировать такими большими числами неудобно. О звуках различной громкости говорят, что один громче другого не во столько то раз, а на столько-то единиц. Единица громкости называется Белом, по имени изобретателя телефона А. Бела (1847–1922). Громкость же измеряется в децибелах: $1 \text{ дБ} = 0,1 \text{ Б}$ (Бел). Наглядное представление о том, как связаны между собой интенсивность звука, звуковое давление и уровень громкости, даёт таблица 1.

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давление, – децибелах. Это давление воспринимается небеспретельно. Уровень шумового фона в 20–30 дБ практически безвреден для человека. Без этого фона невозможна человеческая жизнь. Что же касается “громких звуков”, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 дБ. Звук в 130 дБ уже вызывает у человека болевое ощущение, а в 150 становится для него непереносимым. Звук в 180 дБ вызывает усталость металла, а в 190 – вырывает заклёпки из конструкции. Неспроста в средние века существовала казнь “под колокол”. Шум колокольного звона медленно убивал человека.

Восприятие звука зависит не только от его количественных характеристик (давление и мощность), но и от его качества – частоты.

Один и тот же по силе звук на разных частотах отличаются по громкости. Некоторые люди не слышат звуков высокой частоты. Так, у пожилых людей верхняя граница восприятия звука понижается до 6000 Гц. Они не слышат, например, писка комара и трелей сверчка, которые издаёт звуки с частотой около 20000 Гц.

Если рассмотреть таблицу 2 “Шум”. На ней перечислены различные источники шума. Звуки в пределах от нуля до 80 дБ приятны для восприятия и отрицательных эмоций не вызывают.

Если громкость превышает 80 дБ, шум вредно влияет на здоровье: повышает кровяное давление, вызывает нарушение ритма сердца, а продолжительное воздействие интенсивного шума ведёт к глухоте. Очень сильный звук (с громкостью выше 180 дБ) состоянии даже вызвать разрыв барабанной перепонки. С шумом необходимо бороться.

Что такое шум?

Что же такое шум, как его измерить, каков допустимый порог, за который его нельзя допускать?

В общем, шум – это звук, то есть “колебательные движение частиц упругой среды, распространяемое в виде волн”. Но нас интересуют волновые колебания не сами по себе, а то воздействие, которые они оказывают на организм. Степень восприятия и воздействия звука в известной степени индивидуальна. А кроме того, не безразлично, каковы эти звуки. Некоторые считают, что к шуму можно привыкнуть и как бы его не замечать. К сожалению, эти соображения подтверждаются повседневной практикой. Если вы увлечены работой, беседой или интересной книгой, шум, особенно непрерывный (вентилятор, транспорт на отдалённом шоссе и др.), сознанием не регистрируется. Но это отнюдь не значит, что он вам безразличен. Шум не редко называют “медленной убийцей”. Он может накапливаться в организме и вредить ему постепенно как ДДТ или другие яды. Пример тому – массовые обследования молодых людей, любителей громкой музыки, проведённые в Англии. Оказалось, что у многих из них вначале притуплялся слух к высоким частотам, при этом разговорную речь они воспринимали нормально и потери слуха не замечали. Только на следующей стадии, когда возникали необратимые изменения слухового аппарата, глухота становилась очевидной. Во всяком случае, достаточно 2–4 раза в месяц в течение нескольких часов побыть в “атмосфере” громкой музыки, чтобы за пару лет снизить уровень слуха на 3–4 дБ. Производственный шум не менее вреден. Вот почему так необходимы приборы для измерения громкости /мощности/ звука. Но их пока очень мало, а образцы приборов, которые измеряют не только уровень шума, но и суммируют его воздействие за определённый период времени, вообще уникальны. Прибор – шумомер, конечно, проблемы “звукового мусора” не решает. Но даёт объективную оценку величины шума, позволяет его измерить в общепринятых единицах измерения звукового давления на барабанную перепонку.

В крупных городах свыше 60% людей жалуются на чрезмерный шум. Под постоянными резкими ударами звуковых волн барабанная перепонка колеблется с большой амплитудой. Из-за этого она постепенно теряет эластичность, и слух притупляется. Помимо этого через орган слуха шум действует на центральную нервную систему и может вызвать разнообразные физиологические (усиленное сердцебиение, повышение давления) и психические (ослабление внимания, нервозность) нарушения. Длительное воздействие шума является одним из факторов, способствующих развитию язв и даже инфекционных заболеваний. Вследствие этого сокращается продолжительность жизни.

Шумовое загрязнение окружающей среды всё время растёт.

Если в 60–70 годы прошлого столетия шум на центральных магистралях крупных городов не превышал 60 дБ, то в настоящее время он достигает 100 дБ и более.

На многих оживлённых магистралях больших городов даже ночью шум не бывает ниже 70 дБ, в то время как санитарные нормы для ночного времени устанавливают предел в 40 дБ. Чтобы эти цифры стали более понятны, приведём такие данные: шум нормального дыхания, шелест травы составляет 10 дБ, громкая речь – 60–70, шум уличного транспорта (мотоцикл, автобус, грузовик) – 80–100 дБ.

Шум в больших городах ежегодно возрастает примерно на 1 дБ. Имея в виду уже достигнутый уровень шума, легко себе представить возможные и весьма печальные последствия этого шумового нашествия.

Ещё в 1955 г. Американский журнал “Форчун” писал о “стихии шума”, захлёстывающей улицы, заводы, дома и небо США, о жилых домах – “шумовых трущобах”, в которых из-за чрезмерного шума невозможно жить. С тех пор уровень шума в американских городах повысился более чем вдвое.

Высок уровень и промышленных шумов. На многих работах и в шумных производствах он достигает 90–110 дБ и более. Не тише у нас и в доме. В современном жилище всё в большем количестве появляются новые источники шума – так называемая бытовая техника.

Исследованиями установлено, что шум наносит весьма ощутимый вред организму человека. Его влияние ещё более усиливается, если шум действует одновременно с другими неблагоприятными факторами – вибрацией и пылью. Но люди прекрасно понимают, что шум – дело рук человеческих, поэтому они могут и должны с ним бороться.

“Полезные” шумы

Абсолютная тишина пугает и угнетает человека. Недаром одним из сложных испытаний космонавты считают пребывание в сурдокамере. Каждого, кто оказывается в ней, сразу начинают беспокоить звуки и шорохи, в обычных условиях остающиеся незамеченными, – удары сердца, пульса, дыхание и даже шорох ресниц. Эти обычно неслышимые звуки в условиях абсолютной тишины воспринимаются человеком с такой интенсивностью, что у лиц, долгое время находившихся в сурдокамере, могут стать причиной серьёзных психических расстройств.

Давно замечено также, что шумы природного происхождения – шум морского прибоя, листвы, дождя, журчание ручья и другие естественные шумы – благотворно влияют на человеческий организм, они успокаивают, усыпляют. Записанные на граммофонные пластинки, эти “приятные” шумы можно использовать вместо снотворных средств. В Японии, например, продаются подушки, в которые вмонтирован аппарат, имитирующий звуки дождевых капель, падающих в ритме человеческого пульса. Такой шум навеивает сон. На курорте Зелёный Мыс в санатории “Аджария” не без успеха лечат нервные расстройства пением птиц. Трели птиц навеивают больным целительный сон. Люди, страдающие бессонницей, после 8–10 сеансов необычного лечения засыпают без снотворных таблеток, исчезает головная боль, улучшается общее состояние.

Совсем другое действие оказывает транспортный или производственный шум. Он утомляет, раздражает, давит, мешает сосредоточиться. Как только такой шум смолкает, человек испытывает ощущение облегчения и покоя.

Как видим, природа шума двойственна: он вреден и необходим одновременно. Поэтому, говоря о борьбе с шумом, нужно помнить, что речь идёт не обо всех звуках вообще, а лишь о нежелательных, раздражающих, вредно влияющих на организм.

Влияние шума на организм человека

Субъективная оценка, субъективная реакция на шум – важнейший фактор, определяющий степень его вредного воздействия. Установлено, например, что люди умственного труда, люди с развитой чувствительностью ощущают воздействие шума острее, чем представители других профессий. Поэтому с субъективной точки зрения шум можно определить как всякий нежелательный, мешающий, угнетающий, вредный звук.

Любой шум достаточной интенсивности и длительности может привести к различной степени снижения слуховой чувствительности.

Наблюдения, проведённые за рабочими шумных производств – ткацких и котельных цехов, гвоздильных и телеграфных предприятий, обувных фабрик, предприятий угольной и горной промышленности, судостроительных производств, за лётчиками реактивных самолётов, а также за мотористами дизель – и электропоездов, –

показали, что длительное интенсивное воздействие шума может привести к головной боли, головокружениям, повышенной раздражительности, понижению слуховых реакций, иногда к глухоте и всегда – к снижению работоспособности.

Шум нередко играет зловещую роль и в возникновении заболевания сердечно-сосудистой системы. Известный терапевт академик А. Мясников указывал, что шум может быть источником гипертонии. Эксперимент на животных подтвердил эту мысль. В то же время клинические исследования свидетельствуют о том, что устранение шумового раздражителя способствует нормализации артериального давления у больных гипертонией.

Шум оказывает вредное влияние на зрительный и вестибулярный анализаторы, снижает устойчивость ясного видения и рефлекторную деятельность. И чем больше интенсивность шума, тем хуже мы видим и реагируем на происходящее. В этом смысле шум является косвенным убийцей многих людей на автотранспортных магистралях мира. Сила звука автомобильной сирены на расстоянии 2–3 м равна 95–100 дБ, а зрительная реакция при шуме 90 дБ уменьшается на 25%. Отсюда понятны все возможные последствия подобной ситуации. Шум способствует увеличению числа всевозможных заболеваний ещё и потому, что он угнетающе действует на психику, способствует значительному расходованию нервной энергии, вызывает чувство душевного недовольства и протеста.

Как показали исследования, неслышимые звуки также опасны. Это ультразвуки, занимающие заметное место в гамме производственных шумов. Хотя ухо и не воспринимает их, они воздействуют на организм через другие органы чувств, вызывая нарушения функций нервной системы. Пассажиры самолёта, например, часто ощущают состояние недомогания и беспокойства, одной из причин которых является инфразвук. Инфразвуки меньшей мощности вызывают у некоторых людей приступ морской болезни.

Суммируя сказанное, можно с полным основанием говорить о наличии “шумовой болезни”, вызываемой совокупностью различных шумов, то есть общим заболеванием всего организма, развивающимся в результате воздействия шума с преимущественным поражением слуха и нервной системы.

Воздействие шума на человека (практическая часть)

Проанализировав большое количество литературы о видах физического загрязнения, мы заинтересовались, прежде всего, шумовым загрязнением, так как, во-первых, от этого загрязнения мы страдаем повсеместно: и в школе, и на улице, о чём свидетельствуют факты изложенные в работе выше.

А во-вторых, от этого загрязнения мы можем оградить себя сами, хотя бы на бытовом уровне.

Основной целью нашей научно-исследовательской работы было изучить и доказать негативное воздействие шума на представителей различных социальных групп населения, а также определить, какое влияние оказывает шум на учащихся.

Практическую часть нашей работы мы разделили на три этапа. Результаты проведения каждого этапа работы мы оформляли в виде таблиц.

Свою исследовательскую работу (первый этап) мы начали с того, что провели социологический опрос среди разных социальных групп населения. Вопрос мы ставим такой: влияет ли на ваше самочувствие, работу, учёбу различные звуки (шумы), которые не связаны с основной вашей деятельностью.

Виды “звукового мусора” были разные – музыка, шёпот, движение машин, скрипы мебели, разговор людей, звонки мобильных телефонов и т. д.

В результате, было опрошено 55 человек трёх возрастных групп: подростки от 14 до 16 лет, взрослые люди от 30 до 50 лет, пожилые люди от 57 до 65 лет.

В результате опроса мы выявили такую закономерность: люди умственного труда наиболее уязвимы к посторонним шумам (результаты исследования изложены в таблице 3).

На наш взгляд, это, прежде всего, связано с тем, что умственно работающие люди испытывают большую нагрузку на головной мозг. А при воздействии шумов, нагрузка на головной мозг увеличивается и, как результат – усталость, раздражение, головная боль и т.д.

Также особо остро реагируют на посторонние шумы люди пенсионного возраста, на основе этого у них развивается депрессия, бессонница. Причиной этого является то, что с возрастом пластичность нервной системы утрачивается, так как нервные клетки в течение жизни не восстанавливаются, и их становится меньше. Поэтому, баланс между возбуждением и торможением них нарушается.

Второй этап нашей работы будет связан с изучением влияния шума на работу внутренних органов.

Для этого исследования мы отобрали группу учащихся 10–11-х классов. У исследуемой группы учащихся мы подсчитывали пульс и измеряли артериальное давление до дискотеки и после неё. Продолжительность дискотеки была 3 часа (результаты, см. табл. 4).

Проанализировав данные эксперимента, мы сделали вывод: шум влияет на работу внутренних органов. Мы выявили, что у участников эксперимента повысилась артериальное давление, участился пульс (т. е. увеличилась число сердечных сокращений). Естественно, при этом нарушалась работа не только сердца, но и центральной нервной системы.

Кроме того, в следующий раз, мы разделили экспериментальную группу учащихся на две подгруппы. Первая подгруппа, состоящая из пяти человек, танцевала на дискотеке непосредственно возле звуковых колонок. А вторая подгруппа, состоящая из четырёх человек, танцевала в противоположной стороне, вдали от звуковых колонок. Дискотека проходила в субботу и длилась 3 часа.

В воскресенье вечером мы опросили участников двух экспериментальных групп и сделали следующий вывод: ребята, которые танцевали вблизи колонок, плохо спали ночью, их мучила бессонница, а на следующий день, в воскресенье, они чувствовали апатию, усталость, потерю настроения, раздражимость. Ребята, которые танцевали вдали от колонок, чувствовали себя нормально.

То есть влияние шума на человека, прежде всего, зависит от его громкости.

Продолжением данного опыта стал третий, последний, этап нашей работы. На последнем этапе мы пытались выявить, какой уровень шума (в дБ) наиболее опасен для здоровья человека. Для этого участникам эксперимента (ученикам 10-х классов) мы давали возможность послушать пение птиц, приятную музыку, рок-музыку, а также измеряли давление и пульс после урока биологии и поездки на городском автобусе. Результаты этого эксперимента мы изложили в таблице 5. На основе таблицы 5 можно сделать вывод, что если громкость превышает 80 дБ, это негативно влияет на организм человека (повышается артериальное давление и учащается пульс).

Проанализировав результаты практических опытов, мы пришли к следующим выводам:

- Шум по разному влияет на различные социальные группы населения, в силу того, что у людей умственного труда при работе более загружён головной мозг, они ощущают воздействие шума острее, чем представители других профессий.
- Шум влияет на работу внутренних органов и систему организма человека.
- Уровень воздействия “звукового мусора” на организм человека зависит от его силы.

Заключение

В результате данной исследовательской работы мы пришли к следующим выводам:

Ежедневно на нас обрушивается огромное количество всевозможных звуков, шумов. От шума не умирают, но он такой же фактор риска для здоровья человека как курение или алкоголизм. Язва желудка от избыточного грохота, возможно, и не откроется, но иммунный барьер в организме снижается, а частота заболеваний, увеличивается.

Практическая значимость данного исследования, по нашему мнению, достаточно велика. Во-первых, мы привлекли внимание широких масс к проблеме загрязнения окружающей среды шумом. Во-вторых, были проведены измерения уровня шума в школе и вокруг неё, с которыми познакомлены все заинтересованные лица. С шумом нужно бороться.

Умение соблюдать тишину – показатель культуры человека и его доброго отношения к окружающим. Тишина нужна нам так же, как солнце и свежий воздух.

Сильные и непрерывные раздражения переутомляют слуховой аппарат. Шум влияет на нервную систему, нарушая нормальную жизнедеятельность организма. Под влиянием шума возникает бессонница, быстрая утомляемость. На одном из конгрессов Международной ассоциации по борьбе с шумом было заявлено, что нервная энергия человеческого организма не используется продуктивно, так как уходит на борьбу со стрессовым воздействием шума. Шум вызывает у людей массовые потери нервной энергии, что, в конечном счёте, наносит ущерб не только здоровью и благополучию отдельных членов общества, но и национальной экономике в целом.

По сведениям учёных длительное воздействие шума является одним из факторов, способствующих развитию язвенной и гипертонической болезней. Шум сокращает нашу жизнь. Человека надо оградить от шума. На заводах, фабриках вводят приспособления к станкам, заглушающие звуки. При строительстве новых промышленных предприятий широко применяют звукоизолирующие и звукопоглощающие материалы. Предложены индивидуальные защитные средства от шума – беруши, которые закладывают в уши при сильном шуме. Проведён ряд мероприятий по устранению уличного шума в городах: булыжную мостовую заменяют асфальтом; троллейбус вытесняет трамвай; в наиболее заселённых районах снижен поток грузового транспорта; запрещена звуковая сигнализация; строят объездные пути и т.д.

Таблица 1

Уровень громкости

Мощность звука, Вт/м ²	Звуковое давление, Н/м ²	Уровень звука, дБ
100000000	200000	200
10000	2000	100
1	20	120
0,0001	0,2	80
0,00000001	0,002	40
0,000000000001	0,00002	0

Таблица 2

Уровень шума, дБ

Выстрел из орудия	170	
	160	Выстрел из винтовки
Старт космической ракеты	150	
	140	Взлёт реактивного самолёта
Молния	130	
	120	Оркестр поп-музыки
Отбойный молоток	110	
	100	Тяжёлый грузовик
Салон автомобиля	80	
	60	Машбюро
	40	Читальный зал
Сельская местность	30	
	20	Шёпот, 1м
Зимний лес в безветренную погоду	0	

Таблица 3

Результаты воздействия “звукового мусора” на разные социальные группы

№п/п	Социальные группы	Результаты воздействия “звукового мусора”
1.	Учителя	Раздражение, потеря настроения, усталость, головная боль, плохая сосредоточенность
2.	Врачи	Усталость, раздражение, депрессия, головная боль
3.	Кухонные рабочие	Иногда раздражение, усталость
4.	Пенсионеры	Головокружения, ослабление памяти, депрессия, бессонница.
5.	Учащиеся	Отвлекает внимание, никакого воздействия

Таблица 4

Влияние “звукового мусора” на работу внутренних органов

Участники	Пульс		АД	
	до дискотеки	после дискотеки	до дискотеки	после дискотеки
№ 1	78	81	108/70	110/70
№ 2	80	88	110/75	115/75
№ 3	80	84	110/65	117/75
№ 4	85	92	120/70	125/70
№ 5	82	86	118/65	120/70
№ 6	75	80	110/60	115/70
№ 7	77	79	110/65	120/70
№ 8	75	77	110/60	117/65
№ 9	76	80	108/70	115/73

Таблица 5

Выявление уровня шума, наиболее опасного для здоровья

Участники (кол-во)	Уровень шума	дБ	Пульс, число отклонений		АД, число отклонений	
			нет	есть	нет	есть
9	Пение птиц	20	9	–	9	–
9	Приятная музыка	30	9	–	9	–
9	Урок биологии	40	7	2	9	–
9	Поездка в автомобиле	60–70	6	3	8	1
9	Поп-музыка	80–90	2	7	1	8

Литература

1. Гракович Т.Н. Человек и природа. Издательство “Белый ветер”, Мозырь, 1998 г.
2. Иванова Н.Т. Я иду на урок. Издательство “Первое сентября”, 2000 г.
3. Реут В.Ф. Техника охраны природы. Издательство “Знание”, Москва, 1982 г.
4. Зверев И.Д. Книга для чтения. Издательство “Просвещение”, Москва, 1978 г.
5. Шпилевский Э.М. Охрана среды и здоровья человека. Издательство “Знание”, Минск, 1982 г.
6. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. Издательство “Просвещение”, Москва, 1984 г.

Руководитель: Макарова Надежда Ивановна

Черкашин Пётр, Селезнёв Артём, Балабан Анастасия, ГОУ ЦО №1432
“Новая школа”

“ЧЕЛОВЕК И ПРИРОДА” (РУССКАЯ ПРИРОДА В СТИХАХ ПОЭТОВ
КОНЦА 19 – НАЧАЛА 20 ВВ.)

(Русская лирика XIX–XX вв.)



Михаил Юрьевич Лермонтов



Р О Д И Н А

*Люблю отчизну я, но странною любовью!
Не победит её рассудок мой.
Ни слава, купленная кровью,
Ни полный гордого доверия покой,
Ни тёмной старины заветные преданья
Не шевелят во мне отрадного мечтанья,
Но я люблю – за что, не знаю сам –
Её степей холодное молчанье,*

*Её лесов безбрежных колыханье,
Разливы рек её, подобные морям;
Просёлочным путем люблю скакать в телеге
И, взором медленным пронзая ночи тень,
Встречать по сторонам, вздыхая о ночлеге,
Дрожащие огни печальных деревень.
Люблю дымок спаленной жнивы,
В степи ночующий обоз
И на холме средь жёлтой нивы
Чету белеющих берёз.
С отрадой, многим незнакомой,
Я вижу полное гумно,
Избу, покрытую соломой,
С резными ставнями окно;
И в праздник, вечером росистым,
Смотреть до полночи готов
На пляску с топаньем и свистом
Под говор пьяных мужичков.*



Выхожу один я на дорогу;
Сквозь туман кремнистый путь блестит;
Ночь тиха. Пустыня внемлет богу,
И звезда с звездою говорит.
В небесах торжественно и чудно!
Спит земля в сиянье голубом...
Что же мне так больно и так трудно?
Жду ль чего? жалею ли о чем?
Уж не жду от жизни ничего я,
И не жаль мне прошлого ничуть;
Я ищу свободы и покоя!
Я б хотел забыться и заснуть!
Но не тем холодным сном могилы...
Я б желал навеки так заснуть,
Чтоб в груди дремали жизни силы,
Чтоб, дыша, вздымалась тихо грудь;
Чтоб всю ночь, весь день мой слух лелея,
Про любовь мне сладкий голос пел,
Надо мной чтоб, вечно зеленея,
Темный дуб склонялся и шумел.

Алексей Кольцов



ПЕСНЯ

Ты не пой, соловей,
Под моим окном;
Улети в леса
Моей родины!
Полюби ты окно
Души-девицы...
Прощебечь нежно ей
Про мою тоску;
Ты скажи, как без ней
Сохну, вяну я,
Что трава на степи

Перед осенью.
Без неё ночью мне
Месяц сумрачен;
Среди дня без огня
Ходит солнышко.
Без неё кто меня
Примет ласково?
На чью грудь, отдохнуть,
Склоню голову?
Без неё на чью речь
Улыбнуся я?
Чья мне песнь, чей привет
Будет по сердцу?
Что ж поёшь, соловей,
Под моим окном?
Улетай, улетай
К душе-девице!
<1832>

НЕ ШУМИ ТЫ, РОЖЬ

Не шуми ты, рожь,
Спелым колосом!
Ты не пой, косарь,
Про широку степь!
Мне не для чего
Собирать добро,
Мне не для чего
Богатеть теперь!
Прочил молодец,
Прочил доброе,
Не своей душе -
Душе-девице.
Сладко было мне
Глядеть в очи ей,
В очи, полные
Полюбовных дум!
И те ясные
Очи стухнули,
Спит могильным сном
Красна девица!
Тяжёлей горы,
Темней полночи
Легла на сердце
Дума чёрная!
<1834>



ПЕСНЯ ПАХАРЯ

Ну! тащися, сивка,
Пашиной, десятиной,
Выбелим железо
О сырую землю.
Красавица зорька
В небе загорелась,
Из большого леса
Солнышко выходит.
Весело на пашне.
Ну, тащися, сивка!
Я сам-друг с тобою,
Слуга и хозяин.
Весело я лажу
Борону и соху,
Телегу готовлю,
Зерна насыпаю.
Весело гляжу я
На гумно из скирды,
Молочу и вею...
Ну! тащися, сивка
Пашенку мы рано
С сивкою распашем
Зёрнышку сготовим
Колыбель святую.
Его вспоит, вскормит
Мать-земля сырая;
Выйдет в поле травка –
Ну! тащися, сивка!
Выйдет в поле травка –
Вырастет и колос,
Станет спеть, рядиться
В золотые ткани.
Заблестит наш серп здесь,
Зазвелят здесь косы;
Сладок будет отдых
На снопах тяжёлых!
Ну! тащися, сивка!
Накормлю досыта,
Напою водою,
Уроди мне, боже,
Хлеб – моё богатство!
Водой ключевой.
С тихою молитв
Я вспашу, посею

УРОЖАЙ

Красным полымем
Заря вспыхнула;
По лицу земли



Туман стелется;
Разгорелся день
Огнём солнечным,
Подобрал туман
Выше темя гор;
Нагустил его
В тучу чёрную;
Туча чёрная
Понахмурилась,
Понахмурилась,
Что задумалась,
Словно вспомнила
Свою родину...
Понесут её
Ветры буйные
Во все стороны
Света белого.
Ополчается
Гроном-бурею,
Огнём-молнией,
Дугой-радугой;
Ополчилась
И расширилась,
И ударила,
И пролился
Слезой крупною –
Проливным дождем
На земную грудь,
На широкую.
И с горы небес
Глядит солнышко,
Напилась воды
Земля досыта;
На поля, сады,
На зеленые
Люди сельские
Не намотрятся.
Люди сельские
Божьей милости
Ждали с трепетом
И молитвою;
Заодно с весной
Пробуждаются

Их заветные
Думы мирные.
Дума первая:
Хлеб из закрома
Насыпать в мешки,
Убирать воза;
А вторая их
Была думушка:
Из села гужом
В пору выехать
Третью думушку
Как задумали,—
Богу-господу
Помолилися.
Чем свет по полю
Все разъехались —
И пошли гулять
Друг за дружкой,
Горстью полною
Хлеб раскидывать;
И давай пахать
Землю плугами,
Да кривой сохой
Перепахивать,
Бороны зубьем
Порасчесывать.
Посмотрю пойду,
Полюбуюся,
Что послал господь
За труды людям:
Выше пояса
Рожь зернистая
Дремлет колосом
Почти до земли,
Словно божий гость,
На все стороны
Дню веселому
Улыбается.
Ветерок по ней
Плывет, лоснится,
Золотой волной
Разбегается.
Люди семьями
Принялися жать,
Косить под корень
Рожь высокую.
В копны частые
Снопки сложены;
От возов всю ночь
Скрыпит музыка.
На гумнах везде,
Как князя, скирды

Широко сидят,
Подняв головы.
Видит солнышко —
Жатва кончена:
Холодней оно
Пошло к осени;
Но жарка свеча
Поселянина
Пред иконою
Божьей матери.
<1835>

КОСАРЬ

Не возьму я в толк...
Не придумаю...
Отчего же так —
Не возьму я в толк?
Ох, в несчастный день,
В бесталанный час,
Без сорочки я
Родился на свет.
У меня ль плечо —
Шире дедова,
Грудь высокая —
Моей матушки.
На лице моём
Кровь отцовская
В молоке зажгла
Зорю красную.
Кудри чёрные
Лежат скобкою;
Что работаю —
Всё мне спорится!
Да в несчастный день,
В бесталанный час,
Без сорочки я
Родился на свет!
Прошлой осенью
Я за Грунюшку,
Дочку старосты,
Долго сватался;
А он, старый хрен,
Заупрямился!
За кого же он
Выдаст Грунюшку?
Не возьму я в толк,
Не придумаю...
Я ль за тем гонюсь,
Что отец её
Богачом сльвёт?

Пускай дом его –
Чаша полная!
Я её хочу,
Я по ней крушусь:
Лицо белое –
Заря алая,
Щёки полные,
Глаза тёмные
Свели молодца
С ума-разума...
Ах, вчера по мне
Ты так плакала;
Наотрез старик
Отказал вчера...
Ох, не свыкнуться
С этой горестью...
Я куплю себе
Косу новую;
Отобью её,
Наточу её,-
И прости-прощай,
Село родное!
Не плачь, Грунюшка,
Косой вострою
Не подрежусь я...
Ты прости, село,
Прости, староста:
В края дальние
Пойдет молодец:
Что вниз по Дону
По набережью,
Хороши стоят
Там слободушки!
Степь раздольная
Далеко вокруг,
Широко лежит,
Ковылой-травой
Расстиляется!..
Ах ты, степь моя,
Степь привольная,
Широко ты, степь,
Пораскинулась,
К морю Чёрному
Понадвинулась!
В гости я к тебе
Не один пришёл:
Я пришел сам-друг
С косой вострою;
Мне давно гулять
По траве степной,
Вдоль и поперёк
С ней хотелось...

Раззудись, плечо!
Размахнись, рука!
Ты пахни в лицо,
Ветер с полудня!
Освежи, взволнуй
Степь просторную!
Зажужжи, коса,
Как пчелиный рой!
Молоньей, коса,
Засверкай кругом!
Зашуми, трава,
Подкошонная;
Поклонись, цветы,
Головой земле!
Наряду с травой
Вы засохните,
Как по Груне я
Сохну, молодец!
Нагребу копён,
Намечу стогов;
Даст казачка мне
Денег пригоршни.
Я зашью казну,
Сберегу казну;
Ворочусь в село –
Прямо к старосте;
Так разжалоблю
Его бедностью, –
Так разжалоблю
Золотой казной!..
<1836>, Москва

И.С.Никитин



УТРО

Звёзды меркнут и гаснут. В огне облака.
Белый пар по лугам расстиляется.
По зеркальной воде, по кудрям лозняка
От зари алый свет разливается.
Дремлет чуткий камыш. Тишь – безлюдье
вокруг.
Чуть приметна тропинка росистая.
Куст заденешь плечом – на лицо тебе
вдруг



*С листьев брызнет роса серебристая.
Потянул ветерок, воду морщит-рябит.
Пронеслись утки с шумом и скрылись.
Далеко-далёко колокольчик звенит.
Рыбаки в шалаше пробудились,
Сняли сети с шестов, вёсла к лодкам несут...
А восток всё горит, разгорается.
Птички солнышка ждут, птички песни поют,
И стоит себе лес, улыбается.
Вот и солнце встает, из-за пашен блестит.
За морями ночлег свой покинуло,
На поля, на луга, на макушки ракут
Золотыми потоками хлынуло.
Едет пахарь с сохой, едет – песню поёт,
По плечу молодцу всё тяжёлое...
Не боли ты, душа! Отдохни от забот!
Здравствуй, солнце да утро веселое!*

ВСТРЕЧА ЗИМЫ



*Поутру вчера дождь
В стекла окон стучал;
Над землею туман
Облаками вставал.
Веял холод в лицо
От угрюмых небес,
И, бог знает о чём,
Плакал сумрачный лес
В полдень дождь перестал,
И, что белый пушок,
На осеннюю грязь
Начал падать снежок.
Ночь прошла. Рассвело.
Нет нигде облачка.*

*Воздух лёгок и чист,
И замерзла река.
На дворах и домах
Снег лежит плотном
И от солнца блестит
Разноцветным огнем.
На безлюдный простор
Побелевших полей
Смотрит весело лес
Из-под чёрных кудрей,
Словно рад он чему, –
И на ветках берёз,
Как алмазы, горят
Капли сдержанных слёз.
Здравствуй, гостья-зима!
Просим милости к нам
Песни севера петь
По лесам и степям.
Есть раздолье у нас, –
Где угодно гуляй;
Строй мосты по рекам
И ковры расстилай.
Нам не стать привыкать, –
Пусть мороз твой трещит:
Наша русская кровь
На морозе горит!..*

ВСТРЕЧА ЗИМЫ



*Здравствуй, гостья-зима!
Просим милости к нам
Песни севера петь
По лесам и степям.
Есть раздолье у нас –
Где угодно гуляй;
Строй мосты по рекам
И ковры расстилай.
Нам не стать привыкать –
Пусть мороз твой трещит:
Наша русская кровь
На морозе горит!*

И.З.Суриков



В СТЕПИ

*Кони мчат-несут.
Степь всё вдаль бежит;
Вьюга снежная
На степи гудит.
Снег да снег кругом;
Сердце грусть берёт;
Про моздокскую
Степь ямицик поёт...
Как простор степной
Широко-велик;
Как в степи глухой
Умирал ямицик;
Как в последний свой
Передсмертный час
Он товарищу
Отдавал приказ:
“Вижу, смерть меня
Здесь, в степи, сразит, –
Не попомни, друг,
Злых моих обид.
Злых моих обид
Да и глупостей,
Неразумных слов,
Прежней грубости.
Схорони меня
Здесь, в степи глухой;
Вороньих коней
Отведи домой.
Отведи домой,
Сдай их батюшке;
Отнеси поклон
Старой матушке.
Молодой жене
Ты скажи, друг мой,
Чтоб меня она
Не ждала домой...
Кстати, ей ещё
Не забудь сказать:
Тяжело вдовой
Мне её кидать!*

*Передай словцо
Ей прощальное
И отдай кольцо
Обручальное.
Пусть о мне она
Не печалится;
С тем, кто по сердцу,
Обвенчается!”
Замолчал ямицик,
Слеза катится...
Да в степи глухой
Вьюга плачется.
Голосит она,
В степи стон стоит,
Та же песня в ней
Ямицика звучит:
“Как простор степной
Широко-велик;
Как в степи глухой
Умирал ямицик”.*

Стихотворение в переработанном виде стало народной песней “Ах ты степь, ты степь” (“Степь да степь кругом”).

РЯБИНА



*“Что шумишь, качаясь,
Тонкая рябина,
Низко наклоняясь
Головою к тыну?” –
“С ветром речь веду я
О своей невзгоде,
Что одна расту я
В этом огороде.
Грустно, сиротинка,
Я стою, качаюсь,
Что к земле былинка,
К тыну нагибаюсь.
Там, за тыном, в поле,
Над рекой глубокой,
На просторе, в воле,
Дуб растёт высокий.
Как бы я желала
К дубу перебраться;*

Я б тогда не стала
 Гнуться и качаться.
 Близко бы ветвями
 Я к нему прижалась
 И с его листьями
 День и ночь шепталась.
 Нет, нельзя рябинке
 К дубу перебраться!
 Знать, мне, сиротинке,
 Век одной качаться”.
 <1864>

Иван Бунин



ЛИСТОПАД

Лес, точно терем расписной,
 Лиловый, золотой, багряный,
 Веселой, пестрою стеной
 Стоит над светлою поляной.
 Берёзы жёлтою резьбой
 Блестят в лазури голубой,
 Как вышки, ёлочки темнеют,
 А между клёнами синеют
 То там, то здесь в листве сквозной
 Просветы в небо, что оконца.



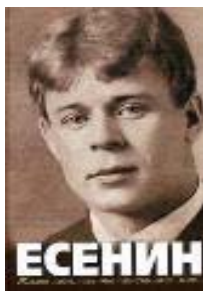
Лес пахнет дубом и сосной,
 За лето высох он от солнца,
 И Осень тихую вдовой
 Вступает в пестрый терем свой.
 Сегодня на пустой поляне,
 Среди широкого двора,

Воздушной паутины ткани
 Блестят, как сеть из серебра.
 Сегодня целый день играет
 В дворе последний мотылёк
 И, точно белый лепесток,
 На паутине замирает,
 Пригретый солнечным теплом;
 Сегодня так светло кругом,
 Такое мёртвое молчанье
 В лесу и в синей вышине,
 Что можно в этой тишине
 Расслышать листика шурианье.
 Лес, точно терем расписной,
 Лиловый, золотой, багряный,
 Стоит над солнечной поляной,
 Завороженный тишиной;
 Заквохчет дрозд, перелетая
 Среди подседа, где густая
 Листва янтарный отблеск льёт;
 Игряя, в небе промелькнет
 Скворцов рассыпанная стая –
 И снова всё кругом замрёт.
 Последние мгновенья счастья!
 Уж знает Осень, что такой
 Глубокий и немой покой –
 Предвестник долгого ненастья.
 Глубоко, странно лес молчал
 И на заре, когда с заката
 Пурпурный блеск огня и злата
 Пожаром терем освещал.
 Потом угрюмо в нём стемнело.
 Луна восходит, а в лесу
 Ложатся тени на росу...
 Вот стало холодно и бело
 Среди полян, среди сквозной
 Осенней чащи помертвелой,
 И жутко Осени одной
 В пустынной тишине ночной.
 Теперь уж тишина другая:
 Прислушайся – она растёт,
 А с нею, бледностью пугая,
 И месяц медленно встаёт.
 Все тени сделал он короче,
 Прозрачный дым навёл на лес
 И вот уж смотрит прямо в очи
 С туманной высоты небес.
 О, мёртвый сон осенней ночи!
 О, жуткий час ночных чудес!
 В серебристом и сыром тумане
 Светло и пусто на поляне;
 Лес, белым светом залитой,
 Своей застывшей красотой

Как будто смерть себе пророчит;
Сова и та молчит: сидит
Да тупо из ветвей глядит,
Порою дико захохочет,
Сорвется с шумом с высоты,
Взмахнувши мягкими крылами,
И снова сядет на кусты
И смотрит круглыми глазами,
Вода ушастой головой
По сторонам, как в изумленье;
А лес стоит в оцепененье,
Наполнен бледной, легкой мглой
И листьев сыростью гнилой...
Не жди: наутро не проглянет
На небе солнце. Дождь и мгла
Холодным дымом лес туманят, –
Недаром эта ночь прошла!
Но Осень затаит глубоко
Всё, что она пережила
В немую ночь, и одиноко
Запрётся в тереме своём:
Пусть бор бушует под дождем,
Пусть мрачны и ненастны ночи
И на поляне волчьи очи
Зелёным светятся огнём!
Лес, точно терем без призора,
Весь потемнел и полинял,
Сентябрь, кружась по чащам бора,
С него местами крышу снял
И вход сырой листвой усыпал;
А там зазимок ночью выпал
И таять стал, всё умертвив...
Трубят рога в полях далеких,
Звенит их медный перелив,
Как грустный вопль, среди широких
Ненастных и туманных нив.
Сквозь шум деревьев, за долиной,
Теряясь в глубине лесов,
Угрюмо воеет рог туриный,
Скликаю на добычу псов,
И звучный гам их голосов
Разносит бури шум пустынный.
Льёт дождь, холодный, точно лёд,
Кружатся листья по полянам,
И гуси длинным караваном
Над лесом держат перелёт.
Но дни идут. И вот уж дымы
Встают столбами на заре,
Леса багряны, недвижимы,
Земля в морозном серебре,
И в горностаевом шугае,
Умывши бледное лицо,

Последний день в лесу встречая,
Выходит Осень на крыльцо.
Двор пуст и холоден. В ворота,
Среди двух высохших осин,
Видна ей синева долин
И ширь пустынного болота,
Дорога на далекий юг:
Туда от зимних бурь и вьюг,
От зимней стужи и метели
Давно уж птицы улетели;
Туда и Осень поутру
Свой одинокий путь направит
И навсегда в пустом бору
Раскрытый терем свой оставит.
Прости же, лес! Прости, прощай,
День будет ласковый, хороший,
И скоро мягкой порошей
Засеребрится мёртвый край.
Как будут странны в этот белый,
Пустынный и холодный день
И бор, и терем опустелый,
И крыши тихих деревень,
И небеса, и без границы
В них уходящие поля!
Как будут рады соболя,
И горностаи, и куницы,
Резвясь и греясь на бегу
В сугробах мягких на лугу!
А там, как буйный пляс шамана,
Ворвутся в голую тайгу
Ветры из тундры, с океана,
Гудя в крутящемся снегу
И завывая в поле зверем.
Они разрушат старый терем,
Оставят колья и потом
На этом острове пустом
Повесят инеи сквозные,
И будут в небе голубом
Сиять чертоги ледяные
И хрусталём и серебром.
А в ночь, меж белых их разводов,
Взойдут огни небесных сводов,
Заблещет звездный щит Стожар –
В тот час, когда среди молчанья
Морозный светится пожар,
Расцвет полярного сиянья.
<1900>

Сергей Есенин



*Клён ты мой опавший, клён заледенелый,
Что стоишь, нагнувшись, под метелью белой?*

*Или что увидел? Или что услышал?
Словно за деревню погулять ты вышел*

*И, как пьяный сторож, выйдя на дорогу,
Утонул в сугробе, приморозил ногу.*

*Ах, и сам я нынче той-то стал нестойкий,
Не дойду до дома с дружеской попойки.*

*Там вон встретил вербу, там сосну приметил,
Распевал им песни под метель о лете.*

*Сам себе казался я таким же клёном,
Только не опавшим, а всю зелёным.*

*И, утратив скромность, одуревши в доску,
Как жену чужую, обнимал берёзку.
<28 ноября 1925>*

С ДОБРЫМ УТРОМ

*Задремали звёзды золотые,
Задрожало зеркало затона,
Брежит свет на заводи речные
И румянит сетку небосклона.*

*Улыбнулись сонные берёзки,
Растрепали шёлковые косы.
Шелестят зелёные серёжки,
И горят серебряные росы.*

*У плетня заросшая крапива
Обрядилась ярким перламутром
И, качаясь, шепчет шаловливо:
“С добрым утром!”
<1914>*

Николай Рубцов

*В минуты музыки печальной
Я представляю жёлтый плес,
И голос женщины прощальный,
И шум порывистых берёз,*

*И первый снег под небом серым
Среди погаснувших полей,
И путь без солнца, путь без веры
Гонимых снегом журавлей...*



*Давно душа блуждать устала
В былой любви, в былом хмелю,
Давно понять пора настала,
Что слишком призраки люблю.*

*Но всё равно в жилищах зыбких –
Попробуй их останови! –
Перекликаясь, плачут скрипки
О жёлтом плесе, о любви.*

*И всё равно под небом низким
Я вижу явственно, до слез,
И жёлтый плес, и голос близкий,
И шум порывистых берёз.*

*Как будто вечен час прощальный,
Как будто время ни при чём...
В минуты музыки печальной
Не говорите ни о чём.
<1966>*

ПО ВЕЧЕРАМ

*С моста идёт дорога в гору.
А на горе – какая грусть! –
Лежат развалины собора,
Как будто спит былая Русь.*

*Былая Русь! Не в те ли годы
Наш день, как будто у груди,*

*Был вскормлен образом свободы,
Всегда мелькавшей впереди!*

*Какая жизнь отликовала,
Отгоревала, отошла!
И всё ж я слышу с перевала,
Как веет здесь, чем Русь жила.*

*Всё так же весело и властно
Здесь парни ладят стремяна,
По вечерам тепло и ясно,
Как в те былые времена...
<1970>*

ПРИВЕТ, РОССИЯ...

*Привет, Россия – родина моя!
Как под твоей мне радостно листвою!
И пенья нет, но ясно слышу я
Незримых певчих пенье хоровое...*

*Как будто ветер гнал меня по ней,
По всей земле – по селам и столицам!
Я сильный был, но ветер был сильней,
И я нигде не мог остановиться.*

*Привет, Россия – Родина моя!
Сильнее бурь, сильнее всякой воли
Любовь к твоим овинам у жнивья,
Любовь к тебе, изба в лазурном поле.*

*За все хоромы я не отдаю
Свой низкий дом с крапивою под оконцем...
Как миротворно в горницу мою
По вечерам закатывалось солнце!*

*Как весь простор, небесный и земной,
Дышал в оконце счастьем и покоем,
И достославной веял стариной,
И ликовал под ливнями и зноем!..*



Человек и природа

*Не то, что мните вы, природа:
Не слепок, не бездушный лик –
В ней есть б ещё душа, в ней есть свобода,
В ней есть любовь, в ней есть язык...*

Федор Тютчев

Земля! Третья планета Солнечной системы, пятая по величине. Уникальна и неповторима в своем роде, другой такой нет. Когда Ю. Гагарин увидел нашу Землю из космоса, он воскликнул: “Красота-то какая!”, а после говорил: “Вид Земли зачаровывал, отвлекал от работы, притягивал, как магнит. Множество могучих рек, высокие горы, лесные массивы, снежные пустыни, огромный океан – всё в нежной кисее облаков”.

Это наша Земля. Это наш дом, дом всего человечества. Земля нам мать, она нас кормит, поит. Она – источник силы и вдохновения; неповторима в своём роде, другой такой нет.

Литература отражает и формирует взгляд на природу, прежде всего как на чудесную и возвышающую организованность, как на общечеловеческую ценность, а не лишь как на материал для хозяйственной деятельности человека. Богатый мир природы, её гармония, красота раскрываются в произведениях П.Бажова, А.Кольцова, И.Тургенева, Ф.Тютчева, И.Никитина, К.Паустовского, Н.Заболоцкого, Д. Кедрина и многих других писателей и поэтов.

Отношение к природе, в том числе поэтическое – категория мировоззренческая. Одному природа – мать, другому – мачеха.

Художественный образ мира, созданный в литературе, воспроизводит такие отношения, когда человек и природа как бы смотрят друг в друга, раскрывают свой сокровенный смысл в диалоге. Природа в художественном произведении помогает лучше понять душевное состояние, внутренний мир героя (Пушкин, Лермонтов, Тургенев, Толстой). Рисуя различные отношения человека к природе, художественные произведения позволяют ученику выявить и характер своих отношений с миром, осознать, что отношение человека к природе раскрывает его нравственную, социальную сущность.

На гробнице одного из фараонов было высечено: “Я никогда не перегораживал текущей воды”. Многозначный поэтический афоризм заключил в себе понимание того, что мы называем экологической культурой.

Мир Пушкина огромен и прекрасен. Любое его стихотворение – это гимн, красоте, любви. Облагораживающей, глубокой. Сквозь светлую дымку почти неземной, юношески порывистой, трепетной любви в поэзии Пушкина возникают реальные картины жизни, пейзажные зарисовки. Поэт обожал русскую природу, её несказанное величие и посвятил ей немало прекрасных строк. Вот как недостижимо красиво рисует он “волшебницу-зиму”:

*Пришла, рассыпалась, клоками
Повисла на суках дубов;
Легла волнистыми коврами
Среди полей, вокруг холмов...*

Впервые под кистью художника засверкала всеми красками русская природа, скромная и такая простая на вид, но исполненная беспредельной прелести. Пушкин научил нас любить утреннюю свежесть весны, очарование русской золотой осени и великолепные зимние пейзажи.

*Как весело, обув железом острым ноги,
Скользить по зеркалу стоячих, ровных рек!*

“Из всех времен года Пушкин любил более всего осень, и чем хуже она была, тем для него было лучше. Он говорил, что только осенью овладевал им бес стихотворства. Погода стояла только отвратительная, а он писал весь день. Стихи ему грезилась даже во сне, так что он ночью вскакивал с постели и записывал их впотьмах. Таким образом слагались у него сотни стихов в сутки.”

*Дохнул осенний хлад – дорога промерзает,
Журча ещё бежит за мельницу ручей,*

*Но пруд уже застыл; сосед мой поспешает
В отъезжие поля с охотою своей,
И страждут озими от бешеной забавы,
И будит лай собак уснувшие дубравы.*

У Пушкина своё отношение к весне:

*Теперь моя пора: я не люблю весны;
Скучна мне оттепель; вонь, грязь – весной я болен;
Кровь бродит; чувства, ум тоскою стеснены.
Суровою зимой я более доволен,
Люблю её снега; в присутствии луны
Как лёгкий бег саней с подругой быстр и волен,
Когда под сободем, согрета и свежа,
Она вам руку жмёт, пылая и дрожа!*

Очень интересное видение лета:

*Ой, лето красное! Любил бы я тебя,
Когда б не зной, да пыль, да комары, да мухи.*

“Он был склонен к движению и рассеянности. Когда было хорошо под небом, ему не сиделось под кровлей, и потому его любовь к осени, с её вдохновительным на него влиянием, можно объяснить тем, что осень, со своими отвратительными спутницами: дождём, слякотью, туманами и нависшим до крыш свинцовым небом – держала его как бы под арестом, дома, где он сосредоточивался и давал свободу своему творческому бесу”.

*Октябрь уж наступил – уж роща отряхает
Последние листья с нагих своих ветвей.
Унылая пора! Очей очарованье!
Приятна мне прощальная краса –
Люблю я пышное природы увяданье,
В багрец и золото одетые леса.*

Для лирики Лермонтова характерен жанр пейзажной миниатюры, пейзаж переходит в философскую медитацию. Образы природы часто аллегоричны и символичны, в них раскрывается мир лирического героя.

Покой и гармония, разлитые в природе, противопоставлены тоске и тревоге лирического героя. Истоки этого внутреннего конфликта – трагическое осмысление человеком конечности своего бытия, протекающего во времени.

Поэт хотел бы стать спокойным и вечным, как природа, не потеряв при этом своего “Я”. Тема природы у Лермонтова часто ассоциируется с темой Родины. Мысль о Родине нерасторжима с образами русской деревни и природы.

Во многих стихотворениях Кольцова воспет “добрый молодец”, с удалством работающий на земле, показан крестьянский труд, который поэту был знаком не понаслышке. Перелистывая книгу со стихотворениями Кольцова, нельзя не обратить внимание и на то, что многие из них посвящены природе: “Ты не пой соловей”, “Не шуми ты, рожь...”, “Расступитесь, леса тёмные...”, “В непогоду ветер...”, “Цветок”, “Светит солнышко”. Многие стихотворения Кольцова носят повествовательный характер, рассказывают о волнениях человеческого сердца, о человеческой судьбе. В тексте стихотворения “Косарь” мы находим характерные для народной поэзии постоянные эпитеты (заря красная, заря алая, коса острая, края дальние, золотая казна), сравнения (“Пускай дом его – чаша полная!”, “Зажужжи, коса, как пчелиный рой!”), олицетворения (Поклонись, цветы, головой к земле!), повторы, междометия. Простодушие, непосредственность, сердечное волнение кольцовского косаря передают характерные для фольклора обращения к действующим лицам, Грунюшке и старосте, к селу во время прощания с ним, к степи, ветру, травам, цветам. Трудно пройти мимо обращений (Раззудись. Плечо! Размахнись, рука!), которые говорят о силе духа, решительности, вере в себя героя стихотворения. С этими качествами соединяется чувство тоски по любимой в

ёмком сравнении, основанном на сопоставлении человеческого проживания со скошенными степными цветами: “Наряду с травой /вы засохните,/Как по Груне я /Сохну, молодец!”

Очень интересно описание степи. В одном из писем Белинскому Кольцов подчёркивал: “ А степь опять очаровала меня; я чёрт знает до какого забвения любовался ею. Как она хороша показалась”. Картины степи нашли поэтическое воплощение во многих его стихотворениях. Незабываемый образ степи поэт создаёт и в “Косаре”.

Повествование в стихотворении Кольцова сочетается с выразительными описаниями. Образ могучего, сильного косаря воссоздаёт его портрет, окаймлённый повтором: “Ох, в несчастный день, в бесталанный час, без сорочки я родился на свет”. В создании наружности героя стихотворения Кольцов мастерски использует традиционные для народного поэтического творчества сопоставления, постоянные эпитеты и другие средства создания.

Тема природы имела важное значение в творчестве И.Никитина. “Она была моею нравственной опорой, – писал поэт Н.А.Матвеевой в письме от 27 марта 1861 г., - поддержкою моих сил, светлою стороною моей жизни, она заменяла мне живых людей... Она никогда мне не изменяла, всегда оставалась одинаковою её божественная, вечная оставалась одинаковою её божественная, вечная красота”. В природу Никитин уходил и от своего творчества, от многих своих мрачных, скорбных стихов. Постепенно, однако, отвлеченная, условно-красивая природа обретает в стихах поэта большую конкретность, реализуется как родной русский пейзаж. Стихи становятся оригинальными “Никитинскими” стихами.

Давно стало хрестоматийным знаменитое “Утро”. Когда-то Мопассан находил самыми счастливыми тех писателей, кого помещают в книгах для детского чтения. Никитинское “Утро” все знают с детских лет. Это стихотворение уже выводит Никитина далеко за пределы пейзажной лирики “чистого” искусства, не отрывая в то же время от неё абсолютно, и включает его в традицию нового некрасовского направления. Как было сказано, Никитин охотно уходил в природу, ища в ней красоту и гармонию, противостоящие тщете и безобразию жизни. В Никитинском “Утре” природа и жизнь престоли в ином и новом для Никитина соотношении. В “Утре” пробуждение жизни разворачивается как картина последовательных вступлений. Казалось бы, она чисто живописна, но это живопись особого рода. Движение задано уже в первом стихе, рассчитанном на чисто зрительное восприятие, картина оживает, движется, меняя краски:

Звёзды меркнут и гаснут. В огне облака.

Белый пар по лугам расстилается.

По зеркальной воде, по кудрям лозняка

От зари алый свет разливается.

Искусство Фета, школа Фета тоже не прошли для Никитина даром. Здесь есть и фетовская очеловеченность природы, смелая метафора, рожденная умением вжиться в одно мгновение, задерживая его, полностью ему, отдаваясь, и точный реалистический образ: камыш действительно чуток, даже к дыханью ветра.

Ещё тишь, ещё дремота, но уже и напряжённость, ожидание. И первый звук приходит едва уловимо:

Потянул ветерок...

Второй уже громче, но снова исчезая:

Пронеслись утки с шумом и скрылись.

Далеко, далеко колокольчик звенит.

В стихотворении “Утро”, как часто в поэзии Никитина, противостоящие и разделенные жизнь человеческая и жизнь природы слились, наконец, в гармоническое целое. Здесь тема, которая повторится в некрасовском “Зелёном шуме”: не бегство в природу от жизни, а разрешение в ней, с нею и по её законам противоречий человеческого существования, борений и мучений человеческого духа. Здесь есть выход к первоосновам

бытия, отличающий большую и именно русскую поэзию. “Он, – писал о Никитине И. Бунин, – в числе тех великих, кем создан весь своеобразный склад русской литературы, её свежесть, её великая в простоте художественность, её сильный простой язык, её реализм в самом лучшем смысле этого слова.

...Многие поэты сознательно уходят от своего народа, от природы, от солнца. Но природа жёстко мстит за это”.

Никитин идёт некрасовской дорогой. Он ищет таких путей к народной жизни и народному творчеству, которые позволяли бы сохранять самостоятельность лирического голоса. И опять природа помогает дать живое ощущение свободы и воли.

Любопытно, что, возвращаясь в народ, фольклоризируясь, Никитинская песня, как и песня Некрасова, обычно упрощается, лишается психологической сложности. Описание природы в стихотворении “Встреча зимы” перекликается с поэмой “Мороз, Красный нос”.

Природа воспринята у Никитина по-особенному. Она является предметом взглядывания. У него нет праздничного слияния с природой, романтического погружения в неё. Он по-некрасовски трезв и реалистичен в общении с природой. Ритм точно найден для рассказа неторопливого, задерживающего наше внимание на каждом мгновении и краске, и в то же время создающего эпическую картину, которой обычно не знает. А. Фет, пробуждения всего мира, целого утра на всём белом свете, победного нарастающего шестивия от тишины и безмолвия к звукам, к хору, к свету, к жизни.

О своем деревенском детстве Иван Суриков сохранил самые светлые воспоминания, посвятив ему впоследствии чистые и бесхитростные стихи, до сих пор украшающие детские хрестоматии:

*Вот моя деревня;
Вот мой дом родной;
Вот качусь я в санках
По горе крутой.*

Творчество Сурикова-поэта связано с деревней, с устным народным творчеством. Вместе с тем деревня выступает в стихах Сурикова в новом качестве. Она прибежище для больной и измученной души поэта и потому предмет тёплых воспоминаний, любования, даже идеализации. Светлые стороны деревенской жизни для него более всего и, прежде всего, связаны с природой (“За городом”, “Весна”, “В ночном”, “Летом”).

Суриков берёт из поэтической кладовой эпохи то, что ему нравится. У него есть легкость и свобода в общении с поэтическим наследием современников и в то же время острое социальное чутье, удерживающее его в русле “некрасовского направления”.

В известных стихах Сурикова “Косари”, в оправу по-некрасовски разработанного бытового сюжета, включается песня в духе Кольцова. Фольклоризм лирики Сурикова не замыкается в формальных приёмах народно-песенного стиля (повторы, отрицательные параллелизмы, лирические обращения к природе), он определяет и сам характер художественного мышления.

Постоянством отмечены стихи Сурикова, посвящённые изображению пробуждающейся природы: тишь, безлюдье, роса на траве, звуки пастушьего рожка, пробуждающаяся деревня.

Не случайно многие стихи Сурикова уже при жизни автора стали народными песнями (“Я, стою, качаясь...”, “Рябина”, “В степи”, “Уж ты степь моя, Моздокская”).

Суриков – поэт-лирик по преимуществу, испытывал, видимо, стремление выйти за рамки собственной лирической поэзии, в сферу более многостороннего и объективного изображения жизни.

Некрасовская поэзия непосредственно повлияла на Сурикова не своим открытым чувством социальности, не трезвым анализом. Ему в основном импонируют, видимо, лишь синтетические некрасовские произведения, созданные на основе образов народной поэзии. Так, поэма Некрасова “Мороз, Красный нос” отозвалась в творчестве Сурикова стихотворением “Мороз”.

Суриков оказывается прямым последователем и продолжателем песенного кольцовского творчества. Но Суриков иначе укореняется в фольклорности, чем Кольцов. Фольклорность является уже предметом эстетического освоения, это стихия, приподнятая над повседневным крестьянским существованием. Однако, постоянство тем и мотивов суриковской поэзии – результат фольклорности поэтического мышления автора.

Поспешим за поэтом Иваном Буниным в поле, в лес, к морю. Увидим его глазами неброские краски неба и всего, что окружает нас на земле. Постараемся почувствовать гармонию этих красок, их органическое единство, изящество и необычайную точность поэта в выборе слов. Будем помнить о том, что истинная красота не кричит о себе – её нужно увидеть самому.

Никто из русских поэтов не дал такого разнообразного описания ночей Земли и звездного неба, как Иван Бунин. В его замечательном поэтическом наследии (около 1200 стихотворений) переливается великолепное созвездие ночных, сумеречных стихов, наполненных тишиной и таинственным мерцанием.

Нелегко объяснить, чем вызвана эта неизменная привязанность поэта к ночи, к звездам – особым ли возвышенно-меланхолическим состоянием души, предчувствием ли статуса взлетающей поэзии или просто той необыкновенной зоркостью, о которой сам Бунин писал в “Жизни Арсеньева”: “...зрение у меня было такое, что я видел все семь звёзд в Плеядах”.

Поэт великолепно передаёт и радость бытия и красоту жизни. Радуга на небосклоне, солнце, бегущие облака, зреющая нива составляют в глазах поэта истинное счастье. Сила изобретательности у Бунина необыкновенна: его стиль совмещает в себе и острую чёткость гравюры, и плотную многоцветную живопись.

Певец русской природы, “вечных”, “переводных” тем Бунин продолжает классические традиции, учит любить и ценить родное Слово. В 80-90-е гг. XIX в. любимой темой была природа (“Листопад”). Вот образ осени, “тихой вдовой” вступающей в лесные хоромы:

*Лес, точно терем расписной,
Лиловый, золотой, багряный,
Веселой пестрой толпой
Стоит над светлою поляной.*

Как же представляется тема природы в творчестве С. Есенина?

“Только сейчас мы начинаем осознавать стиль его словесной походки”, - эти слова С. Есенина о Пушкине мы попытаемся применить к нему самому и определить стиль есенинской “Словесной походки” сначала в стихотворении “О красном вечере задумалась дорога”.

Выявим основное художественное средство, используемое Есениным – метафору (“задумалась дорога”, “осенний холод ласково и коротко крадется мглой к овсяному двору”, “обняв трубу, сверкает на повети зелёная зола из розовой печи”, “нежно охает ячменная солома, свисая с губ кивающих коров”) и самый удивительный есенинский смысловый и изобразительный сгусток лирического слова:

*Изба-старуха челюстью порога
Жуёт пахучий мякиш тишины.*

Есенинское сердце, питая нежностью каждую строку, любовью пишет образ Родины, обращаясь к природе. Из стихотворения “Я покинул родимый дом” мы берём маленький кристаллик есенинского поэтического текста:

*В три звезды березняк над прудом
Теплит матери старой грусть.*

Что это? Мир природы или мир человеческого чувства? Чтобы приблизиться к сокровенной сути этого двустийшия, отойдём от него далеко и в пространстве, и во времени: “Задача поэта, - читаем мы, - заразить читателя лирическим волнением, разбудить его воображение, и для этого не обязательно рисовать картину во всех её

деталей... Поэтический образ, казалось бы, чуть намечен, но обладает большой ёмкостью и, завораживая, уводит за собой”. Нет, это не о С. Есенине: это из вступительной статьи к сборнику “Японские трехстишия” (хокку). “Хокку – лирическое стихотворение. Оно изображает жизнь природы и жизнь человека в их слитном, нерасторжимом единстве, на фоне круговорота времен года... Иногда всё хокку целиком – развернутая метафора, но её прямое значение скрыто в подтексте... Хокку учит искать скрытую красоту в простом, незаметном, повседневном”.

*Как свищет ветер осенний!
Тогда лишь поймете мои стихи,
Когда заночуете в поле.
Басё.*

Эта ассоциация необходима для того, чтобы через сжатую поэтическую формулу древнейшего, но настоящего поэтического искусства взглянуть в есенинскую метафору. Здесь много общего: вненационального – общечеловеческое значение, сходство в мировосприятии: в мысли об изначальном родстве человека и природы; в глубоком понимании национальной, народной души.

Сравнение открыло в двух есенинских строках, ёмких и лаконичных по природе своей, как японское хокку, безмерную глубину: в его лирике земля и небо – два опрокинутых друг в друга мира и “человек, - по выражению С. Есенина, - есть ни больше, ни меньше, как чаша космических обособленностей”.

*Стережёт голубую Русь
Старый клён на одной ноге.*

Природа в стихах С. Есенина чувствует себя по-человечески, а человек ощущает себя деревом, травой... Природа не просто живая – она сама человеческая душа, а лирический герой ощущает себя клёном (“потому что тот старый клён головой на меня похож”), и клён становится сквозным и самым любимым образом есенинской лирики, при этом персонифицированным, очеловеченным настолько, что даже оговаривать приходится: “на одной ноге”, как если бы речь шла о человеке.

Определить элементы поэтики С. Есенина, учитывая его слова: “В стихах моих читатель должен главным образом обращать внимание на лирическое чувство и... образность. Не я выдумал этот образ, он был и есть основа русского духа и глаза, но я первый развил его и положил основным камнем и в своих стихах. Он живёт во мне органически так же, как мои страсти и чувства”.

Соотнеся красочную гамму любимых цветов С. Есенина (голубой, синий, малиновый, золотой – краски неба, колосающегося поля: “синий май, зоревая теплынь”, “несказанное, синее, нежное”), с палитрой древнерусской живописи: синева и “золото” в поэзии С. Есенина напоминают древнюю фресковую живопись. Репродукции фресок Дионисия или Рублева убедительно подтвердят это родство. Природа представлена многокрасочно и многоцветно. Цветовая гамма способствует и передаче тончайших состояний человеческой души”:

*Стеля стихов злачёные рогожи,
Мне хочется вам нежное сказать.*

60-е годы пришли как отрезвление, повзросление поэзии, в которой наметилось как исцеление от лёгкости и экстравагантности “кричавшей” поэзии 50-х, усиление традиционной школы, получившее в нашей критике далеко не объективное название “тихой”, или “деревенской” лирики. Именно к разряду этой лирики был причислен и Николай Рубцов.

Мы чувствуем, что каждая строка стихотворений поэта дышит любовью к родине, хотя эта любовь, за редкое исключение – стихотворение “Привет, Россия...”. Отметим радостные, приветственные, приподнятые интонации: наличие в каждой строфе восклицаний, сравнений, найдем слова, образы торжественно-приподнятые: незримые певчие, миротворно, достославная старина, ликовал.

Кровная привязанность к родным местам, народная жизнь, народная речь – вот что лежит в основе его творчества, как и в основе творчества любого большого русского поэта.

В природе – источник поэтического вдохновения поэта, именно она дарует жизнь, надежду, свет и судьба природы – это и судьба поэтического слова, самого бытия поэзии.

Только зрячему человеку дарует земля красоту, которую можно увидеть в самой малости ему открывается безмерность окружающего мира, его бесконечность, проявляющаяся и в гудении мух, и в купавах, и в следах усопших душ, и в сказочной глуши. Исходное условие бытия человека для Николая Рубцова – в единстве с природой, в слитности, неразделимости с ней.

Николой Рубцов живет мечтой о сохранении единства человека и природы. Обращаясь к нравственным и трудовым традициям народа, поэт вырабатывает свои представления о жизни, и эти представления во многом определили своеобразие его поэтического мира.

Простая русская деревня с её привычным видом, простые деревенские люди – добрые, размеренная жизнь человека в труде и повседневных человеческих заботах – вот тот нравственный идеал поэта, который реализуется в его творчестве. И поэт не просто воссоздаёт окружающий его мир, а проникает в существо жизни своим духовным зрением. Отсюда как бы отрешенность от всех условностей.

Что выделяет взгляд поэта? Задремавшее стадо, семейство берёз, холм за рекой, пастух болтает ногой. Привычный, ничем особенным не выделяющийся пейзаж, но чётко обозначенный этими несколькими скупыми мазками. Маленький домик, село с колокольной древней – так создаётся всего в нескольких штрихах, сдержанных и неброских, целостный образ Руси, потому и не случайным оказываются раздумья о ней, о своей многотрудной судьбе, о связи с родной стороной, о людях, живущих на этой русской земле.

Автор приходит к мысли о том, что главное, основное, стержень жизни – ось – здесь, дома, в деревне.

К какому нравственному обретению приводят эти раздумья лирического героя?

– Так что же нам делать, узнать интересно...

– А ты, – говорит, – люби и жалея, –

И помни хотя бы родную окрестность,

Вот этот десяток холмов и полей.

“Жар-птица”

Единство человека и природы, прошлого и настоящего – основа мировосприятия Рубцова, и поэтому так естественно предстаёт погружение поэта в мир прошлого. Но усилием воли стряхивает поэт тяжесть мрачных видений, и высокий, пафосный подъём сменяется мирной, спокойной картиной.

Незримое звёздное небо, бессмертные звёзды Руси, безбрежное мерцанье, красота, открытость и искренность, обаяние природы – всё это разве не может перебороть злобу, мстительность, недоброту в человеческом сердце, ведь от раздора пользы не прибудет? Перечитаем ещё раз стихотворение “Русский огонёк”, вспомним нравственный завет Николая Рубцова, оставленный нам, его соотечественникам, поэтом высокой гражданственности, истинно русским, светлым талантом, патриотом родной земли, её “русским огоньком”:

За всё добро расплатимся добром,

За всю любовь расплатимся любовью...

Чувство природы – это самое богатое чувство. Оно делает человека настоящим хозяином земли. Природа остается “душой” людей. С ней связано становление личности, с нею связано искусство, в ней и история, и память. Она – ценность эстетическая и нравственная. Ценность неоценимая.

Поэтому-то ответственность перед природой в современной литературе сливается с ответственностью перед всеми, кто будет жить после нас. Прислушаемся же к природе. Сердцем приникнем к ней, узнаем о её заботах, поделимся своими печальями. Сегодня уже мало красивых слов о спасении природы, нужны активные действия.

Итак. Вернёмся к эпиграфу – что мы увидели и почувствовали в произведениях о природе?

1. Поэты восхищаются красотой природы.
2. Душа поэта созвучна душе природы и образует единое целое.
3. Природа сближает людей.
4. Человек, наблюдающий природу, становится лучше.
5. Художественный образ мира, созданный в литературе, воспроизводит такие отношения, когда человек и природа как бы смотрят друг на друга, раскрывают свой сокровенный смысл в диалоге.

6. Природа в художественном произведении помогает лучше понять душевное состояние, внутренний мир героя. Рисуя различные отношения человека к природе, художественные произведения позволяют выявить и характер своих отношений с миром, осознать, что отношение человека к природе раскрывает его нравственную, социальную сущность.

Во все времена человек находил в природе вдохновение и успокоение и поэтому с природой связывал самые светлые свои мечты. В человеке взаимообусловлены такие чувства, как любовь к природе и любовь к Родине, выражающейся в способности в трудную минуту отстоять отечество. Вспоминаются слова Тараса Бульбы о том, что мы без родной земли “сырые”, а без нас “сирая” так же, как и мы, земля наша!

Нелегко изменить мировоззрение человека, с огромным трудом идёт формирование нового экологического мышления. И то, что человек признаёт свою вину перед природой, - уже первый шаг к возрождению.

Последние десятилетия экологическая тревога обретает особое общественное звучание в нашей литературе. В наш бурный век индустриализации, когда человек поднялся в космос, опустился на дно океана, он стал выступать как сила, которая может изменить природу. Изменение природы в таком глобальном масштабе привело к экологическим проблемам, которые срочно надо решать. И нам ещё придётся попросить прощения у природы.

*Кромсая лёд, меняем рек течение,
Твердим о том, что дел невпроворот,
Но мы ещё придём просить прощенья
У этих рек, барханов и болот
У самого гигантского восхода,
У самого мельчайшего малька.
Пока об этом думать неохота,
Сейчас нам не до этого... пока.
Аэродромы, пирсы и перроны,
Леса без птиц и земли без воды,
Всё меньше окружающей природы,
Всё больше окружающей среды.*

Р. Рождественский

Цели

- Подобрать поэтов, в произведениях которых звучит образ природы;
- Определить зрительные и слуховые образы природы;
- Провести сравнительный анализ произведений поэтов XIX и XX веков;
- Рассмотреть преобразующие влияния природы на человека.

Задачи

- Воспитание эстетического отношения к миру, чувства любви к природе, роль которой в развитии личностных качеств выражается в воспитании доброты, предостерегающей от бессмысленного зла и хищнического отношения к природе;
- формирование экологической культуры, ответственности за состояние окружающей среды, предполагающие заботу о её состоянии, рациональное использование природы в сочетании с любовью к каждому её проявлению.
- стремление к активной природоохранной деятельности, практическому решению экологических проблем родного края;
- формирование гражданской позиции юного гражданина, реализация им своих прав и обязанностей по отношению к себе самому, своим близким, родному краю, Отечеству, планете Земля.

Гипотеза

Ухудшающаяся с каждым днём экологическая обстановка вызывает огромную тревогу и беспокойство. Вырубки лесов, обмеление и заиливание рек, оскудение природных ресурсов, выбросы вредных веществ в атмосферу, почти повсеместное загрязнение окружающей среды, свалки отходов и горы мусора – всё это происходит без контроля общественности, а подчас при её попустительстве. И уж, наверное, всем знакомы засыпанные мусором городские и деревенские улицы, обезображенные подъезды и заборы, сломанные деревья и растоптанные клумбы – свидетельства низкой экологической культуры в быту.

Так не может и не должно продолжаться. Жить в обезображенной среде и ничего по этому поводу не делать – неуважение к себе. Природа – первооснова красоты и величия. Мы не её владыки, и природа не наша раба. Мы – её часть и призваны быть не жадными потребителями, а мудрыми друзьями, и от экологической воспитанности людей зависит состояние природы в будущем. По словам В.А.Сухомлинского, чтобы ребёнок научился понимать природу, чувствовать её красоту, читать её язык, беречь её богатства, нужно прививать эти чувства с детства. Понимать и любить природу, значит, воспитывать нас людьми нравственными.

Литература

1. Бабореко, А. Бунин о Никитине // Подъём –1957 –№1- с. 167
2. Пастухова, Л.Н. Поэт и мир// Литература в школе. –1990 –№5
3. Пушкин в русской философской критике: конец XIX – первая половина XX в. –М., 1990
4. В.Я. Коровина Литература 5–9 класс// Просвещение, 2006

Руководитель: Макарова Надежда Ивановна

Ольга Кошелюк, 6-й класс, Иван Дрогункин, Алексей Ермаков, Евгений Захаров, Екатерина Руденко и Елизавета Холина, 10 класс, Михаил Залесский и Алексей Лазарев, 11 класс, Ордена “Слава России” ГОУ СОШ № 26, Биолого-географическое объединение, г. Москва, Святослав Кузнецов, 10 класс, ГОУ СОШ №121, г. Санкт-Петербург
НОВЫЕ МЕТОДЫ ПОЛЕВОЙ БИОИНДИКАЦИИ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОГО КОНТРОЛЯ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Введение

Актуальная задача реализации базовых принципов устойчивого развития современной цивилизации может быть решена лишь при условии получения

объективной информации о состоянии окружающей среды и её реакции на всё возрастающий антропогенный прессинг. Оценка качества среды, её биологический мониторинг, следовательно, представляют собой квинтэссенцию экологических, природоохранных и исследовательских мероприятий, направленных на претворение в жизнь программ рационального природопользования, сохранение биологического разнообразия, диагностику и минимизацию рисков [1]. Комплексный подход к биоэкологическому контролю и мониторингу, разработка новых методов биоиндикации, привлечение широких слоев населения к участию в исследовательской деятельности, популяризация научных знаний – ключевые вопросы становления и развития экологической культуры, которыми способна заниматься современная школа.

Целью настоящего проекта является разработка, освоение и модификация новых прикладных методов биоэкологических исследований для оценки и контроля состояния окружающей среды, в том числе – в городских условиях. Внедрение в практику простых и доступных, и, одновременно, эффективных и универсальных способов биоиндикации, основанных на комбинации известных оптических, цифровых и биохимических технологий, позволит осуществлять не только качественный, но и, возможно, количественный биомониторинг состояния экосистем по нескольким параметрам.

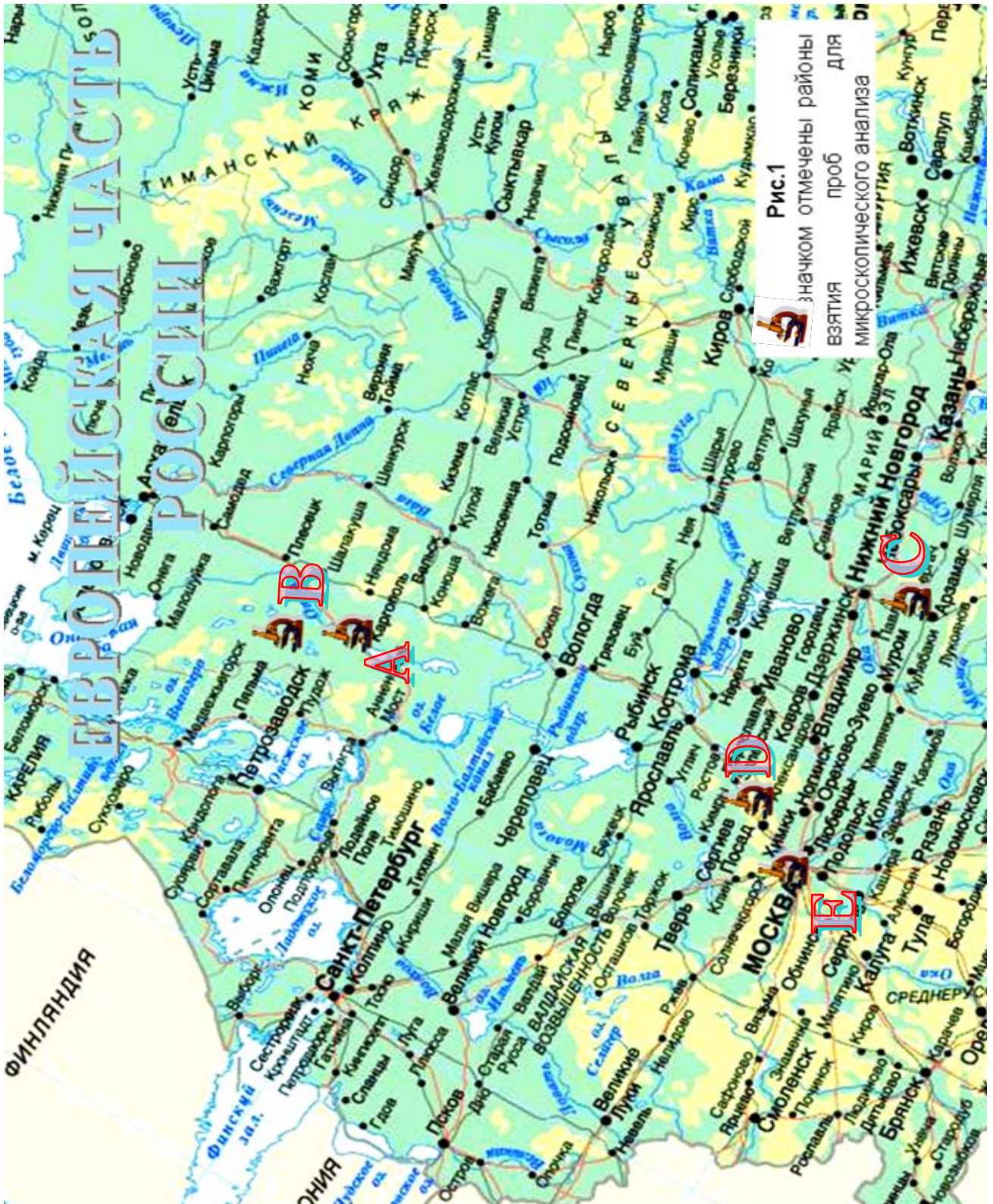
В процессе работы нами были проведены стандартные геоботанические описания, другие биоэкологические наблюдения и исследования, не имеющие, однако, непосредственного отношения к теме и цели представляемого проекта. Эти данные содержатся или приводятся дополнительно.

Представленные пилотные исследования проведены на образцах пыльцы и спор растений, взятых для анализа во время летних экологических практик. Экспериментальными площадками служили окрестности стационарных и палаточных выездных лагерей. Для сравнительного анализа были охвачены территории, прилегающие к нашей школе и места летнего отдыха.

Пятью “информативными пунктами” стали:

1. Экологический лагерь Кенозёрья, Каргопольский сектор Кенозёрского Национального парка; Архангельская область
2. Автономный палаточный лагерь на левом берегу р. Поча, Плесецкий сектор Кенозёрского Национального парка; Архангельская область.
3. Автономный палаточный лагерь Старая Пустынь, берег оз. Святое, окрестности биостанции Нижегородского университета; Арзамасский район, Нижегородская обл.
4. Фермерское хозяйство “София”; Александровский район, Владимирская область.
5. Участки ул. Фотиевой и окрестности Ленинского пр.; Гагаринский район г. Москвы.

География сбора материала для исследования представлена на рис. 1. Предварительный этап реализации комплексного исследовательского проекта, с использованием имеющегося арсенала средств и технологий школьного биолого-географического объединения, завершён. Полученные в результате полевой и камеральной обработки материала данные, позволяют рассматривать перспективу дальнейшего широкого применения разработанного комплексного метода на практике – при условии эмпирического и статистического подтверждения достоверности результатов, а также научной и прикладной значимости. Поскольку одним из главных критериев достоверности является воспроизводимость результатов, эта задача представляется выполнимой силами учащихся и преподавателей естественнонаучного направления школы в течение текущего и следующего календарного года.



Объект исследования

Объектом исследования служила пыльца и споры некоторых видов растений. Основными критериями выбора определенных модельных видов для последующих анализов препаратов пыльцы и спор являлись следующие:

1. Принадлежность к группе видов-космополитов – для обеспечения возможности дальнейшего сравнения результатов и максимального расширения географической области исследования.
2. Принадлежность к группе распространенных, фоновых видов – во избежание минимальной вероятности нанесения ущерба репродуктивному потенциалу популяции.
3. Незначительный диапазон разброса размеров и форм пыльцевых зёрен или спор.
4. Длительный период цветения (спороношения) и обилие пыльцы (спор).
5. Возможность транспортировки и длительного хранения материала.

Среди споровых растений наиболее отвечающим требуемым характеристикам видом, с нашей точки зрения, является голокучник обыкновенный (*Gymnocarpium dryopteris*). Он же, согласно различным определителям [2–4] – голокучник трёхраздельный или Линнея, семейство Щитовниковые (см. рис. 2). Известно также, что этот папоротник является и декоративным растением, что расширяет перспективы экспериментальной деятельности и биотестирования.

Из многочисленных видов цветковых растений, соответствующих указанным критериям, после изучения ареала обитания и микроскопического анализа пыльцы, адекватными цели модельными видами, нами были признаны нивяник обыкновенный, или поповник (*Leucanthemum vulgare*), семейство Сложноцветные и клевер ползучий (*Trifolium repens*), семейство Бобовые (Мотыльковые) (рис.3 и 4). Этот ограниченный выбор обусловлен и пониманием невозможности “объять необъятное”.



Рис.2

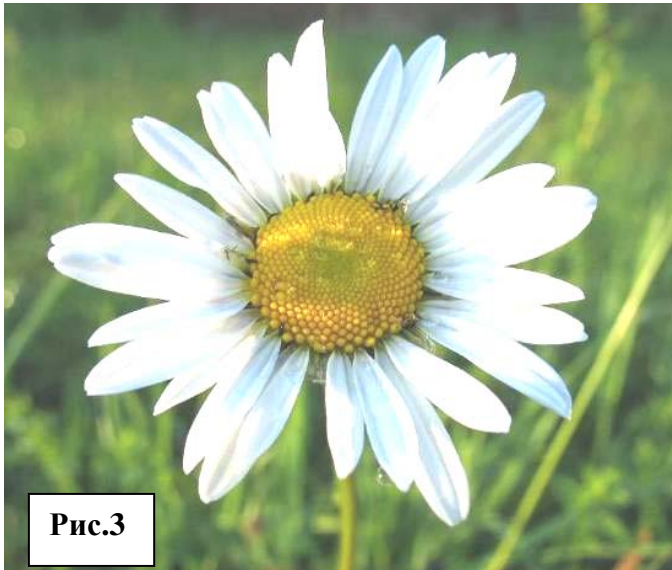


Рис.3



Рис.4

Дополнительным критерием выбора являлась потенциальная возможность культивирования. Не последнюю роль играли и эстетические соображения.

По нашим данным, в качестве подходящих источников пыльцы вполне могут быть, кроме того, использованы многочисленные представители как голосеменных (например, сосна), так и покрытосеменных растений. Из однодольных перспективными представляются многие виды семейств злаковые и осоковые. Из двудольных – распространённые виды семейств лютиковые, розоцветные, зонтичные, крестоцветные, губоцветные и других.

Таким образом, для отработки метода палинологической биоиндикации были отобраны 3 вида растений. В дальнейшем этот список объектов может быть существенно расширен.

Поскольку работа носила прикладной и, преимущественно, методический характер, детальное описание собственно объектов исследования (пыльцы и спор) приведено в соответствующих разделах.

Методы исследования

В работе применялись общенаучные универсальные методы: наблюдение, эксперимент, логическая конструкция, их частные специальные элементы и комбинации. Как и большинство научных и учебных исследований, данный проект, безусловно, базировался на материале предыдущих изысканий. Поэтому, применённые ранее и с успехом освоенные классические методы биоиндикации здесь не обсуждаются. Следует отметить, например, что некоторые территории, в частности, Кенозёрского национального парка (КНП), априори рассматриваются в качестве эталонных, “экологически благополучных”. Этот факт подтверждён многолетними исследованиями и основывается на диагностических данных, полученных проверенными методами лишеноиндикации и оценки состояния среды по рясковым и хвое сосны [1, 5, 6]. Параметры биологических объектов экосистем КНП, таким образом, приняты нами в качестве “условно-контрольных”.

Микроскопия и полевая микрофотография

Базовым методом исследования служила визуальная световая микроскопия и, основанная на последней, полевая микрофотография. Эта, недавно разработанная и освоенная нами оптико-цифровая технология, представляет определенный интерес с познавательной точки зрения и, на наш взгляд, заслуживает подробного рассмотрения.

Оптические приборы, как известно, позволяют человеку существенно, в буквальном смысле на несколько порядков, расширить свой кругозор, повысить разрешающую способность человеческого глаза примерно в 1000 раз. Оптические

качества простого школьного микроскопа дают возможность изучать объекты, размер которых составляет несколько микрон – доли миллиметра (10^{-5} – 10^{-6} м), невидимые невооруженным глазом [7]. А комбинация цифровой камеры с оптическими устройствами позволяет дополнительно увеличить возможности человека в познании микро- и макромира.

Сегодня научная фотография представляет собой самостоятельный метод получения, хранения и обработки информации для решения самых разнообразных задач во многих областях знания. Возможности современной цифровой фотографии, в сочетании с доступным информационно-компьютерным обеспечением, позволяют регистрировать, документировать, описывать объекты и интерпретировать процессы. Мгновенная фиксация изображения, практически неограниченный объём памяти, простота эксплуатации, возможность последующего количественного и качественного анализа – вот далеко не полный перечень бесспорных достоинств метода [8].

Метод микрофотографии по праву занимает достойное место в физико-химических, геологических и даже историко-археологических исследованиях. Микрофотосъёмка успешно применяется в металлургии и текстильной промышленности. Сферами её использования являются ядерная физика, информационные и военные технологии.

Компьютерная цифровая микроскопия находит всё более широкое применение в биомедицинской лабораторно-диагностической практике, например, в онкологии, гистологии, стоматологии, офтальмологии, криминалистике и судебной медицине, микробиологии – при изучении возбудителей инфекционных заболеваний, а также в цитогенетике, включая молекулярную, и многих других областях [9–11].

Особую роль играет микрофотография и компьютерная микроскопия в биологических и экологических исследованиях.

Однако большая часть описываемых в доступной литературе технологий получения качественных микрофотографий требуют дорогостоящего оборудования, опытных квалифицированных специалистов, значительных временных затрат.

К сожалению, большинство образовательных учреждений в настоящее время не может позволить себе роскошь приобретения соответствующих оптических и электронных систем. При этом почти каждая школа располагает хотя бы одним современным компьютером, простым световым микроскопом, цифровой камерой и практически неограниченным творческим потенциалом. Этих ресурсов достаточно для проведения актуальных естественнонаучных исследований на достаточно высоком, современном технологическом уровне.

Мы предлагаем несложный, проверенный на практике метод получения изображений живых объектов размером от нескольких микрометров до миллиметра с помощью школьного светового микроскопа и любительской цифровой фотокамеры (рис. 5). Метод заключается в простой фокусировке оптической системы фотоаппарата на объекте, находящемся на предметном столике микроскопа, через систему линз (объектив фотоаппарата – окуляр микроскопа – объектив микроскопа). Резкость настраивается визуально винтами микроскопа: сначала через окуляр, затем на мониторе (дисплее) камеры, или непосредственно на дисплее. Объектив фотоаппарата при этом должен вплотную соприкоснуться с окуляром микроскопа. Можно применять функцию zoom. Увеличение, яркость освещения, а также режим, экспозиция и дополнительные установки и функции легко подбираются эмпирически и на основании прилагаемых к оборудованию руководств и/или инструкций. Вполне удовлетворительные результаты достигаются при следующих основных технических параметрах:

Микроскоп: объектив 4x, 8x, 10x, 20x (при электрической подсветке – 40x, 100x – иммерсия); окуляр 7x – 20x. Увеличение, следовательно, от 28 до 2000 раз, без учёта оптических характеристик фотоаппарата (камеры).

Камера (минимальные требования): 3,2 мегапикселя, карта памяти 16 мегабайт, элементы питания, USB- или иной, совместимый с компьютером, выход (порт).



Рис.5

В случае работы с подвижными объектами (простейшие, коловратки, нематоды и т.д.), при большом объёме карты памяти, возможна съёмка качественных видеороликов.

Приблизительные линейные размеры исследуемого объекта оцениваются при помощи шкалы прозрачной школьной линейки путем предварительной съёмки деления в 1 мм при увеличении объектива 4x – 10x и последующих элементарных расчётов для поля зрения при 20x, 40x и т.д. (рис. 6).

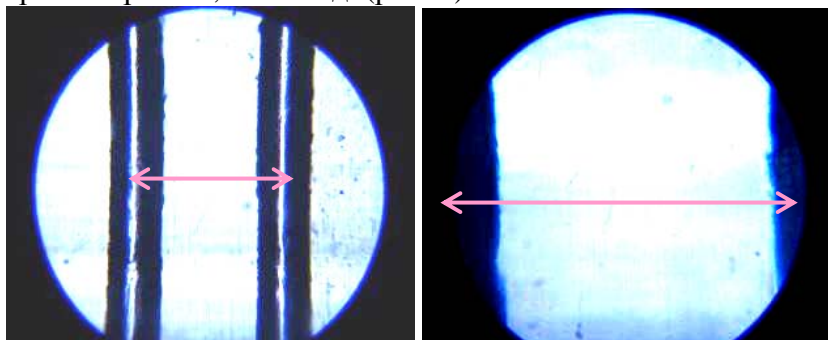


Рис. 6. Вид миллиметрового деления линейки под микроскопом при увеличении объектива 4x (слева) и 10x (справа)

При желании (и возможности) схема дополняется штативом, муфтой-переходником между объективом камеры и тубусом микроскопа, системой дополнительной подсветки и т.п. Для хранения и непосредственной обработки изображений полезен ноутбук.

Однако, в полевых условиях усложнение, и, следовательно, утяжеление оснащения представляется нецелесообразным. Как показывает опыт, предельно упрощенный и облегченный вариант является оптимальным для выездных практик и экспедиций.

Указанный способ фотосъёмки позволяет любому школьнику, обладающему элементарными навыками обращения с цифровой и оргтехникой, проводить самостоятельные высокоинформативные биоэкологические исследования и эксперименты по самым разнообразным научным проблемам. Полученные

изображения могут с одинаковым успехом лечь в основу (и стать украшением!) тематической исследовательской работы “Простейшие моего аквариума” или “Мониторинг состояния окружающей среды особо охраняемых территорий нефтедобывающих районов Ханты-мансийского автономного округа”. Фотографирование может производиться независимо от наличия постоянных источников электроэнергии, в отдаленных и труднодоступных экосистемах. Наколенный материал, при необходимости, может быть быстро доставлен на электронных носителях или через Интернет в профильную лабораторию, заинтересованным специалистам в любую точку Земного шара.

Преимуществами описанного метода являются:

- относительная простота, быстрота и доступность,
- информативность, наглядность и объективность,
- автономность исследователя (при запасе батареек и вместительной карте памяти),
- надежность и качество,
- высокая скорость передачи и обработки изображений,
- возможность количественного и качественного анализа,
- широкий диапазон применения.

Областями использования метода в школьных биологических и экологических исследованиях могут, например, стать:

- сукцессии микроорганизмов в естественных и искусственных средах;
- сезонные количественные и качественные колебания биомассы простейших, в том числе – почвенных;
- описание видового состава фито-, зоопланктона и бентоса постоянных и временных водоёмов;
- особенности строения ротовых аппаратов двукрылых кровососущих насекомых (на примере комаров, слепней, дождёвок, златоглазок);
- воздействие антропогенных факторов на строение лепестков одуванчика лекарственного (звездчатки, будры, чины и т.п. – с вариациями);
- влияние рН среды (содержания солей) на скорость движения инфузории-туфельки (эвглены, амёбы, стилонихии, коловратки и т.п. – с вариациями);
- клубеньковые бактерии семейства мотыльковые;
- многообразие тлей и галловых клещей;
- сравнительный анализ геоморфологической микроструктуры почв;
- палинологическое исследование спор пластинчатых грибов, папоротников, мхов, хвощей и плаунов (в зависимости от места и сезона);
- биоиндикация, в том числе – альгологическая (рис.7, 8), палинологическая, и т.д.

Следует подчеркнуть, что обработка материала, за исключением высокоточных и узкоспециальных исследований, не требует особого программного обеспечения и профессионального владения компьютерной техникой. На наш взгляд, для относительно качественного конструирования, дизайнерской обработки и редактирования изображений в школьных исследовательских работах и проектах вполне достаточно стандартных инструментов Microsoft Office (рис. 8) и/или, в некоторых случаях, доступных дополнительных приложений.

Палинологические исследования

Объектом палинологических исследований, как известно, является пыльца голо- и покрытосеменных растений, споры мхов, плаунов, хвощей, папоротников, а также грибов и других организмов. Палинологические исследования находят применение в медицине (аллергология), археологии (идентификация по пыльцевым отложениям), криминалистике и биоэкологии (биоиндикация) [1, 12].

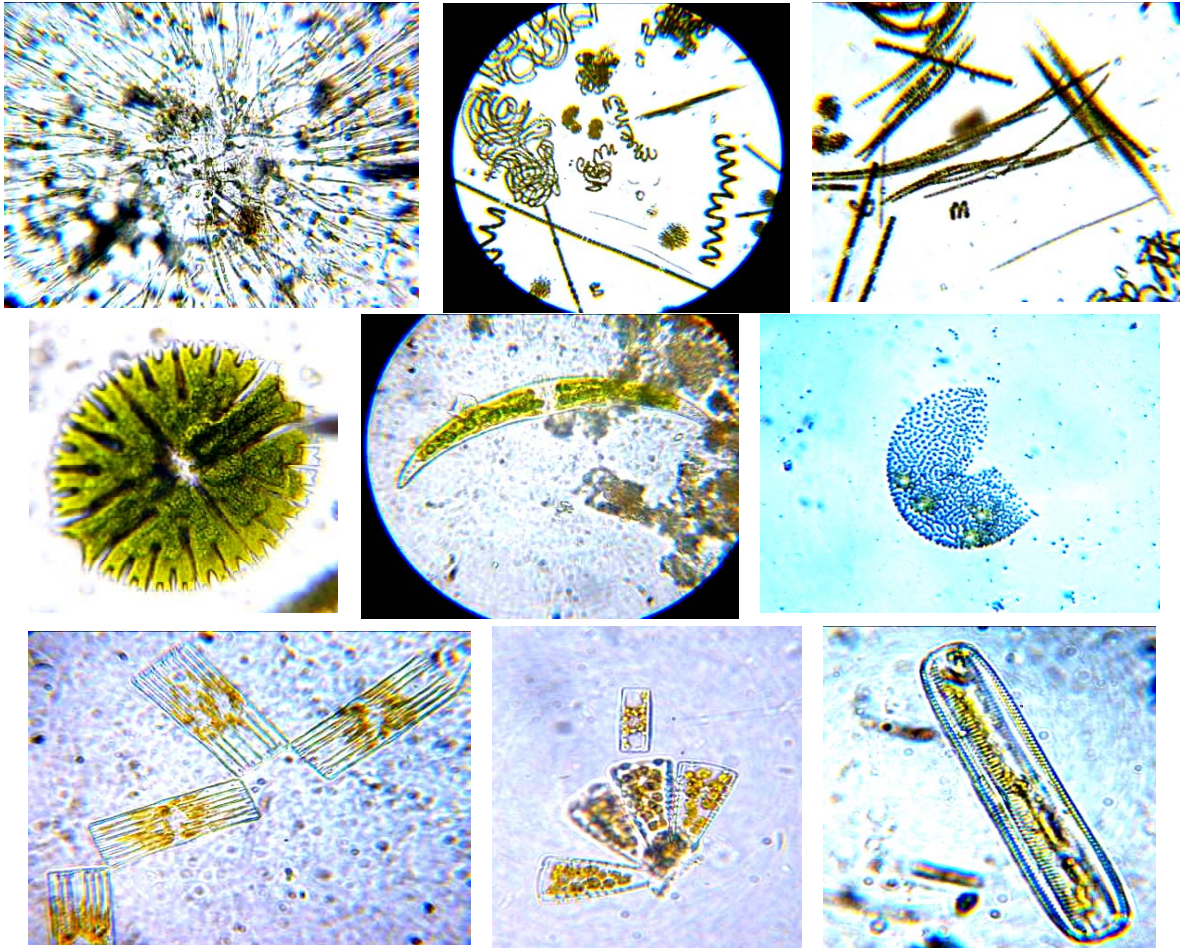


Рис. 7. Многообразие нитчатых, колониальных и одиночных форм пресноводных водорослей, обитающих в изучаемых водоёмах (примеры полевых микрофотографий). Сине-зелёные водоросли (цианобактерии), верхний ряд, слева-направо: глеотрихия плавающая; анабена; осциллятория и афанизоменон. Харафитовые и зелёные водоросли, средний ряд, слева-направо: микроастериас; кластериум; вольвокс. Диатомовые водоросли, нижний ряд, слева-направо: табеллярия; гомфонема (?); пиннулярия

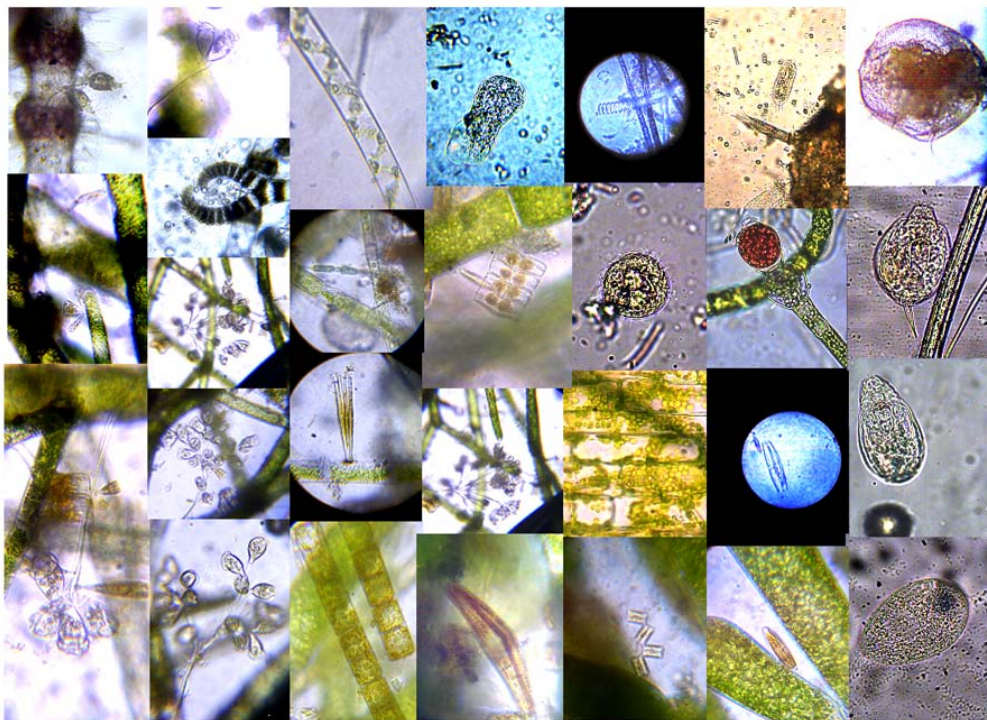


Рис. 8. Панель микрофотографий различных живых организмов, выполненная с помощью описанного метода

С помощью микроскопа и фотоаппарата можно провести, например, сравнительный морфологический анализ пыльцы (спор) растений одного вида, семейства, фитоценоза, создать фототеку-определитель, осуществить экологический мониторинг, исследуя сезонный или территориальный полиморфизм пыльцевых зёрен по различным признакам и так далее. Предметом исследования может быть избрана пыльца фоновой флоры (распространённых местных растений) в определенный временной период (фенологический компонент). В этом случае составляется список эталонных растений, и берутся пробы (образцы). Сбор пыльцы цветущих растений осуществляется путем встряхивания цветка над контейнером, служить которым может пробирка, бумажный или пластиковый пакетик и т.п. (Следует отметить нетравматический, совершенно безвредный для объекта характер таких процедур.) Все пробы в обязательном порядке маркируются (вид, дата, место). Для чистоты эксперимента необходимо избегать контаминации (смешения, загрязнения) образцов. Исследования можно проводить и в условиях *in situ*, т.е. – непосредственно на месте. В таком случае, материал собирается, анализируется и частично обрабатывается прямо в поле и/или по ходу движения группы. Пыльца (споры) прямо с растения переносятся в каплю чистой воды на предметном стекле, фотографируются и анализируются микроскопически, согласно цели и задачам.

Собранная пыльца одного из распространённых растений, для которой выявлен относительно небольшой разброс значений диаметров пыльцевых зёрен, может служить условным метрическим эталоном для определения приблизительных размеров всех изучаемых микроскопических объектов. После установления среднего диаметра пыльцевого зерна, можно, добавляя немного пыльцы из эталонного образца в каждый временный препарат, визуально оценивать масштаб любого объекта в поле зрения микроскопа (рис. 9).

Таким образом, пыльца растений представляет собой не до конца изученный микроскопический объект, имеющий потенциал для дальнейшего пристального изучения, в том числе, с точки зрения эколого-биохимического контроля окружающей среды.

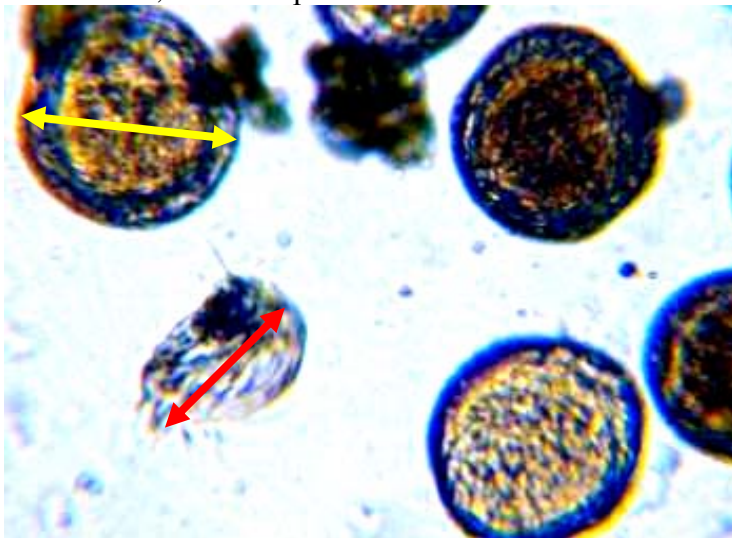


Рис. 9. Зная, что диаметр пыльцевого зерна (здесь – садового тюльпана) составляет ~90 микрометров, можно оценить длину тела инфузории (стилонихии – в данном случае)

раствора сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \times n\text{H}_2\text{O}$). Затем добавляется проба пыльцы. Белок, содержащийся в пыльцевых зёрнах, через небольшой промежуток времени окрашивается в красно-фиолетовый цвет (что свидетельствует о наличии пептидных связей, рис. 10, вверху). Реакция называется биуретовой, так как она характерна и для биурета, состоящего из двух молекул мочевины ($\text{NH}_2\text{-CO-NH-CO-NH}_2$).

Для экологического мониторинга и биоиндикации имеет большое значение определение содержания в растительных клетках углеводов, белков, жиров, нуклеиновых кислот и других биоорганических соединений. Пыльца растений, содержащая спермии (мужские половые клетки) – один из наиболее доступных и информативных объектов для проведения качественных биохимических исследований такого рода.

Наличие белка можно обнаружить цветовыми реакциями. Наиболее простой и наглядной качественной реакцией на белки является биуретовая. На предметное стекло наносится немного раствора щёлочи (NaOH) и капля слабого

Содержание углеводов (крахмала) выявляется качественной реакцией с йодом. Удобно использовать разбавленный раствор Люголя ($I_2 + KI$ в глицерине). Крахмал пыльцы приобретает оттенки – от жёлтого до тёмно-синего (рис. 10, внизу).

Следует отметить, что эти реакции проводятся на уроках биологии растений и химии в нашей школе, где объектами исследования являются крахмал, содержащийся в клубнях картофеля, и яичный белок [13, 14].

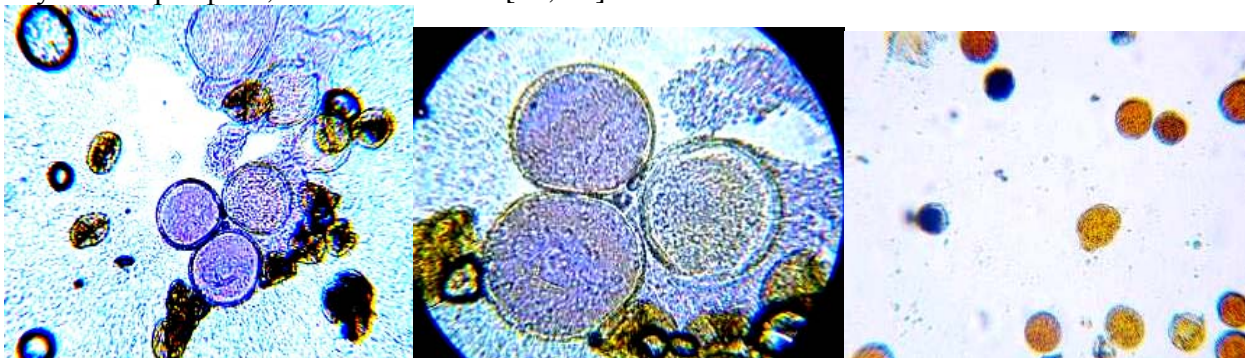


Рис. 10 Полиморфизм интенсивности окрашивания белка при биуретовой реакции (вверху, объектив: 10x и 40x), и крахмала йодом (внизу, объектив: 10x).

Метиленовый синий (азур-эозин, краситель Романовского-Гимзы или компоненты бытовой “синьки”), соединяясь с нуклеиновыми кислотами ядерного хроматина, даёт окрашивание широкого спектра: от бледно-розового – до фиолетового, в зависимости от pH среды (рис.11). Результаты такого окрашивания особенно важны и информативны, поскольку позволяет визуально выявлять наличие/отсутствие в пыльцевых зёрнах (спорах) генетического материала, что указывает, в свою очередь, на функциональные, репродуктивные и генетические особенности пыльцы, то есть – на её потенциальную способность к опылению (оплодотворению). В работе мы использовали 10% водный раствор красителя Романовского-Гимзы.

Качественная реакция на содержание липидов (масел) может проводиться с использованием специфического красителя Судана III или чёрного.

При наличии этих химических реагентов и индикаторов в школьной лаборатории, возможна оценка содержания в пыльцевых зёрнах всех четырёх основных классов органических веществ. Биохимический анализ пыльцы, таким образом, может быть проведён по одному или нескольким параметрам. Интенсивность окрашивания пыльцевых зёрен при той или иной качественной реакции оценивается под микроскопом, и может служить как показателем общего экологического благополучия, так и состояния (степени угнетённости) отдельных экземпляров растений. По интенсивности окрашивания пыльцевые зёрна могут быть подразделены на несколько условных категорий. Подсчитанный процент пыльцевых зёрен, не содержащих тех или иных основных органических соединений, также может являться свидетельством выраженности антропогенной нагрузки или иного негативного воздействия. Критерии оценки результатов сравнительного биохимического исследования требуют, безусловно, дальнейшей доработки. Не вызывает сомнения и необходимость статистического анализа.

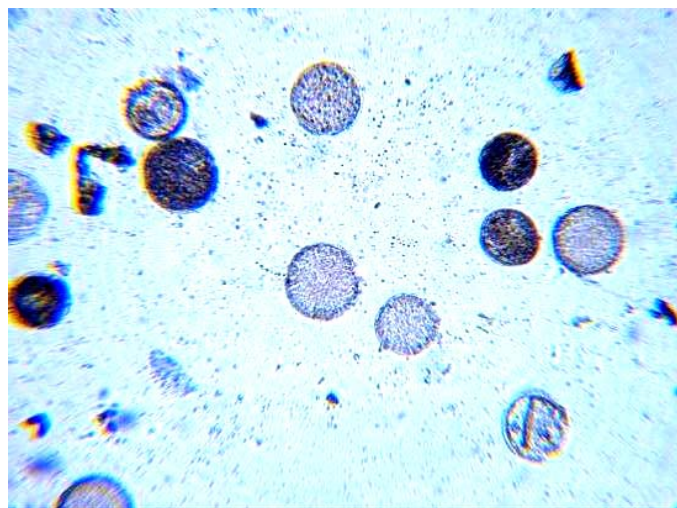


Рис. 11. Содержание ДНК (хроматина) в половых клетках, спермиях, определяемое интенсивностью окрашивания метиленовым синим, может служить критерием фертильности/стерильности пыльцы

Наряду с биохимическими экспериментами, не менее информативными с биоэкологической точки зрения и более простыми по исполнению являются морфологические исследования, выявляющие при микроскопическом анализе долю пыльцевых зёрен с отклонениями от условной нормы по форме, размерам и, иногда, вариациям естественной окраски (рис. 12, 13).

Акация серебристая *Тюльпан садовый* *Медуница неясная* *Мать-и-мачеха*
 (“мимоса”)

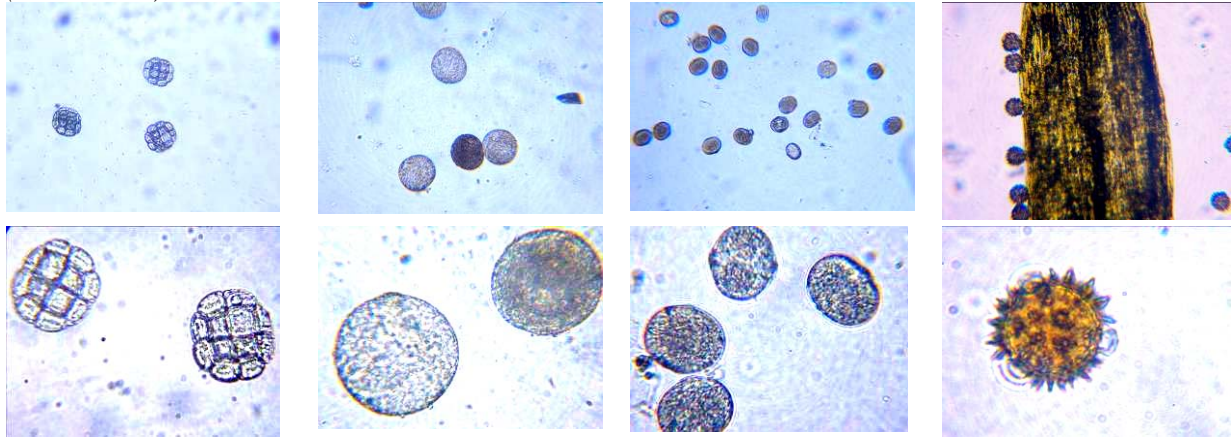


Рис. 12. Форма и естественная окраска пыльцевых зёрен некоторых декоративных и диких растений, цветущих весной (увеличение объектива: вверху – 10х, внизу – 40х)

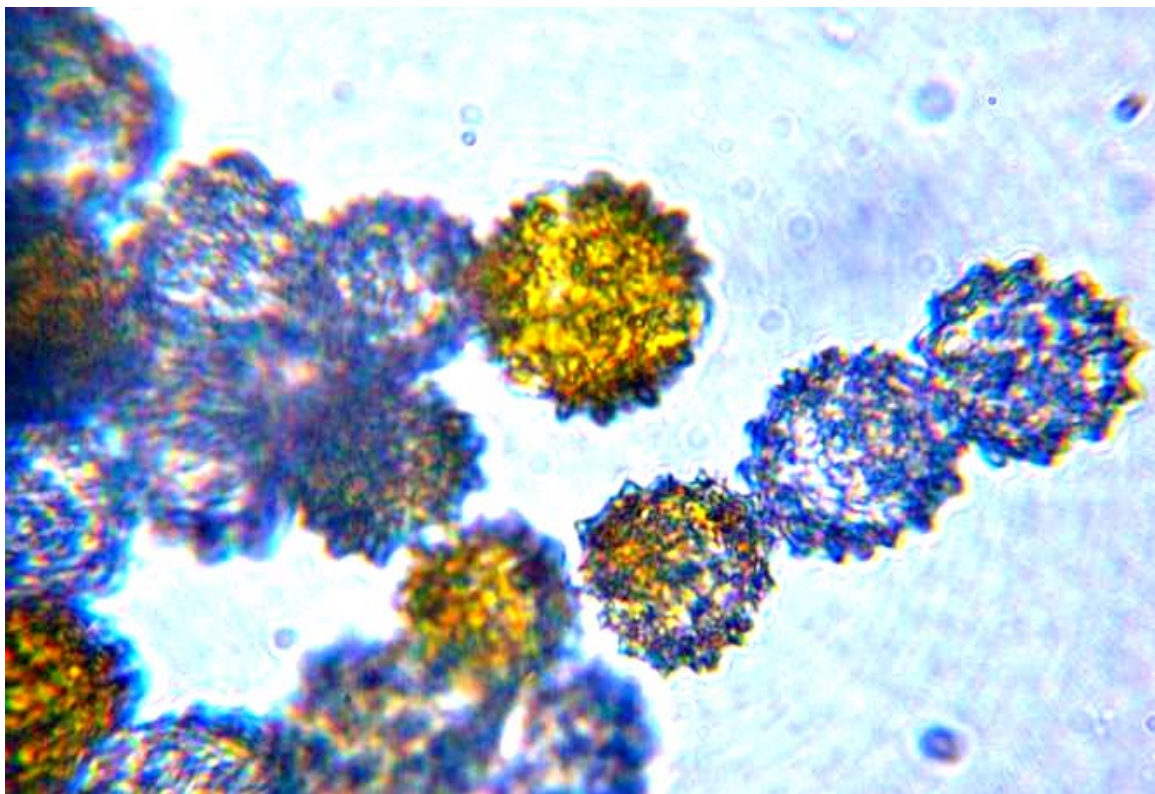


Рис. 13. Морфологический, структурный и цветовой гетероморфизм пыльцевых зёрен мать-и-мачехи (Москва, Ленинский проспект)

Для удобства проведения микроскопического анализа был разработан бланк протокола исследования, вариант заполнения которого, представлен на рис. 14. В ходе работы была создана и апробирована программа полуавтоматического учета и математической обработки результатов. Разрабатывается, также, программа компьютерного анализа цифровых микрографий пыльцевых зёрен/спор. Её внедрение позволит многократно увеличить эффективность и точность исследования.

Протокол палинологического исследования (образец)

Исследователь _____ Х _____ класс_10_био-гео_ дата_10.09.08_
 Растение_Клевер ползучий_ образец (время, место)_июль 2008, биостанция НГГУ
 Метод (морф., био-хим: какой?)_окрашивание хроматина по Романовскому-Гимзе_
 Подсчёт зёрен / спор

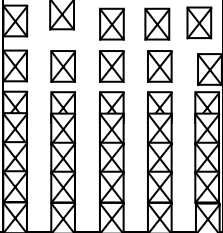

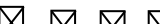
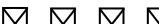

Условная категория	1: норма	2: сверх-интенсивно	3: бледно	4: нет окрашивания	всего
Действие "графический" подсчёт					500
итого	350	50	50	50	
%	70%	10%	10%	10%	100%
Статистическая обработка результатов					
Примечания	Снимки (количество, параметры), дополнительные наблюдения, характеристики, артефакты и т.д.				

Рис. 14. Точка (.) и линия (|) при графическом подсчёте соответствуют 1. Соединённые между собой 6 линиями 4 точки образуют знак  соответствующий 10.

Результаты

Проведённые полевые и лабораторные исследования образцов пыльцы и спор выбранных модельных видов растений и последующая интерпретация результатов позволяют, с известной долей осторожности, констатировать следующее: наиболее информативным, с биоэкологической точки зрения, методом палинологического исследования представляются комплексный морфолого-биохимический анализ. Для оптимизации процедуры приготовления и анализа препаратов целесообразно непосредственно обрабатывать образцы красителем Романовского-Гимзы. Этот реагент не оказывает влияния на структурные характеристики объекта, позволяя параллельно оценивать морфологические особенности и содержание хроматина в зёрнах/спорах.

В генетическом и прогностическом аспекте наиболее значимыми являются результаты качественного биохимического анализа содержания хроматина в пыльцевых зёрнах/спорах. Это обусловлено функциональной спецификой объекта исследования – репродуктивными свойствами и потенциалом. В случае пыльцы – способностью к опылению (оплодотворению); в случае спор папоротника – способностью к прорастанию. В настоящей работе приведены результаты качественного анализа именно на содержание хроматина.

Результаты исследования содержания белков и полисахаридов в пыльцевых зёрнах/спорах более субъективны и сложнее поддаются интерпретации. Это обусловлено трудностью соблюдения точных пропорций при приготовлении соответствующих реагентов в школьной лаборатории, и, тем более, в полевых условиях. Данное обстоятельство, однако, не служит безусловным "лимитирующим фактором" и вполне преодолимо при возможности совершенствования материально-технической базы школы. Другим вариантом решения проблемы является привлечение специалистов заинтересованных организаций.

Для подтверждения достоверности необходим статистический анализ.

Исследование спор *Gymnocarpium dryopteris*

Препараты спор голокучника исследовались с использованием стандартной световой микроскопии, согласно приведённому протоколу (образец, рис. 14). Анализ спор с применением описанных выше методов и процедур не выявил очевидных биохимических различий между образцами, взятыми в трёх разных точках (А, В, С, рис. 1; таблица и диаграмма 1). Было проанализировано около 2000 спор каждого образца. Во всех изученных образцах более 80% спор имели визуально нормальную (относительно стабильную) форму и размер, а окрашивание хроматина по Романовскому-Гимзе во всех случаях было гомогенным. Последнее, видимо, свидетельствует о потенциальной способности 100% спор к прорастанию. Споры *Gymnocarpium dryopteris* представляли собой бобовидные образования золотисто-бурого цвета с выражено шероховатой поверхностью, длиной, приблизительно, 55–65 мкм (микрометров, микрон, μ), диаметром 30–40 мкм (рис. 15, 16).

Следует отметить, что полученные нами результаты измерения диаметра коррелируют с данными других исследователей [15, 16], но если речь идёт о “размере” (“size”), то в многочисленных зарубежных источниках сведения противоречивы [напр., 17, 18]. В большинстве доступных работ, однако, рассматриваются, главным образом, палеонтологические и генетические (например, ploidy) аспекты, не имеющие непосредственного отношения к тематике представляемого биоэкологического проекта.

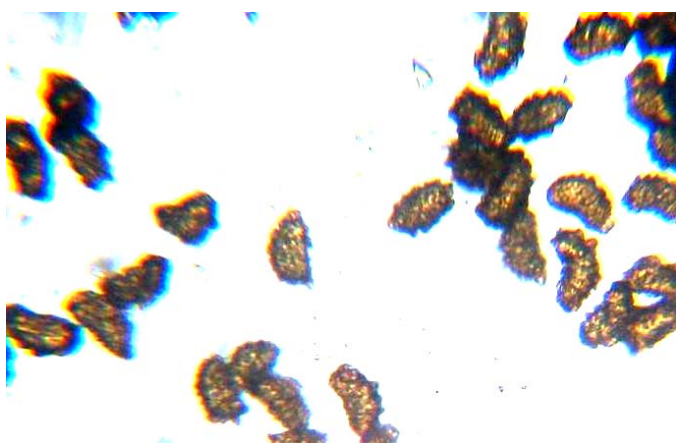


Рис.15 Споры, увеличение объектива: 10x

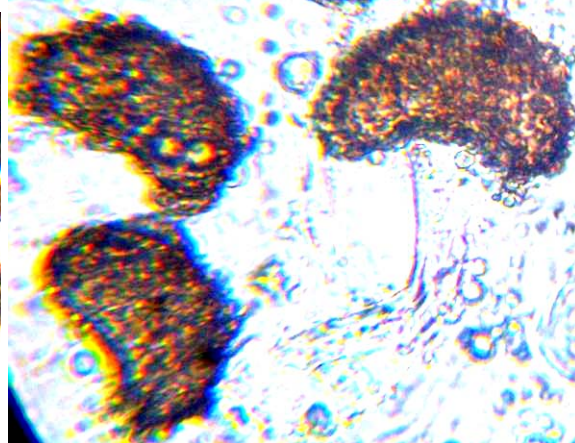


Рис.16 Споры, краситель Романовского-Гимзы, увеличение объектива: 40x

Морфологические показатели. Таблица 1*

Условная категория / Точка	Подсчёт (число / %)				всего
	1: норма	2: увелич. размер	3: уменьш. размер	4: аномал. форма	
А	1610	137	128	125	2000
	80,50%	6,85%	6,40%	6,25%	100%
В	1730	63	106	97	1996
	86,67%	3,17%	5,30%	4,86%	100%
С	1656	101	125	117	1999
	82,84%	5,05%	6,26%	5,85%	100%
Итого (средний %)	4996	301	359	339	5995
	83,34%	5,02%	5,99%	5,65%	100%

* – Максимум % норма, Максимум % аномалия, Средние значения

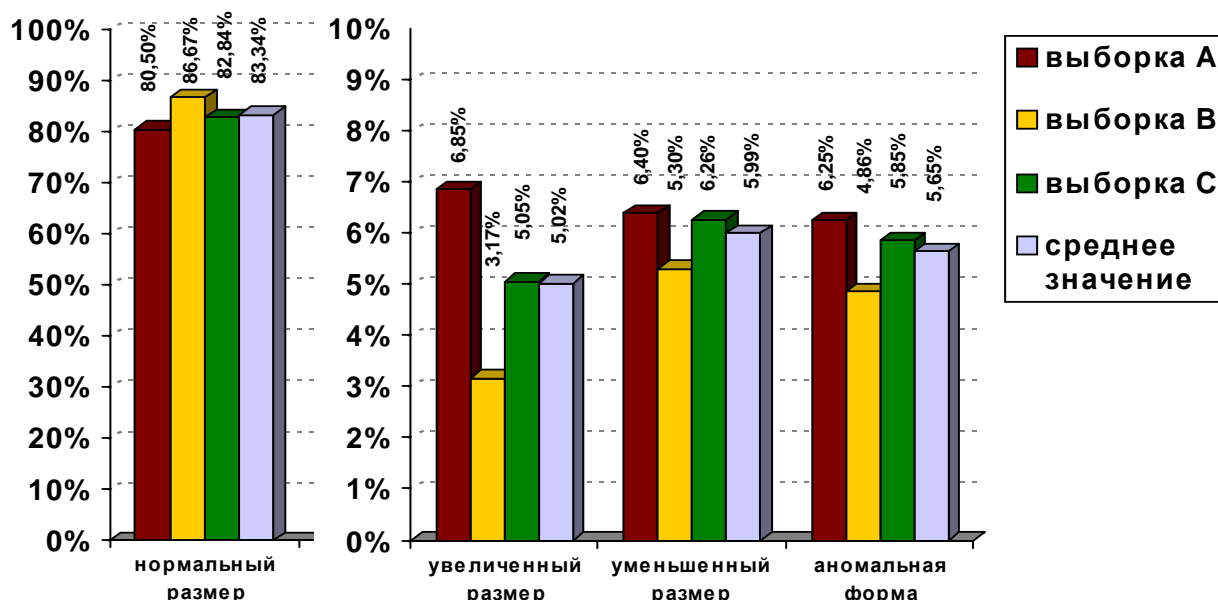


Диаграмма 1.

Обращает на себя внимание относительно постоянное соотношение морфологически нормальных и условно аномальных спор, составляющее, приблизительно – 4:1. Поскольку такая пропорция, во-первых, наблюдается в трёх точках, экологическая обстановка в которых заведомо благополучная (А и В – Национальный парк, С – режим заказника) и, во-вторых, показана на довольно внушительном материале (всего 5995 спор), это соотношение может гипотетически быть принято в качестве эталонного и/или контрольного. Более строгие, конкретные, научные формулировки могут быть употреблены, как отмечалось выше, только после воспроизведения результатов и серьёзной статистической обработки данных.

К сожалению, голокучник Линнея не встретился нам в пунктах D и E.

Возможно, в дальнейшем, удастся сопоставить эти результаты с данными, полученными при анализе соответствующих образцов из других информативных точек. Небезынтересным представляется сравнительный анализ морфологических показателей для аналогичных образцов из заведомо экологически неблагополучных районов и/или крупных населённых пунктов.

Исследование пыльцы *Leucanthemum vulgare* и *Trifolium repens*

Препараты пыльцы нивяника и клевера исследовались микроскопически, согласно приведённому протоколу (образец, рис. 14). Первоначально препараты для морфологического и биохимического анализа готовились отдельно. Затем, при установлении факта полной сохранности структуры объекта после окрашивания 10% раствором красителя Романовского-Гимзы, процедура была оптимизирована, и исследования велись синхронно (параллельно). В каждом случае учитывалось максимальное число пыльцевых зёрен, подлежащих анализу.

Размер пыльцевых зёрен определялся согласно описанной выше методике (стр. 11–12). Для сравнения габаритов пыльцевых зёрен нивяника, клевера и спор голокучника был приготовлен препарат с “коктейль-пробой”: смесью палинологических образцов трех модельных видов (рис. 17).

На микрофотографиях отчетливо видны морфологические, структурные и цветовые особенности, а также заметен определенный гетероморфизм форм и размеров. Изображения дают возможность оценивать не только абсолютные величины (длину и диаметр), но и относительные пропорции объектов.

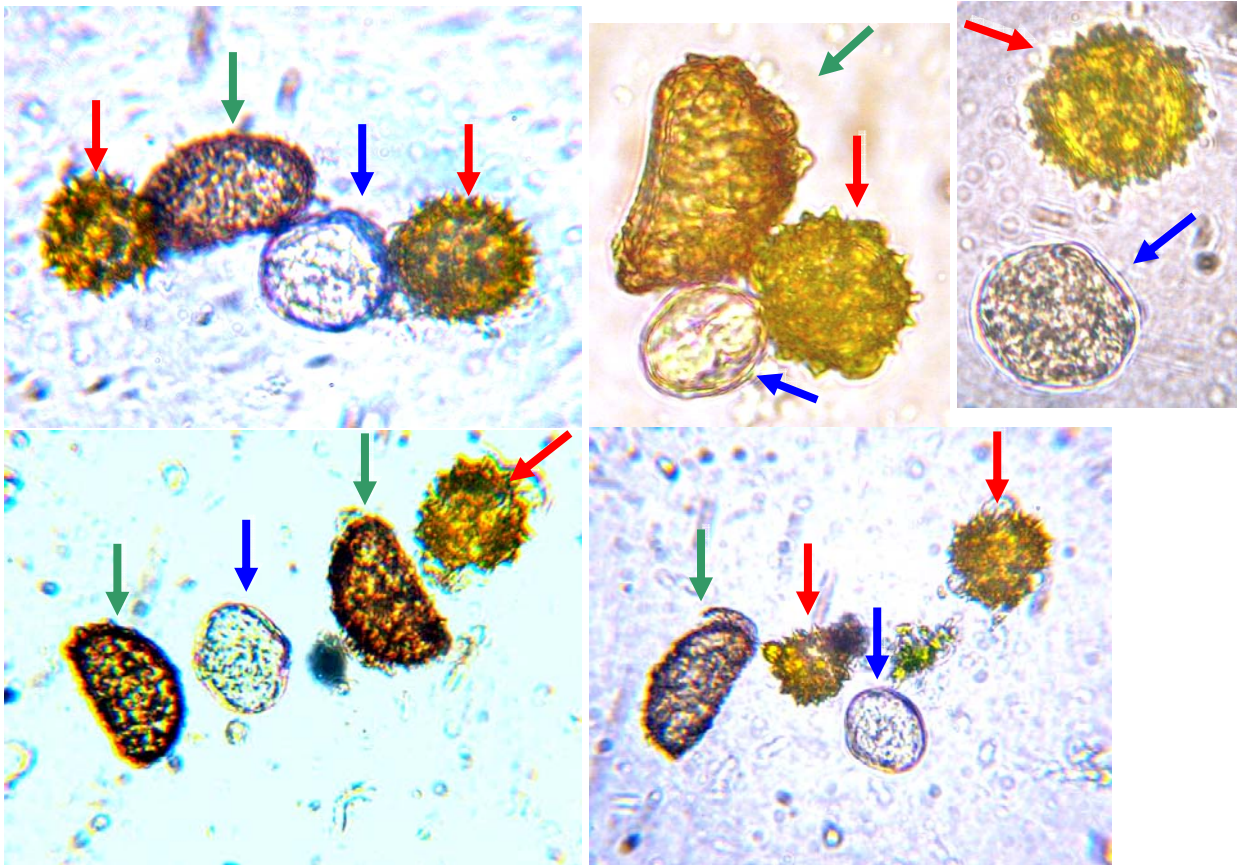


Рис. 17. Стрелками показаны: ↓- споры голокучника; ↓- пыльцевые зёрна нивяника и ↓- клевера. Увеличение объектива: 100х, иммерсия

Пыльцевые зёрна нивяника (*Leucanthemum vulgare*) представляли собой, в основном, сферические образования с заметными выростами экзины (наружного слоя), золотисто-жёлтого цвета, диаметром 35–40 мкм (рис.18). После окрашивания зёрна приобретали оттенки синей части спектра: от бледно-голубого до почти фиолетового цвета (рис. 19). Наблюдаемая форма зёрна зависела от ракурса: его полярно-экваториальной экспозиции.

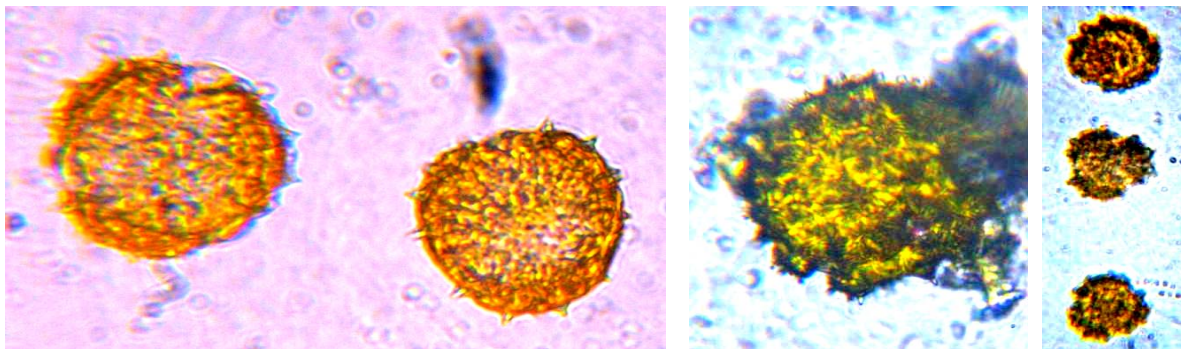


Рис. 18. Увеличение объектива: 40х; 40х; 10х

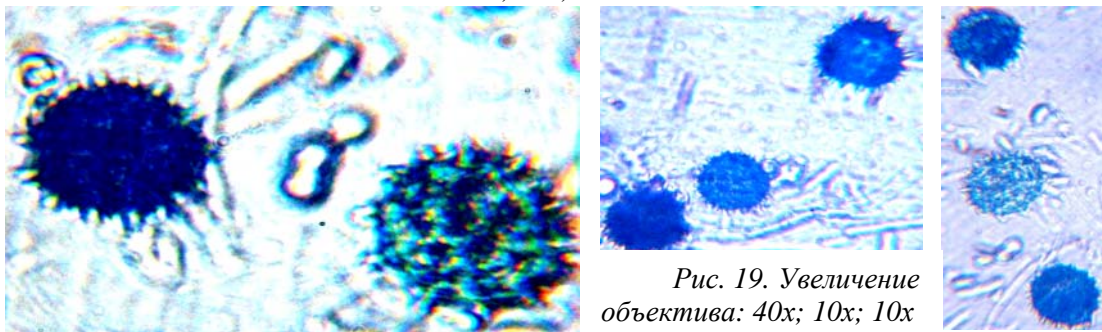


Рис. 19. Увеличение объектива: 40х; 10х; 10х

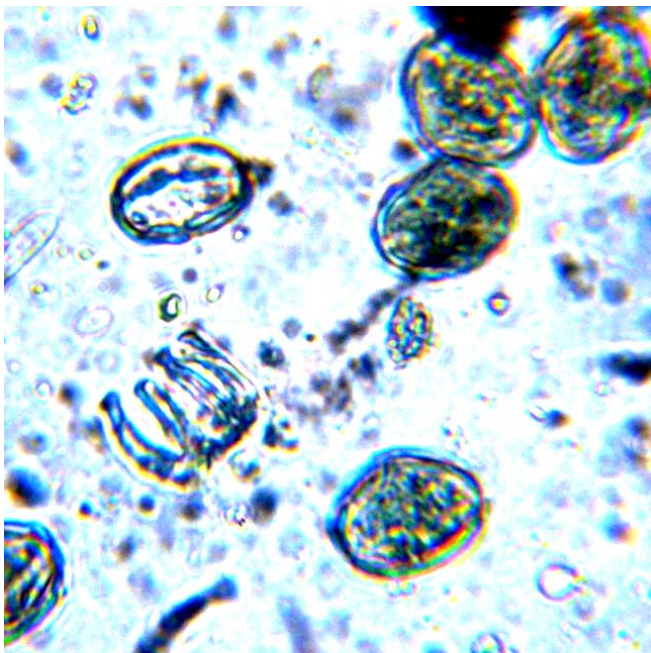


Рис. 20. Увеличение объектива: 40x

В

треугольные, со слегка выпуклыми сторонами, с экватора – широкоэллиптические. Борозды шириной 3,5–5 мкм, длинные, с неровными краями, со слегка притупленными концами, не сходящимися у полюсов. Оры округлые, с ровными краями, наибольший диаметр 10 мкм. Мембрана борозд и ор зернистая. Ширина мезокольпиума 18–21 мкм, диаметр апокольпиума 5–8 мкм. Толщина экзины 1,5 мкм. Текстура пятнистая” [19].

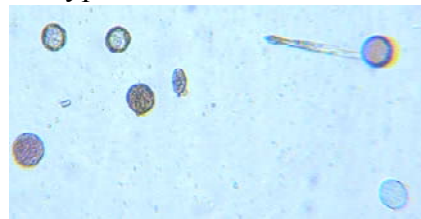
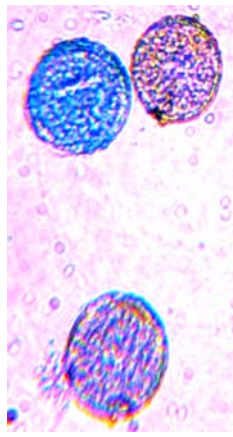
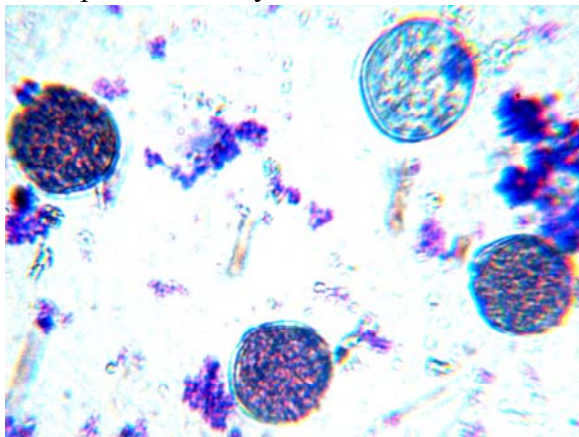


Рис. 21. Увеличение объектива: 40x; 40x; 10x

Расхождение или неполное совпадение данных о линейных параметрах изученных объектов с немногими доступными “литературными” сведениями [19, 20], возможно, объясняется несовершенством измерительного “оборудования”, использованного нами в этих целях.

В зависимости от размера/формы или интенсивности окрашивания пыльцевые зёрна подразделялись на 4 условные категории (таблицы–диаграммы 2, 3: *Leucanthemum vulgare* и 4, 5: *Trifolium repens*).

Полученные результаты свидетельствуют об относительно постоянном значении как морфологических, так и биохимических характеристик пыльцевых зёрен в четырёх информативных точках. Поэтому, вероятно, соотношение норма/аномалия 9:1 для нивяника, например, может служить условным показателем относительного экологического благополучия территории.

Данные по точке Е (Москва) будут получены и обработаны весной-летом 2009 г.

Пыльцевые зёрна клевера имели, в основном, овально-эллипсоидную или, реже, почти сферическую форму, были светло-коричневого цвета, либо прозрачными. Их длина составляла 30–35, а диаметр около 25–30 мкм (рис. 20). После обработки красителем Романовского-Гимзы зёрна окрашивались в цвета от бледно-голубого или розового до, иногда, почти фиолетового (рис. 21). Наблюдаемая форма зёрен зависела, как и в случае нивяника, от их полярно-экваториальной экспозиции.

Специалисты характеризуют пыльцу клевера более точно: “Пыльцевые зёрна трёхборздно-оровые, эллипсоидальной формы. Длина полярной оси 23,8–27,2 мкм, экваториальный диаметр 20,4–25,5 мкм. очертании с полюса округло-

Нивяник обыкновенный – *Leucanthemum vulgare*

Морфологические показатели. Таблица 2*

Условная категория Точка	Подсчёт (число / %)				
	1: норма	2: увелич. размер	3: уменьш. размер	4: аномал. форма	всего
A	1327	21	40	46	1434
	92,54%	1,46%	2,80%	3,20%	100%
B	1674	12	16	15	1717
	97,50%	0,70%	0,93%	0,87%	100%
C	697	4	16	13	730
	95,48%	0,55%	2,19%	1,78%	100%
D	1219	22	38	39	1318
	92,49%	1,67%	2,88%	2,96%	100%
Итого (средний %)	4917	59	110	113	5199
	94,58%	1,13%	2,12%	2,17%	100%

* – Максимум % норм

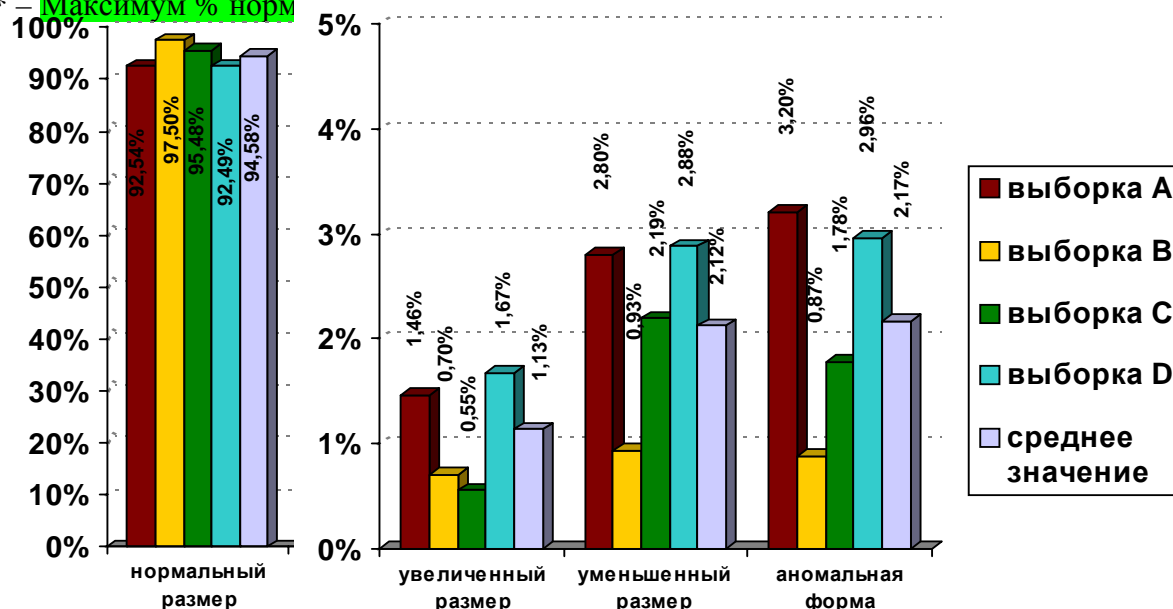


Диаграмма 2.

Биохимические показатели. Таблица 3*

Условная категория Точка	Подсчёт (число / %)				
	1: норма	2: сверхинтенс. окр. окр.	3: бледное окр. окр.	4: отсутствие окр. окр.	всего
A	1210	59	9	8	1286
	94,10%	4,58%	0,70%	0,62%	100%
B	1691	21	5	0	1717
	98,49%	1,22%	0,29%	0%	100%
C	685	32	13	0	730
	93,84%	4,38%	1,78%	0%	100%
D	1234	49	20	15	1318
	93,62%	3,72%	1,52%	1,14%	100%
Итого (средний %)	4820	161	47	23	5051
	95,43%	3,19%	0,93%	0,45%	100%

* – Максимум % норма, Максимум % аномалия, Средние значения

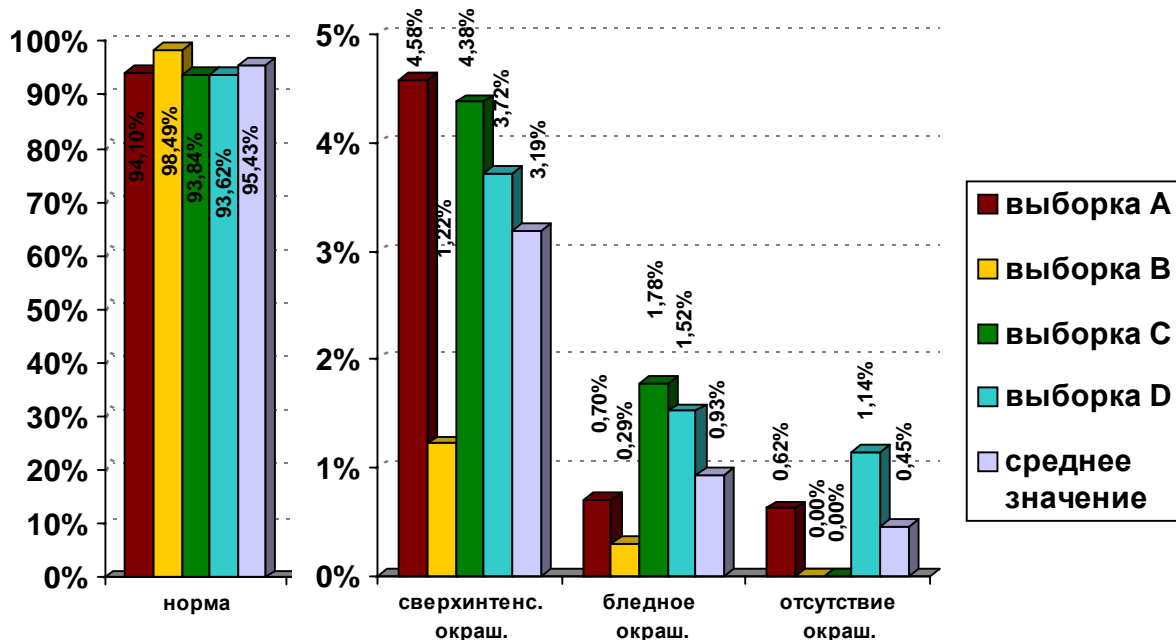


Диаграмма 3.

Клевер ползучий – *Trifolium repens*

Морфологические показатели. Таблица 4*

Условная категория / Точка	Подсчёт (число / %)				
	1: норма	2: увелич. размер	3: уменьш. размер	4: аномал. форма	всего
В	500	20	17	5	542
	92,25%	3,69%	3,13%	0,92%	100%
С	2960	254	547	250	4011
	73,80%	6,33%	13,64%	6,23%	100%
Д	818	16	37	15	886
	92,32%	1,81%	4,18%	1,69%	100%
Е	1156	23	285	152	1616
	71,53%	1,42%	17,64%	9,41%	100%
Итого (средний %)	5434	313	886	422	7055
	77,02%	4,44%	12,56%	5,98%	100%

* – Максимум % норма, Максимум % аномалия, Средние значения

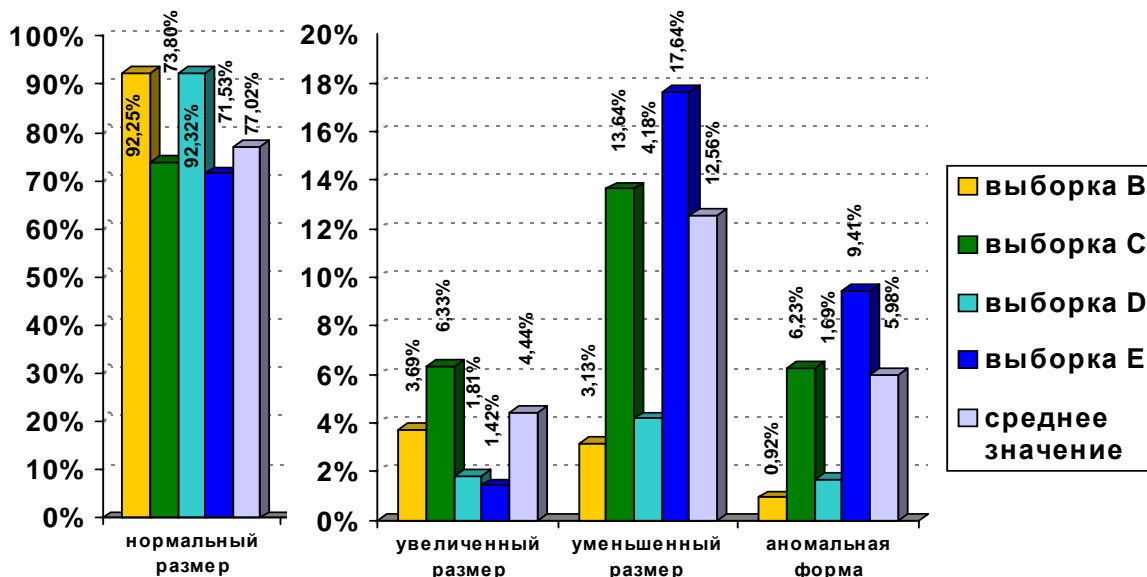


Диаграмма 4.

Биохимические показатели. Таблица 5*

Условная категория Точка	Подсчёт (число / %)				всего
	1: норма	2: сверхинтенс. окраш.	3: бледное окраш.	4: отсутствие окраш.	
B	495 96,49%	12 2,34%	6 1,17%	0 0%	513 100%
C	1063 85,93%	60 4,85%	66 5,34%	48 3,88%	1237 100%
D	236 84,89%	10 3,60%	21 7,55%	11 3,96%	278 100%
E	1418 78,26%	7 0,39%	178 9,82%	209 11,53%	1812 100%
Итого (средний %)	3212 83,64%	89 2,32%	271 7,06%	268 6,98%	3840 100%

* – Максимум % норма, Максимум % аномалия, Средние значения

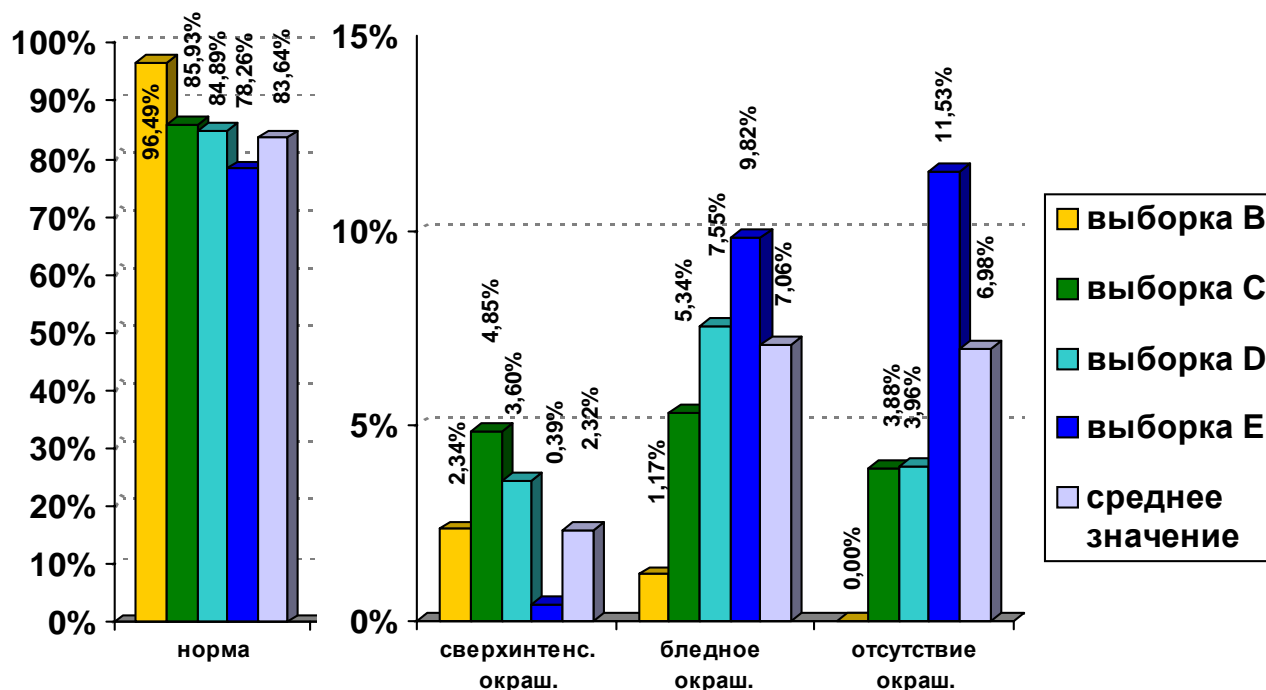


Диаграмма 5.

Биохимические и морфологические характеристики пыльцы клевера ползучего представляются более “чутким” индикатором состояния среды. За условный показатель относительного благополучия, для данного вида, может быть принято усредненное соотношение норма/аномалия 4:1. Московские образцы уже не соответствуют такому коэффициенту. Данные по клеверу в точке А, по возможности, будут получены и обработаны летом 2009 г.

Полученные результаты могут быть и будут интерпретированы с различных позиций, включая биологические, генетические и прогностические. Ниже приводятся общие выводы, сделанные на основании полученных результатов и соответствующие теме и цели настоящего проекта.

Выводы

Новый комплексный метод биоэкологических исследований, основанный на полевой микроскопии, цифровой микрофотографии и палинологическом анализе, позволяет получать, хранить и анализировать изображения природных объектов, размером от 1 мкм до 1 мм,

качественно и количественно оценивать состояние экосистем и представляется перспективным инструментом изучения, биоиндикации и экологического мониторинга окружающей среды.

Проведённые нами палинологические исследования, основанные на морфологическом и биохимическом анализе пыльцы/спор модельных видов растений, демонстрируют свою потенциальную научно-практическую значимость.

Палинологическое исследование папоротника *Gymnocarpium dryopteris* показывает, что соотношение морфологически нормальных и аномальных (“тератоморфных” [12]) спор в популяциях, расположенных в относительно экологически благоприятных районах, составляет, примерно, 4:1. Исследование пыльцы *Leucanthemum vulgare* и *Trifolium repens* установило условные рамки “нормы” по морфологическим и биохимическим критериям. Для нивяника такое соотношение норма/аномалия составляет 9:1 по обоим показателям; для клевера средний коэффициент – 4:1 или дифференцированный коэффициент – 3:1 по морфологическим и 5:1 по биохимическим параметрам.

Смещение пропорции в сторону увеличения доли аномальных пыльцевых зёрен/спор у модельных видов может служить признаком дисфункции репродуктивной системы, связанной с критичностью экологической ситуации, возможно – неблагоприятной тенденцией.

Палинологический анализ трёх модельных видов однозначно установил, что наиболее благополучной с экологической точки зрения является территория Плесецкого сектора Кенозёрского Национального парка; Архангельская область (точка В, рис. 1; таблицы–диаграммы 1–5).

Морфологический и качественный биохимический анализ содержания ДНК хроматина в пыльцевых зёрнах (спорах) может проводиться синхронно.

Серьёзная статистическая обработка полученных результатов и повторные эксперименты позволят объективно оценить преимущества и перспективы разработанных технологий, подтвердить/опровергнуть достоверность результатов, а также установить закономерности влияния антропогенных факторов на репродуктивные свойства некоторых видов растений.

Прогноз и программа действий

На основании оценки полученных нами результатов и анализа литературных источников приходится признать, что биоэкологическое состояние даже относительно благополучных территорий вызывает определенные опасения. При существующем многофакторном антропогенном прессинге негативные тенденции в экологическом состоянии среды, видимо, будут постепенно, но неуклонно возрастать. Наиболее неблагоприятная ситуация будет, видимо, складываться в больших городах. Тем самым, всё большее значение приобретает биоэкологическая диагностика на основе методов биоиндикации. Предлагаемые нами методы просты и эффективны.

Широкое внедрение и освоение школьниками из разных регионов разработанных подходов позволит повсеместно использовать их для сравнительного и системного мониторинга окружающей среды на территории России, изучения и оценки динамики / гомеостаза экосистем. На основе полученных результатов, в дальнейшем, могут быть разработаны соответствующие рекомендации и прогностические системы.

Микрографическая документация результатов палинологических и других биоэкологических исследований служит незаменимым материалом для обработки и дальнейших, возможно более масштабных исследований, а также для создания научно-информационных архивов, коллекций, фототек, школьных атласов-определителей и наглядных пособий, дефицит которых негативно сказывается на качестве полевых исследований.

В перспективе – в нашей школе запланировано издание электронной и печатной версии атласа-определителя распространённых водорослей пресных водоемов Европейской части России. Атлас разработан на основе фотоматериалов полевых

экспедиций в Архангельскую, Нижегородскую, Владимирскую и Московскую области, а также исследований, проведённых в Московском заказнике “Воробьевы горы”. Планируется также создание и использование в школе наглядных пособий по микроскопии тканей для практических работ в курсе биологии человека (гистологический атлас, раздаточный материал по анатомии растений).

Метод полевой микроскопии и основанные на нём доступные прикладные подходы позволят существенно расширить тематическое разнообразие исследовательской деятельности по биологической проблематике в сезонных полевых экспедициях, придать ей глубокое смысловое содержание. Кроме того, это возможность привлечь и реализовать творческий потенциал сверстников, интересующихся химией, математикой, оптикой, информатикой и цифровыми технологиями.

Дальнейшие исследовательские экспедиции дадут нам возможность проверить достоверность полученных результатов и обоснованность выводов, усовершенствовать уже разработанные и изобрести новые способы изучения и познания окружающего мира в полевых условиях. Одним из таких методов будет, например, полевая аэровидеосъёмка с использованием цифровой видеокамеры и воздушного змея. Первые опыты с камерой мобильного телефона в Кенозёрском национальном парке уже дали обнадеживающие результаты.

Хотелось бы, чтобы в будущем широкое распространение описанных методов (в комбинации или обособленно) позволило осуществлять масштабные экологические и биологические комплексные межшкольные проекты, интегральные естественнонаучные программы.

При условии эмпирической и статистической верификации полученных результатов, разработанные методы могут быть внедрены не только в практику средних школ, но и взяты на вооружение заинтересованными организациями, например, структурами Росприроднадзора, службами ООПТ и т.д. Подчеркиваем, что на данный момент проект носит характер внутришкольной исследовательской работы, не претендующей на статус инновационной и масштабную значимость.

В случае возникновения интереса со стороны профильных организаций, кафедр/лабораторий вузов и педагогической общественности, становятся возможными и другие варианты палинологических исследований и проектов. Например:

- Анализ пыльцы маркированных гербарных образцов неограниченного срока давности из школьных и вузовских коллекций для определения динамики пространственно-временных изменений.
- Формирование базы данных для биоэкологической регистрации, диагностики и системного мониторинга состояния модельных экосистем.
- Разработка критериев количественной оценки и интегрального алгоритма анализа, включая выведение формулы универсального индекса (коэффициента, балла), аналогичного, например, шкале рН.
- Конструирования стандартных тест-комплектов для биохимических исследований, содержащих растворы/навески азур эозина, медного купороса, гидроксида натрия, йода с йодидом калия в глицерине, буферных смесей и/или иные реагенты и индикаторы.
- Закладка экспериментальных площадок по установлению “нормы палинологической реакции” модельных видов на воздействия разнообразных внешних факторов.

Список подобных гипотетических проектов может быть продолжен, однако их реализация выходит за рамки компетенции отдельной средней школы. Это дело профессионалов.

Мы, со своей стороны, будем продолжать начатые полевые и сравнительно-аналитические исследования в области биоэкологии.

Литература

1. Мелехова О.П., Егорова Е.И., Евсеева Т.И. и др. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование (учебное пособие для студентов вузов) – М.: Академия, 2007.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е издание – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2006.
3. Новиков В.С. Популярный атлас-определитель Дикорастущие растения. 3-е издание – М.: Дрофа, 2002.
4. Шанцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. 2-е издание – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2007.
5. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии – М.: АО МДС, 1996.
6. Громыкин И.С., Гришина Е.А., Шаронина Е.В., Петрова Е., Лазарев А., Шаронина Ю.А. Описание природного биогеоценоза участка поймы реки Ворженьга: перспектива мониторинга сукцессий под влиянием природных и антропогенных факторов. Научно-методический сборник в 2-х томах. Т.2, Практика организации. – М.: Общероссийское общественное движение творческих педагогов “Исследователь”, 2007. с 434–436.
7. Теппер Е.З., Шильникова В.К., Переверзева Г.И. Практикум по микробиологии: Учебное пособие для вузов / 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004.
8. Лэнгфорд М. Теория и практика фотографии/www.foto-art.land.ru/Oglav.html, 2004.
9. Yurov YB, Saias MJ, Vorsanova SG, Erny R, Soloviev IV, Sharonin VO, Guichaoua MR, Luciani JM. Rapid chromosomal analysis of germ-line cells by FISH: an investigation of an infertile male with large-headed spermatozoa. *Mol. Hum. Reprod.* 1996; 2: 665–668.
10. Vorsanova SG, Yurov YuB, Iouron IY, Monachov VV, Sharonin VO, Demidova IA. Aliphoid DNA variants and non-disjunction in Down’s syndrome: fluorescence in situ hybridization and cytogenetic studies. *Balk.J.Med.Genet.*, 2003; 6. 3–4: 81–87.
11. Колосков А. В. Образовательно-методический комплекс эколого-биологической направленности “Природа под микроскопом” / Ред. Н. В. Ключова, А. С. Постников. – М.: МГДД(Ю)Т, 2008.
12. Дзюба О.Ф. Тератоморфные пыльцевые зёрна в современных палеопалинологических спектрах и некоторые проблемы палиностратиграфии. *Нефтегазовая геология. Теория и практика*, 2007, 2: 1–22; www.ngtp.ru/rub/autors/OFDzuba.html
13. Серебрякова Т.И., Еленевский А.Г., Гуленкова М.А., Розенштейн А.М., Шорина Н.И. Биология: растения, бактерии, грибы, лишайники: Учебник для 6–7 кл. общеобразовательных учреждений. 6-е издание – М.: Просвещение, 2000.
14. Кузнецова Н.Е., Титова И.М., Гара Н.Н. Химия: учебник для учащихся 10 классов общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2006.
15. Wen-Hsiung Ko. Germination of Fern Spores in Natural Soils. *American Fern Journal*, 2003; 93, No. 2 (Apr. - Jun.): 70–75.
16. Quntanilla L.G., Escudero A. Spore Fitness Components Do Not Differ Between Diploid and Allotetraploid Species of *Dryopteris* (Dryopteridaceae). *Annals of Botany*, 1998, 3: 609-618
17. Banks J A. Gametophyte development in ferns. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*. 50: 163–186 (publication date June 1999) <http://arjournals.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.arplant.50.1.163>
18. Weakley A. S. Flora of the Carolinas, Virginia, Georgia, and surrounding areas. Working Draft of 11 January 2007 <http://herbarium.unc.edu/WeakleysFlora.pdf>
19. Апикультура. Пчеловодство и пчелы. Медоносы. Сайт www.apicultura.kirov.ru
20. Science and Plants for Schools (SAPS) (Наука и растения для школ). Сайт www.saps.plantsci.cam.ac.uk/pollen/index.htm

Имя, фамилия, класс, школа	Личный вклад
Евгений Захаров, 10-й класс, ГОУ СОШ №26, г. Москва	Сбор и анализ образцов. Разработка и усовершенствование методов. Математическая обработка результатов.
Елизавета Холина, Екатерина Руденко, 10-й класс, ГОУ СОШ №26, г. Москва	Сбор и анализ образцов. Математическая обработка результатов.
Михаил Залесский, 11-й класс, Алексей Ермаков, 10-й класс, Ольга Кошелюк, 6 класс, ГОУ СОШ №26, г. Москва	Сбор и анализ образцов.
Алексей Лазарев, 11-й класс, ГОУ СОШ №26, г. Москва	Разработка и усовершенствование методов.
Иван Дрогункин, 10-й класс, ГОУ СОШ №26, г. Москва, Святослав Кузнецов, 10-й класс, ГОУ СОШ №121, г. Санкт-Петербург	Сбор образцов. Техническое обеспечение.

Авторы выражают благодарность директору школы, к.п.н. Елене Владиславовне Орловой, администрации, учителям, одноклассникам и однокашникам, без деятельной, всесторонней и бескорыстной помощи которых не была бы выполнена эта работа.

Иллюстрации к тексту – А. Лазарева, Е. Захарова, Е. Холина, Е. Руденко, М. Залесский, доступны в микрографической фототеке и фотоархиве Биолого-географического объединения ГОУ СОШ № 26, каб. 52.

Руководители: Шаронина Юлия Александровна, Никулина Елена Анатольевна

Белялетдинова М.М., учащаяся школы №422 РАСЧЁТ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ РАЙОНА ПЕРОВО г. МОСКВЫ

Термин “экология” предложен в 1866 г. Э. Геккелем. Словарь Брокгауза и Евфрона 1904 г. объясняет данный термин как науку о гнездовьях птиц. В общем можно сказать, что это наука об отношениях живых организмов и образуемых ими сообществ между собой и с окружающей средой. Объектами экологии могут быть популяции организмов, виды, сообщества, экосистемы и биосфера в целом. С середины 20 в. в связи с усилившимся воздействием человека на природу экология приобрела особое значение как научная основа рационального природопользования и охраны живых организмов, поэтому с 70-х гг. 20 в. складывается экология человека, или социальная экология, изучающая закономерности взаимодействия общества и окружающей среды, а также практические проблемы её охраны.

На данное время человечество берет у природы бесплатно, то есть ничего не отдает взамен для поддержания равновесия, чем и нарушает законы сохранения. Например, житель Москвы в начале XX века образовывал около 10–15 кг/год выбросов в воздух, около 30–40 отходов потребления, 30 л сточных вод, а плотность населения – около 30 человек на 1 га. А что же мы имеем на сегодняшний день?

Ушедший век был веком формирования крупных городов-мегаполисов, столетием становления экономики, продуктом и движущим ядром которой были мегаполисы. В ближайшие 20 лет 5 млрд. людей будут жить в мегаполисах, а в 2025 г. около 100 городов будут иметь население более 10 млн. человек. Процесс концентрации населения в крупных городах уже не контролируется. “Власти не в состоянии ограничить развитие крупных городов”, подчеркивалось на крупнейшей международной конференции URBAN-2000 в Берлине.

Московский регион – один из крупнейших урбанизированных регионов мира. Здесь на площади 0,3% территории страны проживает почти каждый десятый россиянин – около 16 млн. человек.



ЖИЗНЕОБЕСПЕЧЕНИЕ ОДНОГО ЖИТЕЛЯ

ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ <i>около 55 кг/год</i>	СТОЧНЫЕ ВОДЫ (ПОВЕРХНОСТНЫЙ СТОК) <i>около 50000 л/год</i>	ОТХОДЫ (КОММУНАЛЬНЫЕ) <i>около 250 кг/год</i>
---	--	---

Рис. 1. Средняя техногенная нагрузка на окружающую среду от одного человека



Рис. 2.

Представленные в государственном докладе “О состоянии окружающей природной среды города Москвы в 2003 г.” аналитические материалы свидетельствуют о наличии серьёзных проблем в г. Москве в области заболеваемости и охраны здоровья населения. В частности, сохраняется высокий уровень смертности как всего населения, так и младенцев (детей до 1 года).

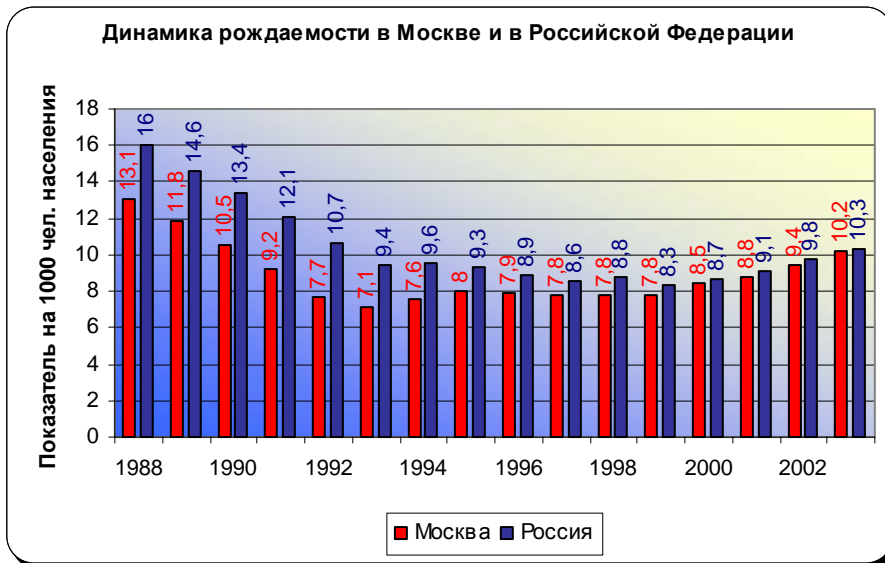


Рис. 3.

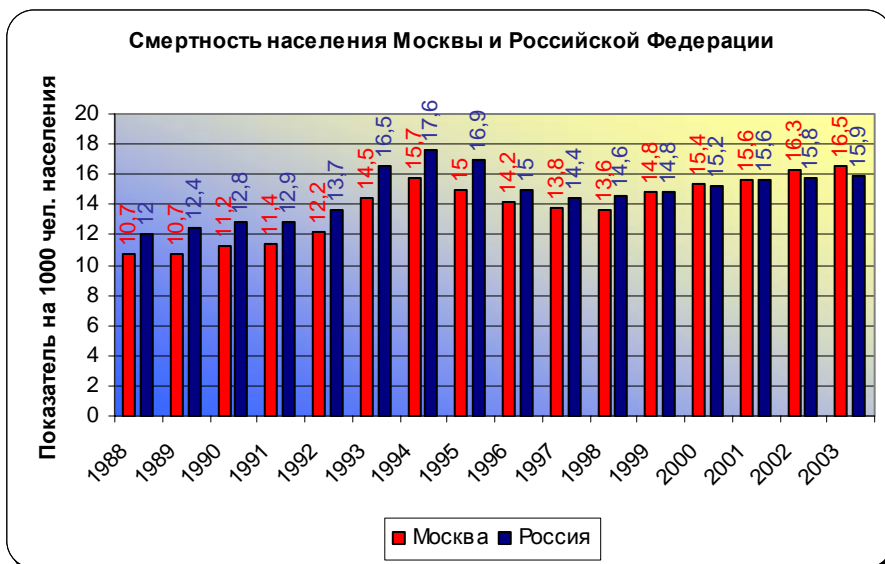


Рис. 4.

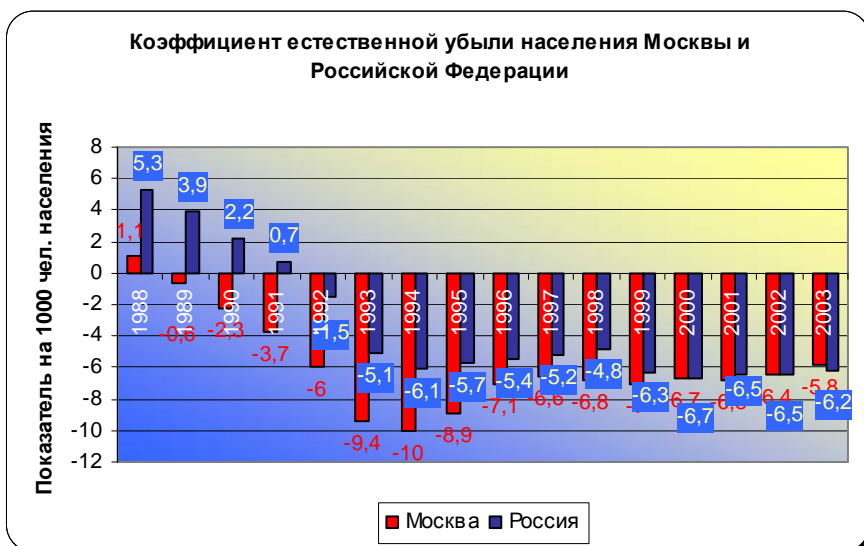


Рис. 5.

Структура причин смерти населения последние годы (до 2003 г.) оставалась относительно стабильной (с преобладанием смертности в результате болезней органов кровообращения).

Заболеваемость взрослого населения и детей по всем нозологическим группам в городе остаются в основном без особых изменений. Заболеваемость подростков в 2003 г. ощутимо увеличилась. Подавляющая часть заболеваний подростков (также как и детей) приходится на болезни органов дыхания, у взрослых – болезни системы кровообращения.

Проведенные наблюдения и аналитические исследования свидетельствуют об определенном уровне зависимости заболеваемости отдельными болезнями от структуры и характера питания населения (дефицита необходимых элементов и составляющих), условий труда и отдыха (культурно-оздоровительной рекреации), качества и загрязнённости окружающей природной среды, различных стрессовых ситуаций и иных причин.

При этом экологические факторы в целом ряде случаев приобретают доминантный характер.

Структура причин смерти населения Москвы в 2003

г., %

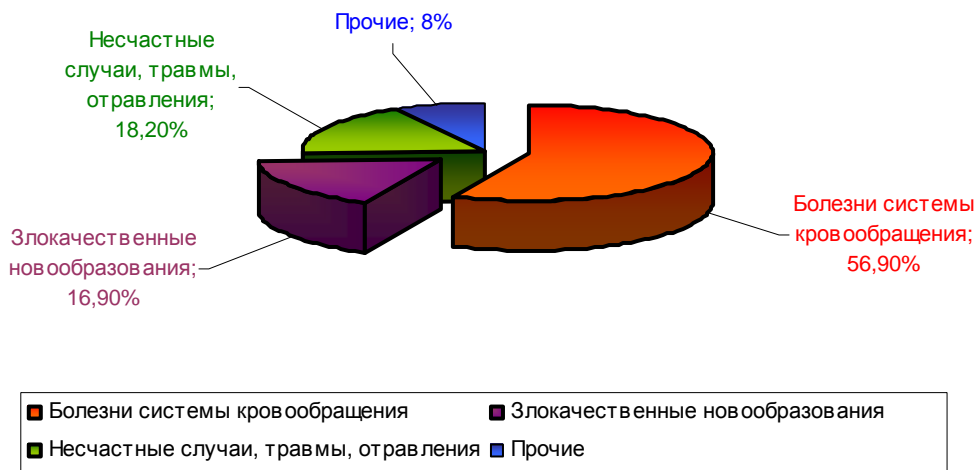


Рис. 6.

Распространенность болезней системы кровообращения у взрослого населения Москвы

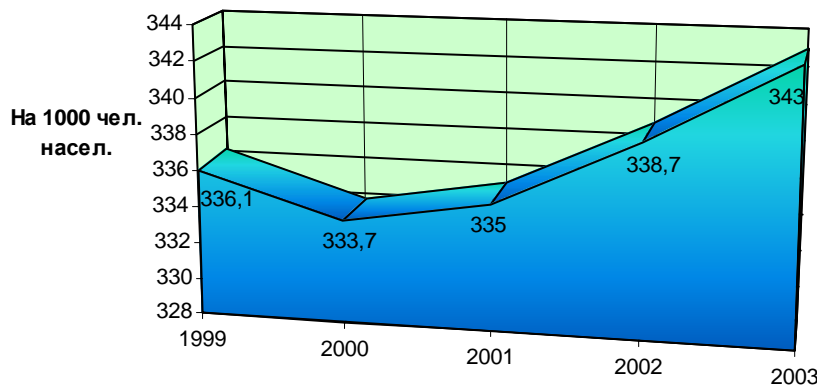


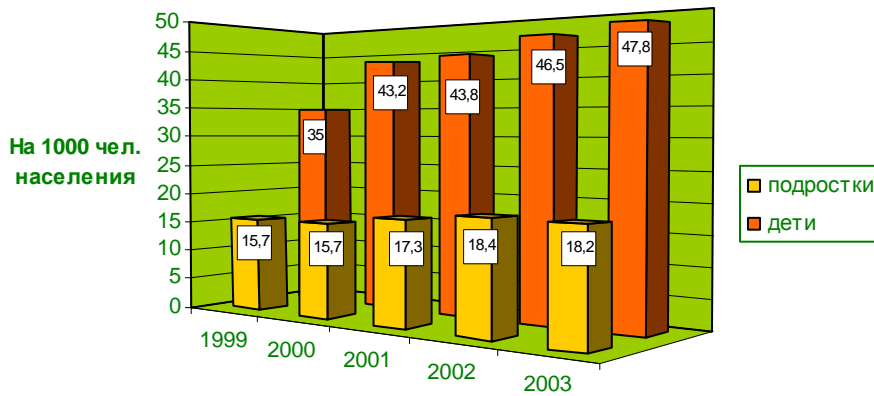
Рис. 7.

Общее негативное влияние урбанизированной среды на здоровье населения и социальных условий жизни способствуют сохранению низкого уровня здоровья современных детей и подростков. В число факторов риска мегаполиса входят санитарно-экологические условия среды обитания, в т.ч. условия нахождения в воспитательных и образовательных учреждениях, отсутствие зон рекреации в большинстве районов. Последние имеют серьёзное

потенциальное значение в снижении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы растущего организма.

За последнее десятилетие распространенность астмы у детей, подростков и взрослого населения возросла в 2 раза. К числу факторов риска здесь в первую очередь относится загрязнение атмосферного воздуха, особенно

Динамика распространенности болезней системы кровообращения у детей и подростков, проживающих в Москве



взвешенными частицами выхлопных газов автотранспорта, оксидами азота и озона. Все они оказывают раздражающее действие на защитный слой клеток, выстилающих дыхательные пути, и способствуют возникновению астмы.

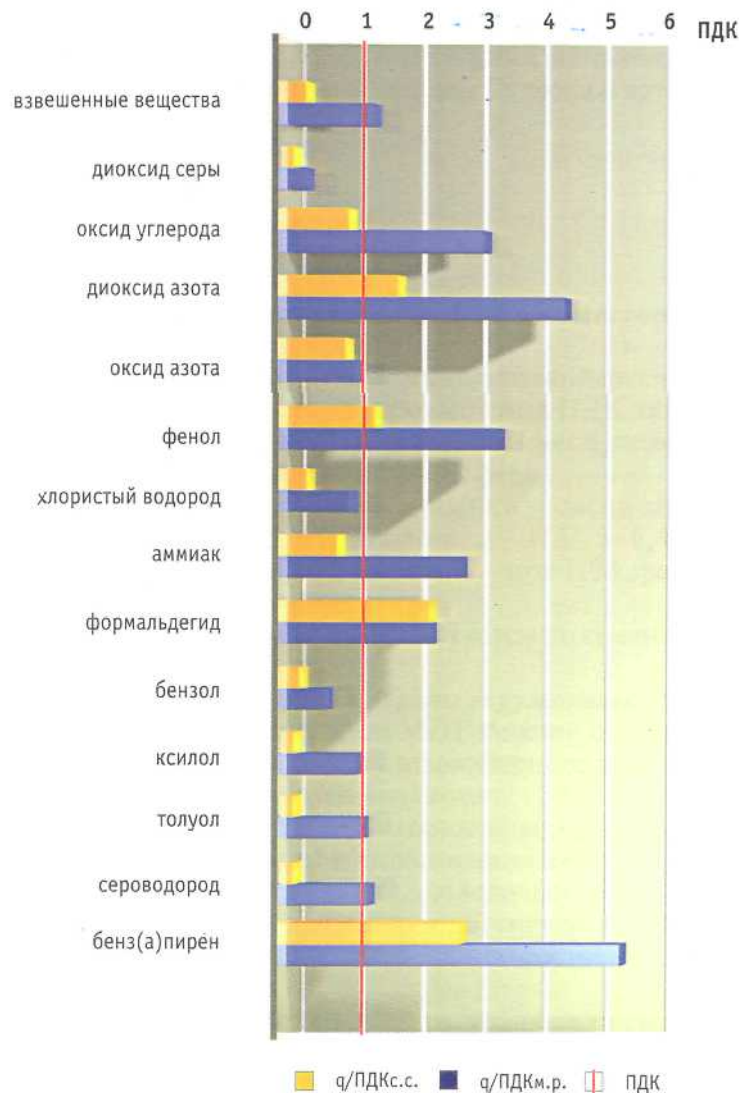
Рис. 8.

В 2003 г. в целом по городу уровень загрязнения воздуха оценивался как высокий. Наибольшая повторяемость (НП) превышения ПДК достигала 46%. Воздух города более всего загрязняется диоксидом азота и бенз(а)пиреном в результате выбросов автотранспорта и промышленных предприятий.

Средние и максимальные концентрации примесей в атмосферном воздухе в 2003 г., ПДК (по данным МосЦГМС-Р)

Динамика загрязняющих атмосферу веществ в Москве в 1987–1997, 2003 гг.

Рис. 9.



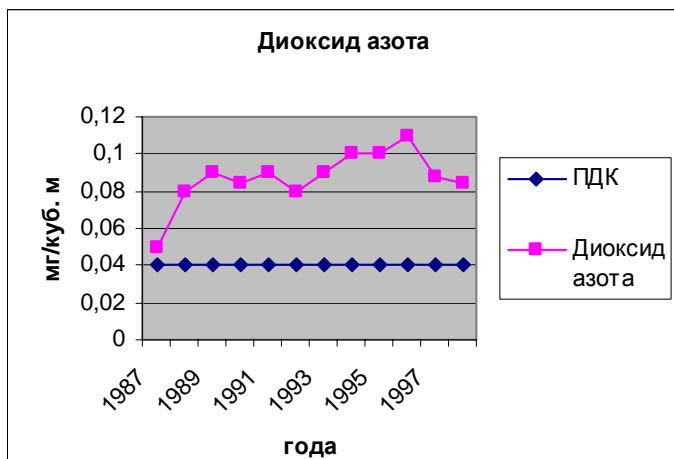


Рис. 10.

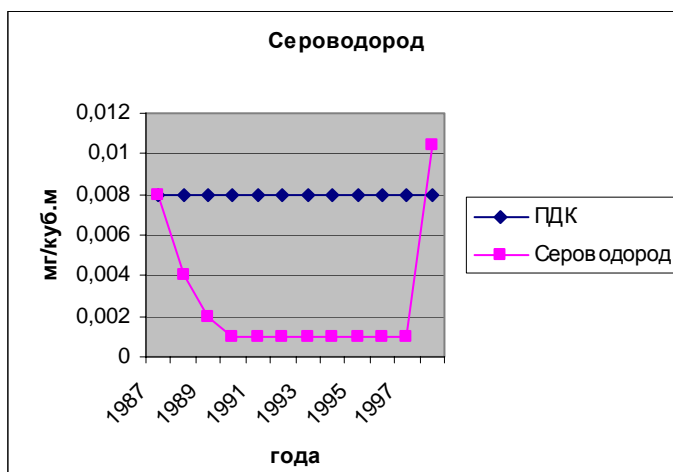


Рис. 11.

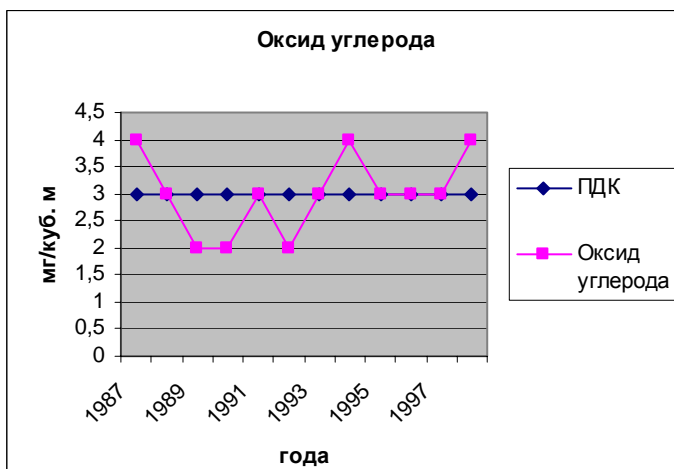


Рис. 12.

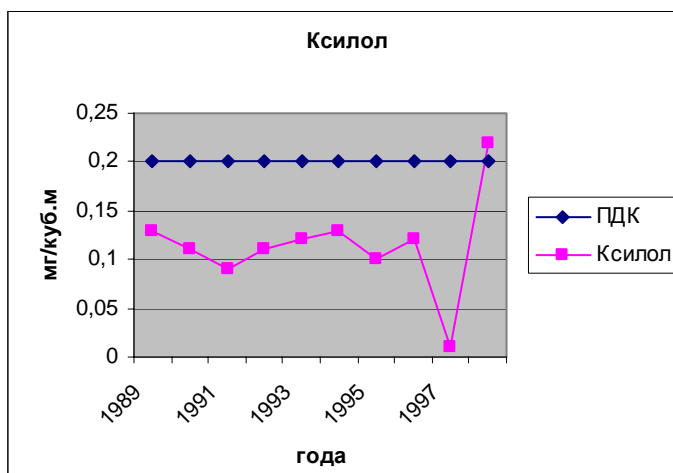
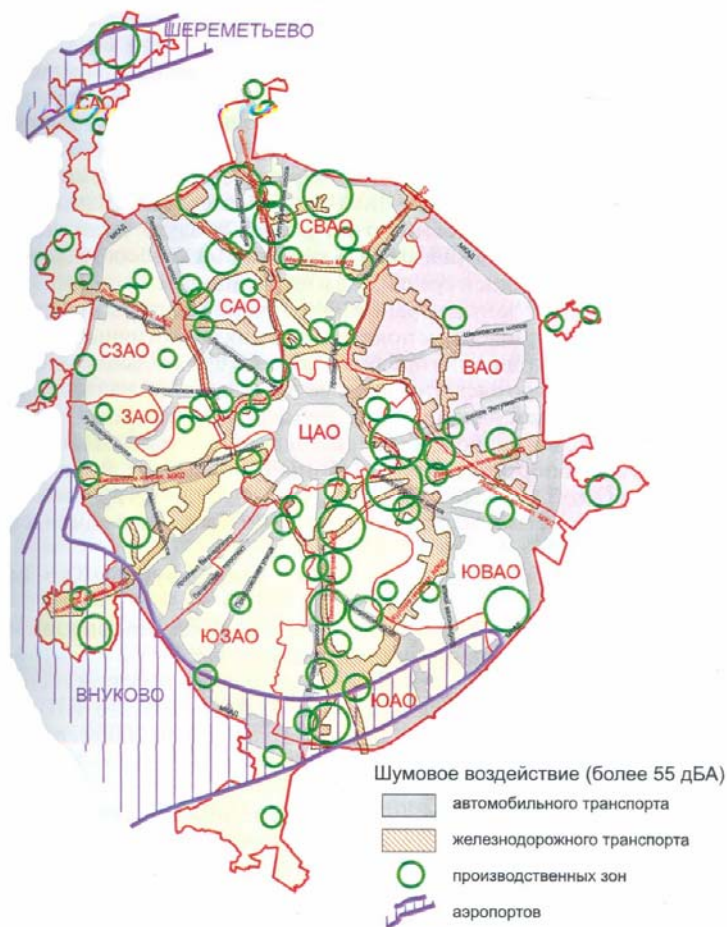


Рис. 13.

Акустическая обстановка в Москве является весьма напряжённой, характерной для большого города. Основным источником шумового воздействия является наземный вид транспорта. По экспертным оценкам около 70 % жилого фонда Москвы не соответствует гигиеническим требованиям по шуму. Во многих жилых и общественных зданиях уровни шума от транспорта превышают допустимые значения на 20–25 дБА.



Зоны повышенного шумового воздействия в Москве

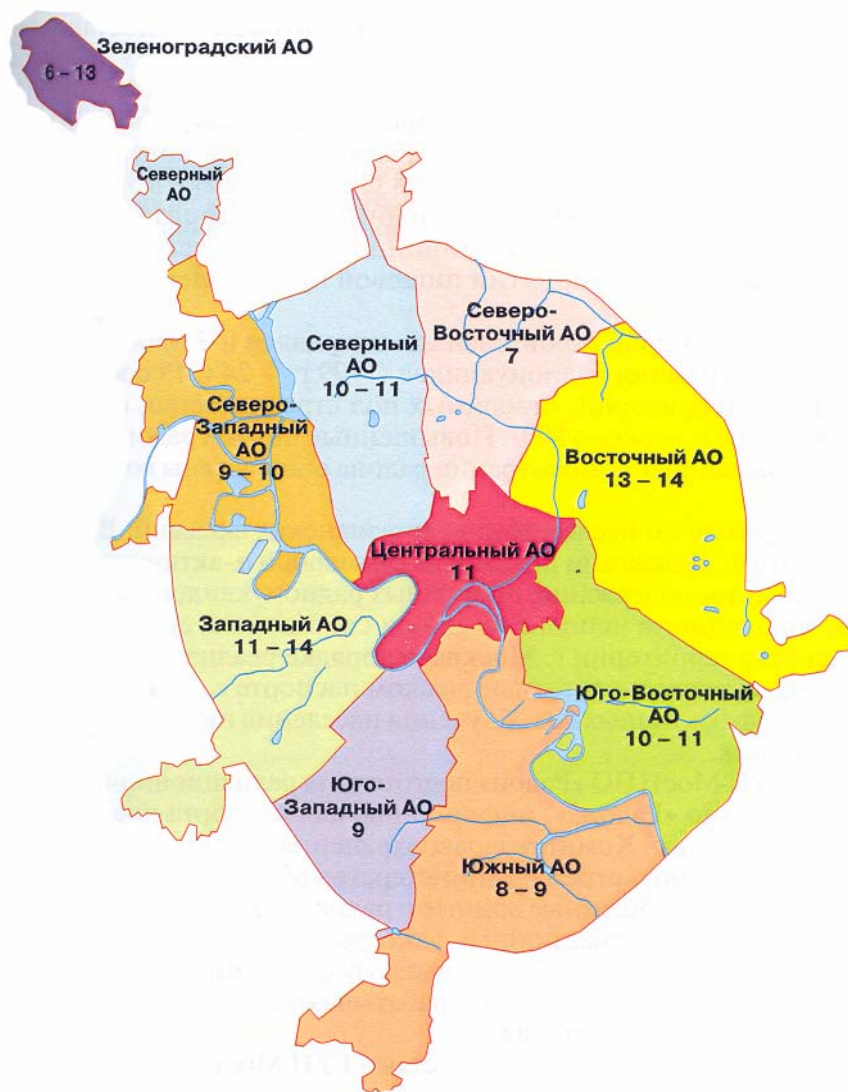
Рис. 14.

На территории столицы расположены многочисленные организации, используют источники радиационного излучения и являющиеся потенциально опасными в радиационном отношении объектами.

В целом анализ радиационно-экологической обстановки в Москве за 2003 г. показал что, за исключением упомянутых выше случаев, значения основных радиационных параметров объектов окружающей среды находились в пределах многолетних колебаний техногенного фона столицы.

В рейтинговой оценке качества городской среды (с использованием ряда показателей инфраструктуры и эколого-геохимических данных) по административным округам места распределились следующим образом:

1. Зеленоград
2. Юго-Западный АО
3. Восточный АО
4. Северо-западный АО
5. Западный АО
6. Северо-Восточный АО
7. Северный АО
8. Южный АО
9. Центральный АО
10. Юго-Восточный АО



Среднее значение гамма-фона по округам Москвы, мкР/ч

Рис. 15.

Таблица 1

Рейтинговая оценка качества городской среды по административным округам

Округа	СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	Ц	З
Показатели	Место округа по отдельным округам									
А. Инфраструктуры	5	9	4	1	8	6	3	7	10	2
Площадь зелёных насаждений										
Площадь промзон, транспортных предприятий, гаражей	2	6	7	3	10	8	1	5	9	4
Площадь улично-дорожной сети	7	8	9	5	2	6	3	4	10	1
Количество погребённых свалок	6	5	7	2	8	9	10	3	1	4
Б. Эколого-гигиенические	3	6	5	7	10	8	4	9	1	2
Выбросы от основных стационарных источников загрязнения воздуха (ТЭЦ, пром. предприятия)										
Выбросы автотранспорта	3	6	8	2	7	5	1	9	10	4
Среднесуточное содержание пыли в воздухе	3	6	5	7	9	8	4	2	10	1
Сумма мест	29	46	45	27	54	50	26	39	51	18

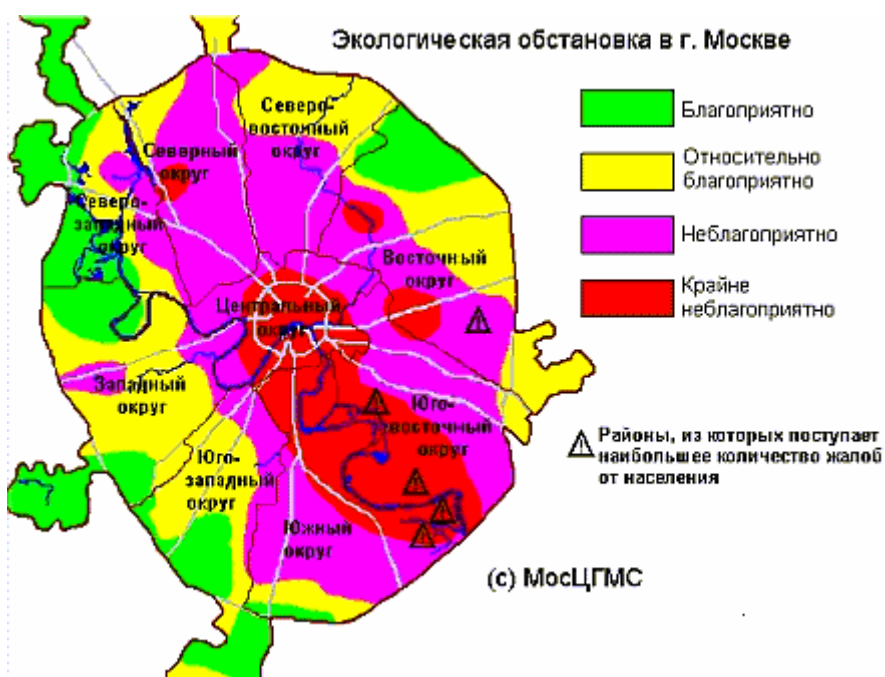


Рис. 16. Экологическая обстановка в г. Москва

Москва является территорией экологического бедствия. В атмосферу за год выбрасывается более 1,2 млн. т вредных веществ, а на одного жителя приходится их до 120 кг. В городе выявлено 58 зон экологического риска, где загрязнённость воздуха токсичными веществами пятикратно превышает ПДК, а в 25 местах зарегистрировано десяти и даже тридцатикратное превышение. В Москве сейчас насчитывается 19 зон стабильного неблагоприятного состояния атмосферы, практически во всех случаях виновники – крупные промышленные предприятия. Самым грязным воздухом дышат те, кто живет близ транспортных, а особенно автомобильных магистралей.

К сожалению, приходится констатировать, что московский регион по остроте экологической ситуации стоит на втором месте после Кольского полуострова. Поэтому имеет место такой печальный итог:

- москвичи живут на 10–15 лет меньше, чем россияне в среднем по стране;
- московские дети болеют в 2,5 раза чаще, чем в среднем по стране;
- у москвичей более высокий процент онкологической заболеваемости и смертности, чем в среднем по стране.

Среди московских детей практически здоровы:

- из числа новорожденных – 54 %;
- в возрасте до 7 лет – 23 %;
- в старших классах – 10 %.

Отсутствие разработанного методического подхода по комплексной оценке фактического состояния окружающей человека среды (бытовой и производственной) затрудняет составление научного прогноза возможных изменений в состоянии здоровья населения.

На основании данных мониторинга можно проводить всесторонний анализ окружающей среды, который может подразделяться на следующие этапы:

1. Анализ эффектов воздействия различных факторов на окружающую среду, реакций элементов биосферы, определение различных видов ущерба и выявление критических факторов воздействия и элементов биосферы.
2. Определение предельно допустимой экологической нагрузки (ПДЭН) на природную систему.

Целью данной работы является комплексный расчёт нагрузки на экосистему, включающий в себя учёт состояния не только атмосферного воздуха, но и водопроводной воды, шума, радиации – целого комплекса факторов окружающей среды – на основе

проведённых исследований в конкретной зоне Москвы – микрорайоне Перово Восточного административного округа.

Комплексная гигиеническая оценка окружающей среды.

Комплексная гигиеническая оценка окружающей среды складывается из количественных характеристик основных факторов среды, определяющих реальную нагрузку на организм человека: показателей загрязнения воздушной среды, уровня шума, качества питьевой воды. В особых случаях (в зависимости от конкретных условий) учитываются показатели электромагнитных и ионизирующих излучений и других физических и биологических факторов загрязнения окружающей среды. Определяемая величина комплексной нагрузки на организм (КН) складывается из величины учитываемых факторов. При этом каждый из учитываемых факторов количественно характеризуется одним показателем. За допустимый уровень каждого фактора принимается его количественная оценка, равная единице.

Комплексная техногенная нагрузка на организм человека (КН) складывается из пофакторных показателей. При этом следует исходить из фактических данных о загрязнении, которые сопоставляются с соответствующими гигиеническими нормативами – ПДК и ПДУ. Для возможности сопоставления данных о загрязнении городской и производственной среды соотносят фактические данные о загрязнении с гигиеническими нормативами, разработанными для целей коммунальной гигиены (характеризующие подпороговый, недействующий уровень).

Гигиеническая характеристика воздушной среды.

Гигиеническая характеристика рассчитывается по результатам анализа воздушных проб. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха может быть дана также расчётным способом – на основе учёта данных инвентаризации выбросов промышленных предприятий по методике ГОСТ 2425.4-80.

Оценка загрязнения атмосферного воздуха проводится по показателю загрязнения атмосферы $k_{атм}$ по следующей формуле:

$$k_{атм} = \frac{c_1}{N \cdot ПДК_{c1}} + \frac{c_2}{N \cdot ПДК_{c2}} + \frac{c_3}{N \cdot ПДК_{c3}} + \dots + \frac{c_n}{NПДК_c}$$

где $c_{1,2,3...n}$ – разовые концентрации отдельных загрязнителей, присутствующих в атмосферном воздухе;

ПДК $C_1, C_2, C_3...C_n$ – максимально разовые ПДК загрязнителей атмосферы;

N – коэффициент, величина которого зависит от класса опасности вещества и равна для I-го класса – 1, II класса – 1,5, III класса – 2, IV класса – 4.

Уровни загрязнения воздуха рабочей зоны производственных помещений оценивают суммой содержащихся в ней веществ – $K_{пр}$, по аналогии с вышеприведённой методикой и формулой расчёта.

Гигиеническая характеристика акустического режима.

Состояние акустического режима определяется по результатам измерений шума в различных точках города, выполненных в соответствии с требованиями ГОСТ 23337-78, с охватом всех характерных по акустическому режиму периодов суток – ночного и дневного, с выделением периода наибольшей интенсивности движения транспорта (как основного источника городского шума). Измерения шума в рабочей зоне выполняются по методике “Санитарных норм допустимых уровней шума на рабочих местах” № 32-23-85, МЗ СССР. Дозу шума, или суммарную шумовую нагрузку $K_{шум}$, получаемую населением, рассчитывают с учётом 3-х периодов (для взрослого населения): два бытовых периода – ночной и дневной, один производственный. Полученные количественные характеристики уровней шума соотносят с ПДУ, установленными в коммунальной гигиене, характеризующими недействующие уровни, регламентируемые СН 3077-84.

Суммарная шумовая нагрузка определяется по формуле:

$$k_{\text{шум}} = \frac{k_{\text{шум.дн.}} \cdot T_1 + k_{\text{шум.ноч.}} \cdot T_2}{T}$$

где

$K_{\text{шум}}$ – комплексная шумовая нагрузка за сутки;

$K_{\text{шум.дн.}}$ – шумовая нагрузка в дневное время;

$K_{\text{шум.ноч.}}$ – шумовая нагрузка в ночной период;

$T_{1,2}$ – время пребывания в быту днем и в ночное время;

T – учитываемое время – сутки (24 часа).

Гигиеническая оценка качества питьевой воды

Гигиеническая оценка качества питьевой воды учитывает результаты лабораторных исследований водопроводной воды по органолептическим, санитарно-химическим, санитарно-токсикологическим и санитарно-микробиологическим показателям.

Суммарная гигиеническая характеристика питьевой воды – $k_{\text{вода}}$ – по каждому из показателей определяется по формуле:

$$k_{\text{вода(орг,хим,токс,микр)}} = \frac{C_{\text{вода1}}}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_{\text{вода2}}}{\text{ПДК}_2} + \frac{C_{\text{водан}}}{\text{ПДК}_n}$$

где $k_{\text{вода}}$ (орг, хим, токс, микр) – суммарный показатель: органолептики, санитарно-химический, санитарно-токсикологический, санитарно-микробиологический;

вода 1,2,n – обнаруженные показатели;

ПДК (ПДУ)_{1,2,n} – гигиенические нормативы.

Определение концентраций химических веществ, содержащихся в питьевой воде, отнесённых к их ПДК и оцениваемых по санитарно-токсикологическим и органолептическим показателям в соответствии с требованиями ГОСТ 2874-82, “Вода питьевая”, служит для количественной характеристики суммарного загрязнения питьевой воды. Санитарно-микробиологические показатели (общее микробное число и коли-индекс) питьевой воды учитываются в случаях превышения ими нормативов (коли-индекса – 3, общего микробного числа – 100) и используются при оценке санитарной ситуации.

Для получения комплексной количественной оценки окружающей среды города – величины комплексной нагрузки на организм – суммируют пофакторные оценки, рассчитанные выше:

$$K_H = (K_{\text{возд}} + K_{\text{шум}} + K_{\text{вода}})/N$$

Объём наблюдений для расчёта комплексных показателей, характеризующих загрязнение различных объектов среды определяется:

- для воздушной среды – в соответствии с “Руководством по методам определения вредных веществ в атмосферном воздухе”. – М: “Медицина”, 1974 г.;
- для питьевой воды – соответствии с ГОСТ 2874-82 “Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством”;
- для акустических измерений – в соответствии с ГОСТ 23337-78 “Шум. Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий”.

Данные эколого-гигиенических характеристик территорий с целью наибольшей наглядности и гигиенической классификации (ранжирования) территорий подлежат картированию. Основные положения гигиенического картографирования отражены в “Методических рекомендациях по составлению гигиенических карт окружающей среды” (АМН СССР, Новосибирск, 1989). Эколого-гигиенические карты наглядно представляют как пространственное распределение источников воздействия, так и степень деградации окружающей среды (или степень воздействия на окружающую среду). Масштабы карт

различаются в зависимости от площади рассматриваемой территории (населённый пункт, район области или региона). Общее требование ко всем видам карт – наличие топографической основы. Наиболее информативны карты масштабов 1:25000 или 1:5000

Расчёт комплексной экологической нагрузки территории района Перово г. Москвы.
Характеристика района Перово

Говорят, что ни одно подмосковное село не знало такого множества легенд, как Перово. Здесь и таинственный граф Торлецкий, и князья Черкасские с их единственной богатейшей наследницей, а главное – Алексей Разумовский, ставший фаворитом Елизаветы Петровны и тайно венчавшийся с ней в Перове. Писцовая книга 1573–1574 гг. содержит первое подробное описание перовских земель, которые в это время составляли владение одного из служилых дворян.



Рис. 17. Карта Перово

Таблица 2

Общая характеристика района Перово

Показатели	Единица измерения	Значения
Территория района – всего	га	1185
Население наличное	тыс. чел.	130
Плотность	чел/га	828

Экология Восточного округа в целом.

Общий объём выбросов в атмосферу составляет сотни тысяч тонн в год. Высокий уровень экологического загрязнения в Восточном округе объясняется следующими причинами:

Ведущее место в загрязнении атмосферы занимает автомобильный транспорт (более 80%). Особой интенсивностью движения и, следовательно, объёмами выбросов выделяются шоссе Энтузиастов и участок МКАД, проходящий по восточной границе округа. Однако, часть Измайловского лесопарка (район Южное Измайлово) в немалой степени нейтрализует вредные воздействия этих мощных транспортных магистралей на экологическую обстановку района.

На востоке Москвы сложилась самая крупная промышленная зона, где разместились наиболее важные предприятия хозяйственного комплекса столицы. В силу своей специализации они являются и самыми загрязняющими.

Особенности природных условий в значительной степени усиливают воздействие хозяйственной деятельности. Это связано с тем, что с востока на территорию Москвы заходит западный участок Мещерской низменности. Ровный рельеф затрудняет сток загрязнённых вод, способствует накоплению вредных веществ.

Положение на востоке Москвы при господствующем западном переносе воздушных масс усиливает загрязнение этой территории за счёт источников загрязнения, находящихся на западе.

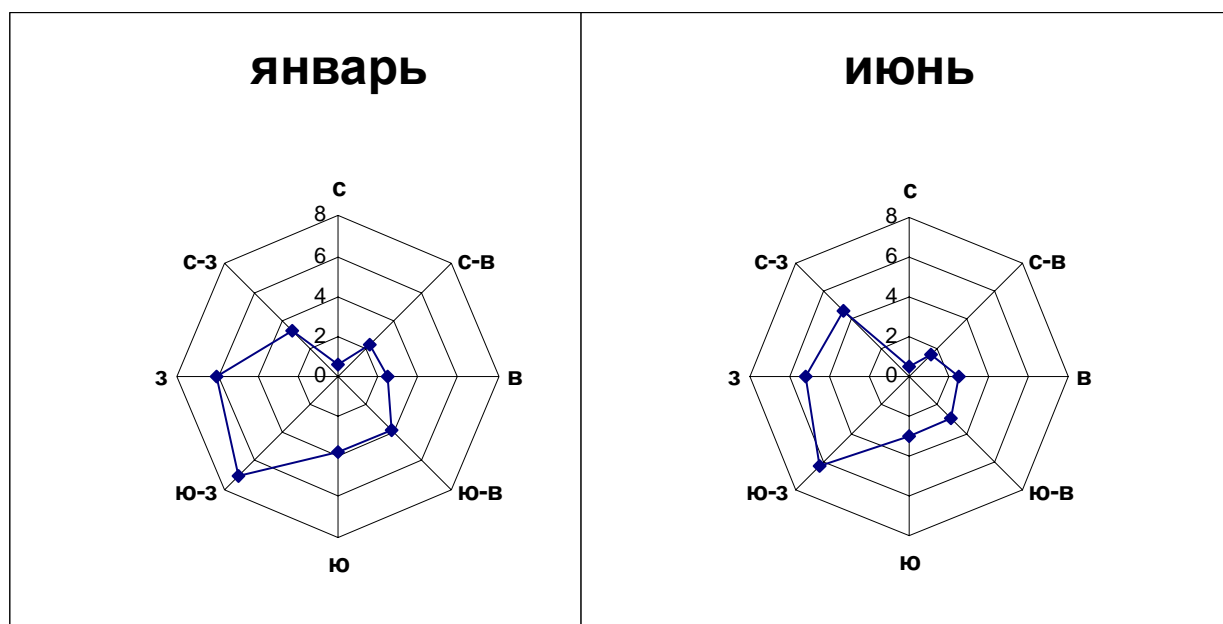


Рис. 18.

На рисунке 18 показаны розы ветров января и июня, показывающие, что в основном преобладают западные и юго-восточные ветра, приносящие загрязнения из других районов Москвы. Розы ветров представляют собой усреднённые значения семилетней работы метеопоста школы № 422.

Технические средства экоаналитического контроля, используемые при определении состояния воздуха, воды, почвы, шума, радиации.

Требования к средствам измерений.:

- Различными нормативными документами в области обеспечения единства измерений предъявляются достаточно жёсткие требования к средствам измерения (СИ), применяемых при экоаналитических работах.
- СИ должно пройти испытания и быть включённым в госреестр.
- При эксплуатации СИ необходимо соблюдать установленную в техническом паспорте область применения: от этого зависят как долговечность работы, так и юридическая обоснованность получаемых с его помощью результатов.
- Необходимо учитывать тот фактор, что нормативными документами установлен нижний предел обнаружения загрязняющего вещества – от 0,1 ПДК для почвы до 0,8 ПДК для атмосферного воздуха.
- Низкая стоимость эксплуатации прибора, ремонт прибора не должен быть очень дорогим.
- Приборы, предназначенные для массовых анализов не должны требовать очень высокой квалификации исполнителя.

Требования к методикам выполнения измерений.

Норма, устанавливающая ограничение на применение только аттестованных методик выполнения измерений (МВИ), содержится в ст.9 Закона РФ “Об обеспечении единства измерений”. Госкомэкологии России ввёл Реестр методик количественного химического анализа, допущенных для целей государственного контроля и мониторинга источников загрязнений.

Используемые в работе технические средства.

Для проведения измерений в работе были использованы приборы, перечисленные в табл. 3.

Используемые технические средства

Наименование СИ	Тип СИ/ТУ На выпуск	Номер Госреестра	Применение/Изготовитель
Дозиметр бытовой	ДБГ-07 Б ТУ 95 АБЛК 412113,013 ТУ	12825-91	Для оценки уровня мощности эквивалентной дозы фотонного излучения. Приборы позволяют осуществлять поток источников радиоактивной загрязненности. Населением приборы применяются для оценки уровня мощности эквивалентной дозы фотонного излучения, СНИИП, г. Москва
Шумомер прецизионный интегрирующий	2236	15384-96	Для измерения акустического шума в промышленности, в научных исследованиях, а также службами санитарного надзора, для оценки условий труда и контроля шумового режима в жилых и общественных зданиях. Диапазон измерения уровня звукового давления от 20 до 130 дБ. Погрешность $\pm 0,7$ дБ, Фирма "Брюль и Кьер", Дания.
Газоанализатор СО	МГЛ-19-СО	14-1-97	Для измерения массовых концентраций окиси углерода в воздухе рабочей зоны, "Оптек", Санкт-Петербург

Нормируемые параметры состояния биосреды

Атмосферный воздух. Основой регулирования качества атмосферного воздуха населённых мест являются гигиенические нормативы – предельно допустимые концентрации (ПДК) атмосферных загрязнений химических и биологических веществ, соблюдение которых обеспечивает отсутствие прямого или косвенного влияния на здоровье населения и условия его проживания.

ПДК максимально разовая для СО составляет 5 мг/м^3 ,

ПДК СО для жилых помещений – не более 3 мг/м^3 ,

Шум. Для ориентировочной оценки уровня шума на территории жилой застройки допускается использовать уровни звука LA, дБА.

Максимальный уровень звука, LAmax – уровень звука, соответствующий максимальному показателю измерительного прямопоказывающего прибора (шумомера) при визуальном отсчёте или значению уровня звука, превышаемое в течение 1% времени измерения при регистрации автоматическим устройством.

Для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам, зданиям поликлиник, зданиям амбулаторий, диспансеров, домов отдыха, пансионатов, домов-интернатов для престарелых и инвалидов, детских дошкольных учреждений, школ и других учебных заведений, библиотек составляет $LA \leq 45$ дБА (с 7 до 23 ч) и $LA \leq 55$ дБА (с 23 до 7 ч).

Радиация. Нормируемая величина – эквивалентная доза, для населения составляет 1 мЗв в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год.

Этому пределу дозы для населения соответствует постоянная в течение года мощность дозы на открытой местности $0,25 \text{ мкЗв/час}$ (25 мкР/час).

Вода.*а) Водородный показатель (pH)*

Ион водорода (H^+) – самый распространенный в водах. Он обязательно присутствует (наряду с ионом гидроксила OH^-) даже в дистиллированной воде. Концентрация иона водорода меняется в водах в очень широком диапазоне. Например, в кислотах эта концентрация может быть 1 моль/л и больше, а в щёлочах – 10–14 моль/л и меньше. Поэтому

для удобства выражения содержания водородных ионов в воде была введена величина, представляющая собой логарифм их концентрации, взятый с обратным знаком:

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

Величина pH воды – один из важнейших показателей качества вод. Концентрация ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины pH зависят развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. Величина pH воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

В дистиллированной воде показатель pH близок к 7. По мере уменьшения величины pH от 7 вода всё более приобретает кислые свойства. И, наоборот, с ростом величины pH от 7 – щелочные. Значение pH в речных водах обычно варьирует в пределах 6,5–8,5, в незагрязненных атмосферных осадках – около 5,6, в болотах – 4,5–6,0, в морских водах – 7,9–8,3. Концентрация ионов водорода подвержена сезонным колебаниям. Зимой величина pH для большинства речных вод составляет 6,8–7,4, летом 7,4–8,2, то есть летом вода становится более щелочной. Это обусловлено жизнедеятельностью водных организмов и другими причинами. Величина pH природных вод определяется также составом пород, слагающих водосборный бассейн.

В соответствии с требованиями государственных стандартов к составу и свойствам воды для водных объектов – источников питьевого водоснабжения величина pH не должна выходить за пределы интервала значений 6,5–8,5. Такие же требования предъявляются к воде в зонах рекреации, а также если водные объекты имеют рыбохозяйственное значение.

Пониженные значения pH свидетельствуют о закислении водного объекта. Причинами закисления являются как антропогенные, так и природные факторы. Наиболее типичным природным фактором является поступление кислых вод природного происхождения, например, из болот, с подземными водами. Однако в последнее время основными факторами подкисления воды являются антропогенные, такие как атмосферные осадки – в атмосферу при сгорании топлива попадает большое количество кислых оксидов (серы, азота и пр.), которые при соединении с атмосферной влагой образуют кислоты, сбросы недостаточно очищенных сточных вод (в производствах часто используют кислоты).

Природные воды в зависимости от величины pH рационально делить на семь групп (см. табл. 4).

Таблица 4

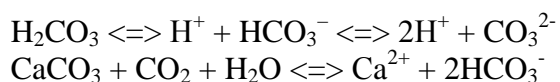
Группы природных вод в зависимости от pH

Группа	pH
сильнокислые воды	<3
кислые воды	3–5
слабокислые воды	5–6,5
нейтральные воды	6,5–7,5
слабощелочные воды	7,5–8,5
щелочные воды	8,5–9,5
сильнощелочные воды	>9,5

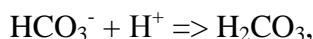
При попадании кислых осадков (загрязнённых) в виде дождей, при таянии снега в водные объекты закисление проходит три стадии.

1. На первой стадии pH практически не меняется. Это объясняется самоочищающей способностью водоёма, так называемой буферной ёмкостью, которая в основном обусловлена присутствием в воде диоксида углерода, гидрокарбонатных и карбонатных ионов.

Присутствующие в воде диоксид углерода, гидрокарбонатные и карбонатные ионы находятся в подвижном равновесии. Ниже приведена простейшая карбонатно-кальциевая система.



Каждая реакция характеризуется своей константой равновесия, так что при наличии в воде определённой концентрации ионов кальция обязательно устанавливаются определённые концентрации диоксида углерода, гидрокарбонатных и карбонатных ионов. При попадании кислых осадков в водоём происходит следующая реакция:



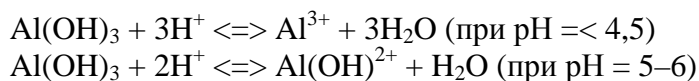
т.е. ионы гидрокарбоната "нейтрализуют" ионы водорода.

На первой стадии закисления водного объекта ионы гидрокарбоната успевают полностью нейтрализовать ионы H^+ и pH остаётся неизменной.

2. На второй стадии закисления количества гидрокарбонат-ионов уже не хватает для нейтрализации ионов H^+ . Растворение углекислого газа из атмосферы способствует поддержанию величины pH на определённом уровне. Величина pH воды на второй стадии обычно не поднимается выше 5,5 в течение всего года. О таких водоёмах говорят как об умеренно кислых.

3. На третьей стадии закисления величина pH водоёмов стабилизируется на значениях $\text{pH} < 5$ (обычно $\text{pH} = 4,5$). При этих значениях pH "нейтрализация" ионов H^+ происходит вследствие присутствия гумусовых веществ и соединений алюминия в водных объектах и почвенном слое.

С понижением pH в водном объекте происходят следующие реакции:



Для определения pH можно использовать прибор pH-метр или специальную индикаторную бумагу.

б) Жёсткость

Жёсткость воды представляет собой свойство природной воды, зависящее от наличия в ней, главным образом, растворенных солей кальция и магния. Это типичные вещества в природных водах. Кальций и магний входят в состав большинства минералов, слагающих поверхностные слои земли. В естественных условиях ионы кальция, магния и других щёлочноземельных металлов, обуславливающих жёсткость, поступают в воду в результате взаимодействия растворенного в воде диоксида углерода с карбонатными минералами и при других процессах растворения, химического выветривания горных пород. Источником этих ионов могут являться также микробиологические процессы, протекающие в почвах на площади водосбора, в донных отложениях, а также сточные воды различных предприятий. Вследствие распространенности этих элементов в природных водах неудивительно, что они играют важную роль в жизнедеятельности организмов: влияют на проницаемость клеточных мембран, формируют состав костной ткани высших животных.

Суммарное содержание солей кальция и магния называют общей жёсткостью. Общая жёсткость подразделяется на карбонатную, обусловленную концентрацией гидрокарбонатов (и карбонатов при $\text{pH} > 8,3$) солей кальция и магния, и некарбонатную – концентрацию в воде кальциевых и магниевых солей сильных кислот (хлоридов, сульфатов и пр.). При кипячении воды гидрокарбонаты переходят в карбонаты, которые

выпадают в осадок, поэтому карбонатную жёсткость называют временной или устранимой. Остающаяся после кипячения жёсткость называется постоянной.

Результаты определения жёсткости обычно выражают в мг-экв/л. Жёсткость воды колеблется в широких пределах. Пресная вода с жёсткостью менее 4 мг-экв/л считается мягкой, от 4 до 8 мг-экв/л – средней жёсткости, от 8 до 12 мг-экв/л – жёсткой и выше 12 мг-экв/л – очень жёсткой. Общая жёсткость колеблется от единиц до десятков, иногда сотен мг-экв/л, причем карбонатная жёсткость обычно составляет до 70–80% от общей жёсткости.

Химическим эквивалентом называется масса химического элемента, которая присоединяет или замещает массу водорода (в г), численно равную его атомной массе (практически 1). Поэтому 1 г-экв – это масса вещества в граммах, численно равная его атомной массе, если ион однозарядный, и численно равная половине его атомной массы, если ион двухзарядный. Например, 1 г-экв гидрокарбонат-иона HCO_3^- равен 61 г ($1 + 12 + 3 \cdot 16 = 61$), а 1 г-экв карбонат-иона CO_3^{2-} равен $(12 + 3 \cdot 16) / 2 = 30$ г.

Чаще всего преобладает жёсткость, обусловленная ионами кальция; однако в отдельных случаях магниевая жёсткость может достигать 50–60%. Жёсткость морской воды и океанов значительно выше (десятки и сотни мг-экв/л). Жёсткость поверхностных вод подвержена заметным сезонным колебаниям, достигая обычно наибольшего значения в конце зимы и наименьшего в период половодья. Это связано с характером питания в разные сезоны года. Во время паводка происходит разбавление талыми, мягкими водами, а зимнее питание в основном подземное. Минерализация подземных вод обычно высокая.

Высокая жёсткость ухудшает органолептические свойства воды, придавая ей горьковатый вкус и оказывая действие на органы пищеварения. Величина общей жёсткости питьевой воды не должна превышать 10,0 мг-экв/л, а в среднем составлять 7,0 мг-экв/л.

в) Растворенный кислород

Растворенный кислород находится в природной воде в виде молекул O_2 . На его содержание в воде влияют две группы противоположно направленных процессов: одни увеличивают концентрацию кислорода, другие уменьшают её. К первой группе процессов, обогащающих воду кислородом, следует отнести:

- процесс поглощения кислорода из атмосферы;
- выделение кислорода водной растительностью в процессе фотосинтеза;
- поступление в водоёмы с дождевыми и снеговыми водами, которые обычно пересыщены кислородом.

Поглощение кислорода из атмосферы происходит на поверхности водного объекта. С понижением температуры, повышением атмосферного давления и понижением концентрации растворённых неорганических веществ в воде равновесие процесса поглощения и высвобождения кислорода смещается в сторону поглощения. Обогащение глубинных слоев воды кислородом происходит в результате перемешивания водных масс, в том числе под действием ветра.

Фотосинтетическое выделение кислорода происходит при поглощении диоксида углерода водной растительностью (прикреплёнными, плавающими растениями и фитопланктоном). Процесс фотосинтеза протекает тем интенсивнее, чем выше температура воды, больше биогенных (питательных) веществ (соединений фосфора, азота и др.) в воде. Фотосинтез возможен только при наличии солнечного освещения, поскольку в нём, наряду с химическими веществами, участвуют фотоны света (фотосинтез происходит даже в несолнечную погоду и прекращается в ночное время). Производство и выделение кислорода происходит в поверхностном слое водоёма, глубина которого зависит от прозрачности воды (для каждого водоёма и сезона может быть различной – от нескольких сантиметров до нескольких десятков метров).

К группе процессов, уменьшающих содержание кислорода в воде, относятся реакции потребления его на окисление органических веществ: биологическое (дыхание

организмов), биохимическое (дыхание бактерий, расход кислорода при разложении органических веществ) и химическое (окисление Fe^{2+} , Mn^{2+} , NO_2^- , NH_4^+ , CH_4 , H_2S). Скорость потребления кислорода увеличивается с повышением температуры, количества бактерий, других водных организмов и веществ, подвергающихся химическому и биохимическому окислению. Кроме того, уменьшение содержания кислорода в воде может происходить вследствие выделения его в атмосферу из поверхностных слоев, но только в том случае, если вода при данных температуре и давлении окажется пересыщенной кислородом.

В поверхностных водах содержание растворённого кислорода изменяется в широких пределах – от 0 до 14 мг/л – и подвержено сезонным и суточным колебаниям. Суточные колебания зависят от интенсивности процессов его производства и потребления и могут достигать 2,5 мг/л растворённого кислорода и более. В зимний и летний периоды в водных объектах с высокими концентрациями загрязняющих органических веществ и в эвтрофированных водоёмах, содержащих большое количество биогенных и легкоокисляемых органических веществ, может наблюдаться дефицит кислорода.

Кислородный режим оказывает глубокое влияние на жизнь водоёма. Минимальное содержание растворённого кислорода, обеспечивающее нормальное развитие рыб, составляет около 156,25 мкмоль/л. Понижение его до 62,5 мкмоль/л вызывает массовую гибель (замор) рыбы. Неблагоприятно сказывается на состоянии водного населения и пересыщение воды кислородом в результате процессов фотосинтеза при недостаточно интенсивном перемешивании слоев воды.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоёмов у пунктов питьевого и санитарного водопользования, содержание растворённого кислорода в пробе, отобранной до 12 часов дня, не должно быть ниже 125 мкмоль/л в любой период года. Для водоёмов рыбохозяйственного назначения концентрация растворённого в воде кислорода в этом случае не должна быть ниже 125 мкмоль/л в зимний период (при ледоставе) и 187,5 мг O_2 /л – в летний.

Зависимость класса качества водного объекта от содержания растворённого кислорода приведена в табл. 5.

Таблица 5

Зависимость класса качества водного объекта от содержания растворённого кислорода

Уровень загрязнённости вод и класс качества	Концентрация растворённого кислорода		
	лето, мкмоль/л	зима, мкмоль/л	% насыщения
очень чистые, I	281	406,25–437,5	95
чистые, II	250	343,75–375	80
умеренно загрязнённые, III	219–187,5	281,25–312,5	70
загрязнённые, IV	156,25–125	125–156,25	60
грязные, V	93,75–62,25	93,75–125	30
очень грязные, VI	Ниже 31,25	Ниже 31,25	0

г) Хлориды

Хлориды присутствуют практически во всех пресных поверхностных и грунтовых водах, а также в питьевой воде в виде солей металлов. Если в воде присутствует хлорид натрия, то она имеет солёный вкус уже при концентрациях свыше 250 мг/л; в случае хлоридов кальция и магния солёность воды возникает при концентрациях свыше 1000 мг/л. Именно по органолептическому показателю – вкусу установлена ПДК для питьевой воды по хлоридам (350 мг/л); лимитирующий показатель вредности – органолептический.

Большие количества хлоридов могут образовываться в промышленных процессах концентрирования растворов, ионного обмена, высоливания и т.д., образуя сточные воды с высоким содержанием хлорид-аниона.

Высокие концентрации хлоридов в питьевой воде не оказывают токсического воздействия на человека, хотя солёные воды очень коррозионно активны по отношению к металлам, пагубно влияют на рост растений, вызывают засоление почв.

Предлагаемый метод определения массовой концентрации хлорид-аниона описан в ГОСТ 1030 и ИСО 9297. Он основан на титровании хлорид-анионов раствором нитрата серебра, в результате чего образуется суспензия практически нерастворимого хлорида серебра.

Концентрация хлоридов в проведённых опытах измерялась в ммоль/л, поэтому – в перерасчёте – ПДК хлоридов составляет 10 ммоль/л.

д) Щёлочность

Щёлочность обусловлена присутствием в воде веществ, содержащих гидроксо-анион, а также веществ, реагирующих с сильными кислотами (соляной, серной). К таким соединениям относятся:

- сильные щёлочи (KOH, NaOH) и летучие основания (например, $\text{NH}_3 \times \text{H}_2\text{O}$), а также анионы, обуславливающие высокую щёлочность в результате гидролиза в водном растворе при $\text{pH} > 8,4$ (CO_3^{2-} , S^{2-} , PO_4^{3-} , SiO_3^{2-} и др.);
- слабые основания и анионы летучих и нелетучих слабых кислот (HCO_3^- , H_2PO_4^- , HPO_4^{2-} , CH_3COO^- , HS^- , анионы гуминовых кислот и др.).

Щёлочность пробы воды измеряется в моль/л экв. или ммоль/л экв. и определяется количеством сильной кислоты (обычно используют соляную кислоту с концентрацией 0,05 или 0,1 ммоль/л экв.), израсходованной на нейтрализацию раствора.

При нейтрализации до значений pH 8,0–8,2 в качестве индикатора используют фенолфталеин. Определяемая таким образом величина называется свободной щёлочностью. При нейтрализации до значений pH 4,2–4,5 в качестве индикатора используют метиловый оранжевый. Определяемая таким образом величина называется общей щёлочностью. При $\text{pH} = 4,5$ проба воды имеет нулевую щёлочность.

Соединения первой группы из приведённых выше определяются по фенолфталеину, второй – по метилоранжу. Щёлочность природных вод в силу их контакта с атмосферным воздухом и известняками обусловлена, главным образом, содержанием в них гидрокарбонатов и карбонатов, которые вносят значительный вклад в минерализацию воды. Соединения первой группы могут содержаться также в сточных и загрязнённых поверхностных водах.

Концентрация общей щёлочности должна находиться в промежутке от 0,5 ммоль/л до 6,5 ммоль/л.

Экспериментальные данные состояния окружающей среды района Перово

Таблица 6

Питьевая вода централизованной системы питьевого водоснабжения

Параметр	Норма.	Значение
pH	6,5–8,5	7
Общая щёлочность	0,5–6,5 ммоль/л	2 ммоль/л
Хлориды	0–10 ммоль/л	0,37 ммоль/л
Кислород	Не меньше 190 мкмоль/л	355 мкмоль/л
Железо	Не больше 5 мкМ	НЕ ОБНАРУЖЕНО
Жёсткость	До 7 ммоль/л	2,8

Общий вид экспериментальных данных

№	Улица	№ дома	Радиация, мкр/ч	Знач. (ССО), мг/м ³	день	ночь
					Зн. (D), дБА	Зн. (N), дБА
1	Мартеновская	40	13	4	58	52,3
2	Перовская	69	12	5	55	46,1
3	Перовская	63	15	4	60	48,2

На основании проведённых измерений в среде ArcView были построены карты распределения величин каждого из факторов на территории.

Радиация, "Перово", июнь 2005



Концентрация СО



Шум, День Июнь, 2005



Шум, Ночь, Июнь 2005



Комплексная гигиеническая оценка окружающей среды

Построение карты распределения суммарной нагрузки на территории

Для обработки данных натурных исследований и построения карт распределения величин факторов на территории была использована ГИС ArcView. Это программное обеспечение позволяет проводить анализ данных, интерполировать точечные данные и преобразовывать их в наглядный картографический материал.

С помощью данной программы были построены карты распределения величин концентрации СО, уровней шума и радиации на территории района. Для построения карты суммарной экологической нагрузки предлагается объединить две вышерассмотренные методики, что позволит одновременно дать количественную оценку состояния и учесть вес каждого из факторов. Для этого необходимо определить вес рассмотренных четырёх. Именно такой расчёт и приведён ниже.

Таблица 8

Оценочные критерии	Коэфф. весомости Из табл.	Коэфф. весомости с учётом действия 4 факторов
Вероятностная доза облучений	20	$20 * (100/32) = 62,5$
Загрязнение атм. воздуха СО	1	$10 * (100/32) = 15,625$
Шумовой фактор	5	$5 * (100/32) = 3,125$
Хим. загрязнение питьевой воды	6	$10 * (100/32) = 18,75$
ИТОГО	32	100

$$K = 62,5 * K_{\text{рад}} + 15,625 * K_{\text{возд}} + 3,125 * K_{\text{шум}} + 18,75 * K_{\text{водн}}$$

ПРИМЕР РАСЧЕТА

№	Улицы	№ доз. мет.	Радиация			СО			ШУМОВАЯ НАГРУЗКА						ВОДА			ГД	ГЛ
			Р-активность	К-эфф(с)	ФДПДР/Гу*г	Зна(с)СО, мг/м3	К-эфф(с)	(ССОПДР/Гу)*с	ДЕНЬ			НОЧЬ			ИЗВ	К-эфф(с)	ИЗВ*г		
									Зна(Д), дБА	К-эфф(д)	(ОПДР/Гу)*д	Зна(Н), дБА	К-эфф(н)	(НПДР/Гу)*н					
1	Маргеновская	40	13	62,5	41	4	3,125	4,167	58	15,625	16,477	52,3	15,625	18,160	0,359	18,75	6,73125	68,000	69,683

Радиационный фон

$$K_{\text{рад}} = \frac{R}{\text{ЦДПР}} \cdot r$$

где k - коэффициент весомости радиационного фона, равный 62,5.

Концентрация СО

$$K_{\text{со}} = \frac{C_{\text{со}}}{\text{ЦДК}}$$

где n - коэффициент весомости концентрации СО, равный 3,125.

Вода

$$K_{\text{водн}} = \text{ИЗВ} \cdot q$$

где q - коэффициент весомости ИЗВ, равный 18,75

Шумовая нагрузка

■ ДЕНЬ

$$K_d = \frac{D}{\text{ЦДУ}} \cdot d$$

где d - коэффициент весомости шумовой нагрузки днем, равный 15,625.

■ НОЧЬ

$$K_n = \frac{N}{\text{ЦДУ}} \cdot n$$

где n - коэффициент весомости шумовой нагрузки ночью, равный 15,625.

$$F_d = K_{\text{рад}} + K_{\text{со}} + K_{\text{водн}} + K_d$$

$$F_n = K_{\text{рад}} + K_{\text{со}} + K_{\text{водн}} + K_n$$

По данным измерений была построена карта суммарной экологической нагрузки района Перово.

Комплексное состояние окружающей среды, июнь 2005



В итоге, для дневного времени неблагоприятным местом района оказалась, по средним данным для улиц, в сравнении с другими, улица Лазо (причиной является высокая шумовая нагрузка, так как на данной улице располагается Перовский парк, на территории которого работают аттракционы и играет музыка); для ночного времени – Шоссе Энтузиастов – из-за плотного движения автотранспорта.

В данной таблице приведены точки с максимальным значением коэффициента (самые неблагоприятные) и с минимальным, а также средние значения:

Таблица 9

	Дневное время		Ночное время	
FMAX	Точка № 5, Новогиреевская д.68	91,20	Точка № 123, Плющева д.8	51,52
FMIN	Точка № 13, Перовская д.14А	60,48	Точка № 63 2- Владимирская улица д.41	51,52
среднее значение	74,093		72,09	

Для улучшения экологической обстановки жителей в районе Перово и комфорта жителей района предлагаем:

- не строить крупные дороги в непосредственной близости от жилых домов, школ, медицинских учреждений и рекреационных зон, и наоборот;
- увеличить площадь зелёных насаждений;
- посадить защитную полосу деревьев около дорог;
- жителям рекомендуется очищать водопроводную воду с помощью фильтров (особенно весной, когда происходит таяние снегов), а потом кипятить;
- не располагать развлекательные комплексы и другие источники чрезмерного шума около жилых домов, школ, медицинских учреждений и рекреационных зон.

А вот чего уже достигли...

ВАО является самым озеленённым в городе. Площадь, всех его зелёных насаждений, включая внутриквартальное озеленение, составляет 9,04 тыс. га, из которых 5,26 тыс. га составляет площадь зелёных насаждений общего пользования. Обеспеченность зелёными насаждениями на одного человека составляет 61 кв.м/чел., что превышает средний показатель по городу в 3,5 раза.

В Восточном округе находятся уникальные зелёные массивы, которые являются гордостью всей Москвы: Измайловский лесопарк, национальный парк “Лосиный остров”, парк “Сокольники”, значительную площадь занимают водные объекты – река Яуза, река Серебрянка, Черкизовский, Кусковский, Круглый, Серебряно-Виноградный, Путяевские, Оленьи, Терлецкие пруды. Они являются местом отдыха населения.

Но запомните: всё это созидалось в течение долгого периода времени, а поэтому, необходимо сохранить и улучшить достигнутое для последующих поколений, чтобы было, где им жить и не бояться за свое здоровье!

Заключение

Здоровье человека – его главное богатство. Оторванность современного горожанина от природы, его жизнь в искусственной среде мегаполиса оказывает существенное влияние как на физическое, так и на психологическое его состояние. Стихийная урбанизация промышленно развитых стран привела к катастрофическому загрязнению окружающей среды.

За последние полтора столетия индустриальная эпоха кардинально изменила характер массового жилья, что не могло соответствующим образом не сказаться на культуре, массовой психологии, социально-экономических отношениях и т.д.

В проекте проведено комплексное исследование экологического состояния городской среды на примере определенного района города. Оценка, полученная в результате работы, это скорее не итог или вывод, а направление для дальнейших работ по улучшению качества жизни современного человека.

Исполнитель: Белялетдинова М.М., учащаяся школы №422

Руководитель: Скибенко В.В., доц. МЭИ

Приложение №1.

Балльная шкала оценки степени эколого-гигиенического неблагополучия обследованных территорий

№ п/п	Оценочные критерии	Коэфф. весомости*
1	Вероятностная доза облучений	20
2	Метеорологические условия	2
3	Природная цветность воды	4
4	Воздушный аэрозоль с 1 частиц < 2 мкм	5
5	Загрязнение атм. воздуха химическими веществами	10
6	Категория опасности промпредприятий	7
7	Шумовой фактор	5
8	Пестициды и нитраты в продуктах питания	9
9	Соли тяж. металлов в продуктах питания	10
10	Хим. загрязнение питьевой воды	6
11	Микробное загрязнение питьевой воды	4
12	Физиологическая неполноценность воды (жесткость)	4
13	Несоблюдение агрохимических норм	6
14	Загрязнение снега солями тяж. металлов	2
15	Общее сан. неблагополучие*	6
Итого: 100		

Экспериментальные данные и значение полученных коэффициентов по точкам

№	Улица	№ дома	Радиация			СО			ШУМ						ВОДА			Fd	Fn
			Радиация, мкР/ч	Коэф(к)	(R/ПДУР)*к	Знач(ССО), мг/м3	Коэф(п)	(ССО/ПДКУ)*п	день			ночь			ИЗВ	Коэф(с)	ИЗВ*с		
									Зн(Д), дБА	Коэф(р)	(D/ПДУД)*р	Зн(Н), дБА	Коэф(б)	(N/ПДУН)*б					
1	Мартеновская	40,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	52,30	15,63	18,16	0,36	18,75	6,73	68,00	69,68
2	Перовская	69,00	12,00	62,50	37,50	5,00	3,13	5,21	55,00	15,63	15,63	46,10	15,63	16,01	0,36	18,75	6,73	65,06	65,45
3	Перовская	63,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	60,00	15,63	17,05	48,20	15,63	16,74	0,36	18,75	6,73	74,82	74,51
4	Полимерная	7,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	59,00	15,63	16,76	44,40	15,63	15,42	0,36	18,75	6,73	74,53	73,19
5	Новогиреевская	68,00	20,00	62,50	62,50	5,00	3,13	5,21	59,00	15,63	16,76	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	91,20	89,37
6	Новогиреевская	49,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	61,00	15,63	17,33	42,90	15,63	14,90	0,36	18,75	6,73	78,23	75,79
7	Утренняя	7,00	19,00	62,50	59,38	4,00	3,13	4,17	55,50	15,63	15,77	43,50	15,63	15,10	0,36	18,75	6,73	86,04	85,38
8	Новогиреевская	46,00	12,00	62,50	37,50	4,00	3,13	4,17	68,00	15,63	19,32	47,80	15,63	16,60	0,36	18,75	6,73	67,72	65,00
9	Новогиреевская	28,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	67,00	15,63	19,03	42,50	15,63	14,76	0,36	18,75	6,73	73,68	69,40
10	Новогиреевская	20/32к3	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	65,00	15,63	18,47	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	73,11	69,58
11	Новогиреевская	3,00	13,00	62,50	40,63	5,00	3,13	5,21	63,00	15,63	17,90	56,00	15,63	19,44	0,36	18,75	6,73	70,46	72,01
12	Новогиреевская	6,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	48,00	15,63	16,67	0,36	18,75	6,73	68,00	68,19
13	Новогиреевская	82/2к1	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	61,00	15,63	17,33	61,20	15,63	21,25	0,36	18,75	6,73	75,10	79,02
14	Шоссе Энтузиастов	76,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	55,00	15,63	15,63	59,30	15,63	20,59	0,36	18,75	6,73	74,44	79,40
15	Шоссе Энтузиастов	12 к3	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	53,00	15,63	15,06	42,30	15,63	14,69	0,36	18,75	6,73	68,66	68,29
16	Шоссе Энтузиастов	14а	16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	56,00	15,63	15,91	41,80	15,63	14,51	0,36	18,75	6,73	75,77	74,37
17	Металлургов	25,00	13,00	62,50	40,63	3,00	3,13	3,13	57,00	15,63	16,19	54,20	15,63	18,82	0,36	18,75	6,73	66,67	69,30
18	Металлургов	28,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	44,50	15,63	15,45	0,36	18,75	6,73	71,13	70,10
19	Федеративный проспект	22а	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	55,00	15,63	15,63	43,60	15,63	15,14	0,36	18,75	6,73	76,52	76,04
20	ПТУ		14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	61,00	15,63	17,33	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	71,98	69,93
21	Зеленый проспект	39к1	19,00	62,50	59,38	4,00	3,13	4,17	66,00	15,63	18,75	45,00	15,63	15,63	0,36	18,75	6,73	89,02	85,90
22	Зеленый проспект	26,00	17,00	62,50	53,13	3,00	3,13	3,13	63,00	15,63	17,90	44,20	15,63	15,35	0,36	18,75	6,73	80,88	78,33
23	Братская	25к2	12,00	62,50	37,50	3,00	3,13	3,13	70,00	15,63	19,89	43,90	15,63	15,24	0,36	18,75	6,73	67,24	62,60
24	Утренняя	5,00	15,00	62,50	46,88	3,00	3,13	3,13	58,00	15,63	16,48	43,50	15,63	15,10	0,36	18,75	6,73	73,21	71,84

25	Кусковская	14,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	60,00	15,63	17,05	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	68,57	66,80
26	Перовская	59,00	12,00	62,50	37,50	5,00	3,13	5,21	77,00	15,63	21,88	45,70	15,63	15,87	0,36	18,75	6,73	71,31	65,31
27	Кусковская	45,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	47,60	15,63	16,53	0,36	18,75	6,73	68,00	68,05
28	2-ая Владимирская улица	59,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	43,50	15,63	15,10	0,36	18,75	6,73	72,26	69,75
29	Перовская	55,00	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	57,50	15,63	16,34	44,90	15,63	15,59	0,36	18,75	6,73	69,94	69,20
30	Утренняя	3,00	11,00	62,50	34,38	4,00	3,13	4,17	60,00	15,63	17,05	44,40	15,63	15,42	0,36	18,75	6,73	62,32	60,69
31	Братская	21к2	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	70,00	15,63	19,89	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	77,66	73,05
32	Братская	17к1	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	70,00	15,63	19,89	44,10	15,63	15,31	0,36	18,75	6,73	73,49	68,92
33	Зеленый проспект	24,00	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	52,00	15,63	14,77	43,70	15,63	15,17	0,36	18,75	6,73	68,38	68,78
34	Зеленый проспект	31/33	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	60,00	15,63	17,05	44,50	15,63	15,45	0,36	18,75	6,73	77,94	76,35
35	3-ая Владимирская улица	27,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	44,30	15,63	15,38	0,36	18,75	6,73	74,25	73,15
36	Федеративный проспект	14,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	81,64	78,61
37	2-ая Владимирская улица	17,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	53,00	15,63	15,06	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	75,95	75,48
38	3-ая Владимирская улица	10,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	57,50	15,63	16,34	40,00	15,63	13,89	0,36	18,75	6,73	70,98	68,54
39	3-ая Владимирская улица	5,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	59,00	15,63	16,76	41,20	15,63	14,31	0,36	18,75	6,73	74,53	72,08
40	3-ая Владимирская улица	4,00	19,00	62,50	59,38	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	86,75	85,20
41	Шоссе Энтузиастов	72,00	15,00	62,50	46,88	3,00	3,13	3,13	53,00	15,63	15,06	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	71,79	71,31
42	2-ая Владимирская улица	5,00	13,00	62,50	40,63	3,00	3,13	3,13	50,50	15,63	14,35	40,00	15,63	13,89	0,36	18,75	6,73	64,83	64,37
43	2-ая Владимирская улица	10а	17,00	62,50	53,13	3,00	3,13	3,13	50,00	15,63	14,20	39,00	15,63	13,54	0,36	18,75	6,73	77,19	76,52
44	2-ая Владимирская улица	13а	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	51,00	15,63	14,49	40,70	15,63	14,13	0,36	18,75	6,73	68,09	67,74
45	2-ая Владимирская улица	15 к4	17,00	62,50	53,13	3,00	3,13	3,13	47,80	15,63	13,58	40,50	15,63	14,06	0,36	18,75	6,73	76,56	77,04
46	Металлургов	15,00	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	60,00	15,63	17,05	40,00	15,63	13,89	0,36	18,75	6,73	70,65	67,50
47	Металлургов		14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	55,00	15,63	15,63	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	69,23	68,19
48	Федеративный проспект	16а	15,00	62,50	46,88	3,00	3,13	3,13	53,50	15,63	15,20	41,00	15,63	14,24	0,36	18,75	6,73	71,93	70,97
49	школа 30а		16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	53,00	15,63	15,06	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	74,91	74,44
50	Зеленый проспект	27к1	16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	61,00	15,63	17,33	40,50	15,63	14,06	0,36	18,75	6,73	77,19	73,92
51	Зеленый проспект	20,00	13,00	62,50	40,63	3,00	3,13	3,13	57,00	15,63	16,19	41,00	15,63	14,24	0,36	18,75	6,73	66,67	64,72
52	Зеленый проспект	16,00	19,00	62,50	59,38	4,00	3,13	4,17	71,00	15,63	20,17	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	90,44	84,86
53	Братская	13/41к1	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	42,60	15,63	12,10	39,00	15,63	13,54	0,36	18,75	6,73	66,75	68,19
54	Утренняя	2,00	14,00	62,50	43,75	5,00	3,13	5,21	73,00	15,63	20,74	40,00	15,63	13,89	0,36	18,75	6,73	76,43	69,58

55	Перовская	49/53	17,00	62,50	53,13	5,00	3,13	5,21	70,00	15,63	19,89	43,20	15,63	15,00	0,36	18,75	6,73	84,95	80,06
56	Кусковская	31а	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	44,10	15,63	15,31	0,36	18,75	6,73	75,39	73,09
57	Кусковская	21к2	14,00	62,50	43,75	5,00	3,13	5,21	67,00	15,63	19,03	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	74,72	70,97
58	Перовская	45,00	14,00	62,50	43,75	5,00	3,13	5,21	72,10	15,63	20,48	43,90	15,63	15,24	0,36	18,75	6,73	76,17	70,93
59	Братская	7,00	13,00	62,50	40,63	5,00	3,13	5,21	67,00	15,63	19,03	43,50	15,63	15,10	0,36	18,75	6,73	71,60	67,67
60	1-ая Владимирская	47,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	73,00	15,63	20,74	44,30	15,63	15,38	0,36	18,75	6,73	79,55	74,20
61	Братская	6,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	44,20	15,63	12,56	42,20	15,63	14,65	0,36	18,75	6,73	76,58	78,68
62	Зеленый проспект	19,00	18,00	62,50	56,25	3,00	3,13	3,13	65,00	15,63	18,47	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	84,57	81,04
63	2-ая Владимирская улица	41 к1	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	64,00	15,63	18,18	41,40	15,63	14,38	0,36	18,75	6,73	69,70	65,90
64	2-ая Владимирская улица	35,00	16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	59,00	15,63	16,76	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	76,62	75,13
65	Федеративный проспект	26,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	67,00	15,63	19,03	43,70	15,63	15,17	0,36	18,75	6,73	83,06	79,20
66	2-ая Владимирская улица	30 к2	15,00	62,50	46,88	3,00	3,13	3,13	48,40	15,63	13,75	42,10	15,63	14,62	0,36	18,75	6,73	70,48	71,35
67	Федеративный проспект	26 к2	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	50,00	15,63	14,20	43,80	15,63	15,21	0,36	18,75	6,73	71,98	72,98
68	Федеративный проспект	24,00	18,00	62,50	56,25	5,00	3,13	5,21	56,00	15,63	15,91	44,10	15,63	15,31	0,36	18,75	6,73	84,10	83,50
69	Металлургов	7,00	16,00	62,50	50,00	6,00	3,13	6,25	63,00	15,63	17,90	42,40	15,63	14,72	0,36	18,75	6,73	80,88	77,70
70	Металлургов	5,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	50,00	15,63	14,20	40,10	15,63	13,92	0,36	18,75	6,73	68,85	68,57
71	2-ая Владимирская улица	14,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	55,00	15,63	15,63	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	70,27	69,23
72	2-ая Владимирская улица	10,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	62,00	15,63	17,61	41,70	15,63	14,48	0,36	18,75	6,73	76,43	73,29
73	2-ая Владимирская улица	16к4	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	47,60	15,63	13,52	40,30	15,63	13,99	0,36	18,75	6,73	67,13	67,60
74	2-ая Владимирская улица	13а	16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	47,70	15,63	13,55	38,00	15,63	13,19	0,36	18,75	6,73	73,41	73,05
75	1-ая Владимирская	11,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	49,00	15,63	13,92	39,20	15,63	13,61	0,36	18,75	6,73	74,82	74,51
76	1-ая Владимирская	3б	12,00	62,50	37,50	3,00	3,13	3,13	58,80	15,63	16,70	41,10	15,63	14,27	0,36	18,75	6,73	64,06	61,63
77	Шоссе Энтузиастов	60,00	17,00	62,50	53,13	3,00	3,13	3,13	48,00	15,63	13,64	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	76,62	77,91
78	1-ая Владимирская	3,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	72,00	15,63	20,45	45,70	15,63	15,87	0,36	18,75	6,73	81,35	76,77
79	1-ая Владимирская	9,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	66,80	15,63	18,98	46,10	15,63	16,01	0,36	18,75	6,73	73,63	70,65
80	1-ая Владимирская	10,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	68,00	15,63	19,32	45,00	15,63	15,63	0,36	18,75	6,73	73,97	70,27
81	1-ая Владимирская	19,00	18,00	62,50	56,25	4,00	3,13	4,17	66,00	15,63	18,75	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	85,90	82,43
82	Металлургов	2,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	63,00	15,63	17,90	46,00	15,63	15,97	0,36	18,75	6,73	76,71	74,79
83	1-ая Владимирская	18к1	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	65,00	15,63	18,47	48,00	15,63	16,67	0,36	18,75	6,73	72,07	70,27

84	1-ая Владимирская	27к1	11,00	62,50	34,38	4,00	3,13	4,17	60,20	15,63	17,10	43,20	15,63	15,00	0,36	18,75	6,73	62,38	60,27
85	1-ая Владимирская	31,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	63,20	15,63	17,95	41,20	15,63	14,31	0,36	18,75	6,73	81,98	78,33
86	Зеленый проспект	15,00	16,00	62,50	50,00	5,00	3,13	5,21	70,10	15,63	19,91	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	81,85	77,22
87	Зеленый проспект	32к19	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	45,80	15,63	15,90	0,36	18,75	6,73	72,26	70,55
88	1-ая Владимирская	43,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	67,30	15,63	19,12	45,00	15,63	15,63	0,36	18,75	6,73	76,89	73,40
89	1-ая Владимирская	39к3	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	68,80	15,63	19,55	47,00	15,63	16,32	0,36	18,75	6,73	77,32	74,09
90	Перовская	36к1	15,00	62,50	46,88	6,00	3,13	6,25	66,00	15,63	18,75	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	78,61	75,13
91	Перовская	32,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	68,00	15,63	19,32	47,10	15,63	16,35	0,36	18,75	6,73	83,34	80,38
92	С.Лазо	9,00	16,00	62,50	50,00	5,00	3,13	5,21	69,00	15,63	19,60	45,80	15,63	15,90	0,36	18,75	6,73	81,54	77,84
93	С.Лазо	14к2	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	65,00	15,63	18,47	51,20	15,63	17,78	0,36	18,75	6,73	79,36	78,68
94	С.Лазо	16,00	17,00	62,50	53,13	5,00	3,13	5,21	70,00	15,63	19,89	53,10	15,63	18,44	0,36	18,75	6,73	84,95	83,50
95	Плеханова	30,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	63,00	15,63	17,90	55,00	15,63	19,10	0,36	18,75	6,73	78,80	80,00
96	Плеханова	31к1	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	64,20	15,63	18,24	58,00	15,63	20,14	0,36	18,75	6,73	82,26	84,16
97	Плеханова	20,00	18,00	62,50	56,25	4,00	3,13	4,17	59,20	15,63	16,82	53,20	15,63	18,47	0,36	18,75	6,73	83,97	85,62
98	Плеханова	21,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	53,30	15,63	18,51	0,36	18,75	6,73	80,50	82,53
99	Плеханова	8к3	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	55,00	15,63	15,63	49,80	15,63	17,29	0,36	18,75	6,73	76,52	78,19
100	Плеханова	28к3	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	57,00	15,63	16,19	47,50	15,63	16,49	0,36	18,75	6,73	73,97	74,27
101	Перовская	26к1	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	66,60	15,63	18,92	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	76,69	72,70
102	Зеленый проспект	6к1	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	63,00	15,63	17,90	47,00	15,63	16,32	0,36	18,75	6,73	72,55	70,97
103	проезд Перова Поля 3-й	8,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	67,00	15,63	19,03	45,50	15,63	15,80	0,36	18,75	6,73	77,85	74,61
104	проезд Перова Поля 3-й	8,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	65,00	15,63	18,47	44,20	15,63	15,35	0,36	18,75	6,73	69,99	66,87
105	проезд Перова Поля 2-й	5,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	60,00	15,63	17,05	42,00	15,63	14,58	0,36	18,75	6,73	71,69	69,23
106	проезд Перова Поля 2-й	9,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	64,00	15,63	18,18	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	77,00	73,75
107	проезд Перова Поля 2-й	9,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	63,20	15,63	17,95	45,00	15,63	15,63	0,36	18,75	6,73	75,73	73,40
108	проезд Перова Поля 1-й	6,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	62,70	15,63	17,81	48,00	15,63	16,67	0,36	18,75	6,73	72,46	71,31
109	проезд Перова Поля 1-й	10,00	13,00	62,50	40,63	5,00	3,13	5,21	63,50	15,63	18,04	45,90	15,63	15,94	0,36	18,75	6,73	70,60	68,50
110	Плеханова	5,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	67,00	15,63	19,03	53,80	15,63	18,68	0,36	18,75	6,73	73,68	73,33
111	Электродная	9,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	70,00	15,63	19,89	54,50	15,63	18,92	0,36	18,75	6,73	74,53	73,57

112	Электродная	11,00	17,00	62,50	53,13	5,00	3,13	5,21	69,00	15,63	19,60	52,10	15,63	18,09	0,36	18,75	6,73	84,67	83,15
113	Электродная	21,00	17,00	62,50	53,13	5,00	3,13	5,21	64,00	15,63	18,18	50,20	15,63	17,43	0,36	18,75	6,73	83,25	82,50
114	Электродная	23,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	65,00	15,63	18,47	52,80	15,63	18,33	0,36	18,75	6,73	77,28	77,15
115	Электродная	13,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	63,00	15,63	17,90	56,80	15,63	19,72	0,36	18,75	6,73	75,67	77,50
116	Плеханова	9,00	16,00	62,50	50,00	5,00	3,13	5,21	66,00	15,63	18,75	59,20	15,63	20,56	0,36	18,75	6,73	80,69	82,50
117	Плеханова	11,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	68,00	15,63	19,32	58,30	15,63	20,24	0,36	18,75	6,73	78,13	79,06
118	Плеханова	15,00	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	65,00	15,63	18,47	57,70	15,63	20,03	0,36	18,75	6,73	73,11	74,68
119	Зеленый проспект	4к1	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	58,00	15,63	20,14	0,36	18,75	6,73	72,26	74,79
120	Перовская	22к1	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	65,30	15,63	18,55	57,00	15,63	19,79	0,36	18,75	6,73	79,45	80,69
121	Перовская	19,00	15,00	62,50	46,88	5,00	3,13	5,21	66,70	15,63	18,95	55,50	15,63	19,27	0,36	18,75	6,73	77,76	78,09
122	Перовская	9,00	16,00	62,50	50,00	5,00	3,13	5,21	63,80	15,63	18,13	52,60	15,63	18,26	0,36	18,75	6,73	80,06	80,20
123	Плющева	8,00	18,00	62,50	56,25	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	100,00	15,63	34,72	0,36	18,75	6,73	84,76	101,87
124	Плющева	14,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	50,20	15,63	14,26	50,00	15,63	17,36	0,36	18,75	6,73	75,16	78,26
125	Плющева	18к1	12,00	62,50	37,50	4,00	3,13	4,17	55,00	15,63	15,63	50,10	15,63	17,40	0,36	18,75	6,73	64,02	65,79
126	Плющева	22,00	13,00	62,50	40,63	4,00	3,13	4,17	53,20	15,63	15,11	48,20	15,63	16,74	0,36	18,75	6,73	66,64	68,26
127	Аносова	18а	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	52,00	15,63	14,77	47,00	15,63	16,32	0,36	18,75	6,73	69,42	70,97
128	Аносова	5,00	16,00	62,50	50,00	3,00	3,13	3,13	50,00	15,63	14,20	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	74,06	75,13
129	Мастеровая	4,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	65,00	15,63	18,47	50,00	15,63	17,36	0,36	18,75	6,73	79,36	78,26
130	Перовская	5,00	17,00	62,50	53,13	4,00	3,13	4,17	55,00	15,63	15,63	47,00	15,63	16,32	0,36	18,75	6,73	79,65	80,34
131	Перовская	4,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	68,00	15,63	19,32	60,20	15,63	20,90	0,36	18,75	6,73	77,09	78,68
132	Перовская	2,00	15,00	62,50	46,88	4,00	3,13	4,17	67,00	15,63	19,03	59,40	15,63	20,63	0,36	18,75	6,73	76,81	78,40
133	Перовская	14а	12,00	62,50	37,50	3,00	3,13	3,13	46,20	15,63	13,13	45,80	15,63	15,90	0,36	18,75	6,73	60,48	63,26
134	Плеханова	24к3	17,00	62,50	53,13	3,00	3,13	3,13	46,00	15,63	13,07	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	76,05	77,91
135	2-ая Владимирская улица	3,00	16,00	62,50	50,00	4,00	3,13	4,17	62,00	15,63	17,61	50,00	15,63	17,36	0,36	18,75	6,73	78,51	78,26
136	Коренная	8к2	14,00	62,50	43,75	3,00	3,13	3,13	52,00	15,63	14,77	47,00	15,63	16,32	0,36	18,75	6,73	68,38	69,93
137	Перовская	44а	13,00	62,50	40,63	3,00	3,13	3,13	50,00	15,63	14,20	43,00	15,63	14,93	0,36	18,75	6,73	64,69	65,41
138	Перовская	52а	14,00	62,50	43,75	4,00	3,13	4,17	58,00	15,63	16,48	44,00	15,63	15,28	0,36	18,75	6,73	71,13	69,93
139	Перовская	36к3	13,00	62,50	40,63	3,00	3,13	3,13	55,00	15,63	15,63	45,00	15,63	15,63	0,36	18,75	6,73	66,11	66,11

Решения Конференции

Решения

Первой городской молодёжной конференции «Экология Москвы и молодёжная экологическая политика»

Первая городская молодёжная конференция «Экология Москвы и молодёжная экологическая политика» состоялась 6 декабря 2008 г. в Московской городской Думе. В её работе приняло участие более 120 учащихся, студентов и других представителей молодёжи, депутаты Московской городской Думы, преподаватели, учёные, специалисты и представители общественных объединений из всех округов Москвы.

Цель конференции – обсуждение актуальных экологических проблем столицы, роли и места молодёжи в их решении, накопленного опыта в этой сфере, выработка предложений к городской экологической программе.

Организаторы Конференция – Московская городская Дума, Западное окружное управление образования г. Москвы, средняя образовательная школа №1018, Российский Зелёный крест и Молодёжная палата при Московской городской Думе.

Проведение Конференции стало возможным благодаря поддержке Департамента семейной и молодёжной политики г. Москвы в рамках мероприятий по экологическому просвещению и вовлечению молодёжи в природоохранную деятельность по программе Московский молодёжный парламентаризм.

Конференция

отметила чистоту духа, присутствующую в докладах и при их обсуждении, огромное желание внести практический вклад в существующие проблемы, а также очень высокий уровень самих докладов, большую заинтересованность докладчиков и аудитории в решении назревших проблем;

подчеркнула, что проведение её в стенах Московской городской Думы вселяет надежду на то, что поднятые ребятами животрепещущие вопросы будут услышаны и поддержаны органами власти;

предложила включить в программы экологического образования молодёжи все типы образовательных учреждений; в учебные школьные программы включить разделы по прикладной и социальной экологии, изучение которых поможет учащимся лучше познакомиться с понятиями и терминами и глубже осознать социальную значимость проводимых ими экологических исследований;

обратила внимание школ (в т.ч. расположенных вблизи лесопарков и проводящих исследования, акции и просветительскую работу по сохранению и улучшению природных территорий) на необходимость кооперации в решении комплексных экологических проблем мегаполиса с целью объединения разрозненных усилий и создания единой информационной системы по методам и результатам изучения экологического состояния; предложила ввести в практику работы межшкольные экологические проекты;

посчитала *необходимой* увеличение социальной значимости молодёжных экологических исследовательских работ (цель исследований – решение конкретных социально-значимых проблем, например, изучение плодородия и содержания тяжёлых металлов в скверах и парках с ухоженными и неухоженными газонами для определения, что вреднее – уход или естественное состояние);

пригласила к широкому использованию местных и центральных СМИ для освещения результатов экологических работ и движения молодёжи;

выделила, что проблема сбора, переработки и утилизации твёрдых бытовых отходов – одна из самых актуальных проблем Москвы; к её решению надо подходить системно

принимая в расчёт, что сжигание мусора без разделения на фракции приводит к концентрации опаснейших загрязнителей и усугублению неблагоприятной экологической ситуации (в Москве заболеваемость органов дыхательной системы и раком, по сравнению с в целом по России, очень велика, а непродуманное решение проблемы утилизации бытовых отходов может увеличить эти показатели);

заявила об озабоченности тем, что селективный сбор мусора давно назрел, а эксперименты в некоторых районах и опросы показывают, что значительная часть населения понимает необходимость этого, однако, со стороны органов власти данному вопросу уделяется крайне мало внимания (даже уже собранный отдельно мусор, т.е. разделённый на фракции, часто утилизируется сплошной массой);

призвала к дополнительному обсуждению вопроса размещения мусоросжигательных заводов (МСЗ). Так, например, проектируется создать МСЗ на территории Ясенево, близ МКАД, где экологическая ситуация и без МСЗ очень напряжённая: в сутки непосредственно над Ясенево пролетает в режиме снижения более 80 (!) самолётов. Этот факт и расположение Ясенево близ МКАД определяют высокое содержание в воздухе мелкодисперсных, канцерогенных частиц. Строительство же ещё и МСЗ усугубит положение. Всё это небезосновательно вызывает повышенную тревогу жителей района не только за своё будущее, но и будущее детей;

выразила недоумение тем, что в Москве до сих пор нет никаких наказаний за бросание мусора, например, окурков, прямо у остановок, на улице (штраф за брошенный окуроч на улицах Германии составляет 20 евро, Сингапура – 100 долларов!) – окурки и бутылки в городе можно бросать где угодно и сколько угодно;

рекомендовала шире использовать экологические тестирования населения, что позволит поднять интерес и вовлечёт в экологическое движение новые слои населения;

обсудила катастрофичность размеров негативных экологических и социальных последствий использования пиротехнических устройств в Москве, когда, например, в новогоднюю ночь в окружающую среду поступают огромные объёмы отравляющих веществ (надо прибавить к этому травмы, увечья детей и взрослых, шумовой эффект, заставляющий многих жителей даже покидать на это время Москву);

потребовала увеличить пошлины на ввозимые в страну товары с большим объёмом пластиковой и другой упаковки, что позволит полученные средства использовать для реализации практических дел по улучшению качества окружающей среды в стране;

признала важным принятое решение о публикации представленных докладов и материалов в виде сборника статей;

обратилась ко всем о важности поддержки создания различных молодёжных организаций, занимающихся решением экологических проблем.

Рассмотрев актуальные экологические проблемы столицы, роль и место молодёжи в их решении, накопленный опыт в этой сфере на двух пленарных заседаниях, секции «Молодёжная экологическая политика в действии», круглых столах «Чистая вода», «Проблема автотранспорта и пути решения», «Отходы и стиль жизни» и «Природные территории Москвы»

Конференция решила

1. Одобрить опыт проведения Первой городской молодёжной экологической конференции «Экология города и молодёжная экологическая политика» и просить организаторов провести Вторую конференцию в 2009 году;
2. Поддержать важность проведения мероприятий, осуществлённых в рамках экологического просвещения и вовлечения молодёжи в природоохранную деятельность по программе Московский молодёжный парламентаризм, включая:
 - развитие деятельности экологического молодёжного пресс-клуба,
 - проведение массовых акций в рамках «Дней леса и ООПТ»,

- развитие деятельности городской молодёжной природоохранной инспекции,
 - реализацию системы подготовки в области охраны природной среды по системе «Школа молодого эколога»;
 - проведение Конкурса природоохранных проектов.
3. Продолжить практику проведения премии «Эколидер» для молодёжных лидеров;
 4. Создать в Москве на базе ЦО № 422, располагающего специалистами в области инженерной экологии, хорошей лабораторной базой и ведущего серьёзную подготовку школьников, Городской центр школьного экологического мониторинга;
 5. Создать окружные молодёжные экологические Советы;
 6. Разработать общемосковский проект для молодёжи “Экологический след”;
 7. Считать актуальным образование специального сайта «Молодёжная экологическая политика»;
 8. Поддержать создание городского движения хранителей рек и проведение акции «Речная лента»; разработать Программу защиты рек Москвы, организовать курсы и подготовку специальной литературы для защитников рек;
 9. Рассмотреть возможность проведения городской конференции школ и организаций, занимающихся помощью водным объектам и их восстановлением;
 10. В целях более полного охвата заинтересованного подрастающего поколения приступить к изданию городского молодёжного экологического вестника;
 11. Признать необходимым образование Центра развития природоохранной рекреационно-просветительской и научно-исследовательской деятельности ООПТ города;
 12. Подготовить и издать массовым тиражом популярный доклад о состоянии и об охране окружающей среды в г. Москве;
 13. Рассмотреть реализацию такой эффективной формы работы с подрастающим поколением, как проведение Рок-фестиваля «Молодёжь – за чистый воздух»;
 14. Поддержать проект по сбору макулатуры, б/у материалов и др. отходов на биологическом факультете МГУ как пилотный проект по организации второй жизни отходам в учреждениях и организациях Москвы;
 15. Просить Департамент природопользования и охраны окружающей среды г. Москвы:
 - выделить средства для школ на целевые экологические исследования;
 - организовать пересмотр политики ухода за зелёными насаждениями города и использовать в этом опыт школ;
 - разработать, пропагандировать и осуществить программу по включению населения в отдельный сбор макулатуры и других бытовых отходов по основным категориям, поощрять население к осуществлению такого сбора;
 - принять меры с целью введения штрафов за выброс мелкого мусора (бутылки, окурки и т.п.); соблюдение наказаний не только будет способствовать превращению Москвы в чистый красивый город, но и существенно повысит доходы казны, уменьшит потребность в использовании труда громадного количества дворников-гастарбайтеров;
 - разработать мероприятия по увеличению роли экологической социальной рекламы (например, размещать больше образовательных рекламных плакатов у остановок автобусов, у входа в метро);
 - предложить меры обеспечивающие прокладку основных дорог вдалеке от национального парка «Лосиный остров», других парков и зелёных зон города;
 - установить буферные зоны между границами территорий застройки и

- парковыми территориями, с постоянным контролем состояния этих зон;
- провести сравнительные исследования биологической активности почв на газонах с разными системами ухода (очень важный вопрос: ухудшение плодородия почв, замена естественных газонов – “рулонными”); исследовать влияние на плодородие почв тотального сбора листового опада;
 - всемерно содействовать развитию экологического образования и воспитания, решительно расширяя освоение накопленного опыта учащихся в этой сфере в школах и других учебных заведениях г. Москвы;
 - активно осваивать использование в двигателях автотранспорта биобутанола, поддержать научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по созданию высокоэффективного транспорта на альтернативных источниках энергии;
 - разработать и реализовать меры по усилению постоянного контроля соблюдения правил содержания водоохраных зон.
16. Поручить организаторам Конференции, составить на основании предложений её участников проект Московской молодёжной экологической программы на 2009 г. по развитию участия молодёжи в практической природоохранной деятельности, выполнении отдельных государственных функций (например, в части экологического мониторинга); передать его в государственные органы власти Москвы для рассмотрения возможности финансирования из бюджетных и иных источников и включения в состав городской целевой среднесрочной программы по охране окружающей среды.
17. Выразить благодарность Московской городской Думе за прекрасную организацию и созданные комфортные условия для работы

Лучшие доклады и проекты участника были отмечены на Конференции ценными призами и подарками, а победителем первой московской премии «Эколидер», с вручением памятного знака, стал командир студенческой Дружины охраны природы (ДОП) МГУ Артём Зименко.

Содержание

Пленарные доклады и сообщения	3
Окружная конференция “Экологическая альтернатива”	3
Шефство над рекой Сетунь	6
Об итогах проведения молодёжной природоохранной акции “Дни леса и ООПТ” в г. Москве.....	8
Определение степени загрязнения диоксидом серы методом пассивного пробоотбора.....	10
Секция “Молодёжная экологическая политика в действии”	20
Комплексный мониторинг Измайловского лесопарка г. Москвы	20
Мониторинг техногенного загрязнения почв пришкольных территорий г. Москвы	28
Рекультивация почвы пришкольного участка	37
Шумовая нагрузка московского метрополитена	40
Рекреационные ресурсы на территории района Соколиная гора Восточного округа	47
Экологическая тропа в Измайловском лесопарке	53
Автотранспортные проблемы г. Москвы.....	57
Школьное экологическое образование в интересах устойчивого развития	58
Экологический мониторинг почв в национальном парке “Смоленское поозёрье”	59
Актуальность участия молодёжи в экоакциях.....	60
Исследование шумовых полей в районе Дорогомилово	62
Бездумное строительство – путь к экологической катастрофе	74
Влияние радиации на живой организм	80
Круглый стол “Природные территории Москвы”	99
Геоэкологические маршруты по Москве и Московской области.....	99
Птицы Москвы.....	103
Комплексное исследование Останкинского парка	116
Работа школьного лесничества центра образования №1048.....	120
Оценка состояния объектов природоохранного значения окрестностей Ново-Переделкино	126
Изучение редких и исчезающих видов растений окрестностей Ново-Переделкино	128
Проект “Экологическая тропа в Суворовском парке”	131
Круглый стол “Чистая вода”	133
Влияние деятельности человека на окружающую среду на примере Алёшинского ручья	133
Школьный пруд	143
Изучение экологического состояния верховья реки Сетунь в районе Ново-Переделкино	145
Загрязнение пресной воды.....	150
Зависимость видового состава беспозвоночных от качества болотной воды.....	158
Чиста ли наша вода?	164
Московский водопровод: методы очистки воды	175
Круглый стол “Отходы и стиль жизни”	180
Осторожно – мусор!.....	180
Проект организации селективного сбора мусора в школах	189
Проблемы переработки и утилизации мусора	192

Твёрдые бытовые отходы и пути их минимизации	194
Быстрая еда – такая уж беда?	200
Круглый стол “Проблема автотранспорта и пути решения“	206
Мониторинг чистоты воздуха в районе школы-интерната № 44 Переделкино	206
Цветы и дети	211
Предложения по совершенствованию школьного экологического мониторинга на основе научно-технических разработок студентов РХТУ им. Д.И.Менделеева.....	219
Стендовые доклады	224
Влияние шума на организм человека.....	224
“Человек и природа” (русская природа в стихах поэтов конца 19 – начала 20 вв.).....	233
Новые методы полевой биоиндикации: перспективы применения для сравнительного контроля состояния окружающей среды	252
Расчёт комплексной экологической нагрузки района Перово г. Москвы.....	275
Решения Конференции.....	304

Первая городская молодёжная конференция

“Экология Москвы

И

молодёжная экологическая политика”

(6 декабря 2008 г., Московская городская Дума)

Сборник материалов и докладов

Ответственный за выпуск: А.В. Фёдоров
Дизайн обложки: Л.А. Суркова

Сдано в набор 25.12.08
Подписано в печать 15.05.09
Формат 60x90/ 6. Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman
Печать офсетная
Отпечатано в типографии ООО „Открытый мир”
Тираж 2000 экз.