

Экология микрорайона Кунцево ЗАО г. Москвы

(по результатам авторских исследований)

Проект по экологии и географии



Оглавление

Введение.....	3-4
Глава 1. Состояние природной среды в микрорайоне Кунцево ЗАО г. Москвы.....	5-15
1.1. Экологические наблюдения за городскими почвами.....	5-7
1.2. Экологические наблюдения за растительностью.....	7-9
1.3. Экологическое состояние поверхностных вод Москвы.....	9-10
1.4. Экологическое состояние снега Москвы.....	10-12
1.5. Наблюдения за экологией атмосферы города.....	12-15
Глава 2. Радиационная обстановка в микрорайоне Кунцево ЗАО г. Москвы.....	16-18
Глава 3. Экологическая оценка общего состояния городской среды.....	19-20
Заключение.....	21-22
Список использованных информационных источников.....	23-24
Приложение.....	25

Введение

Одной из характерных особенностей современной эпохи является стремительный рост городов и городского населения, повышение роли городов в жизни общества, что явилось результатом феноменального глобального процесса – урбанизации. Особое внимание ученых и специалистов к проблемам изучения города как среды обитания, к экологическим проблемам города обусловил тот факт, что более $\frac{1}{2}$ населения мира проживает в городах или пригородных зонах [10, с. 45]. Как следствие, антропогенные изменения природных комплексов в городах достигли поистине катастрофических размеров.

Изучаемая **проблема** – значительные негативные антропогенные изменения в городах: засыпка оврагов, уничтожение растительности, уплотнение грунта, нарушение гидрогеологического режима, создание особого городского микроклимата. Но самое главное – все компоненты природы под влиянием постоянно возрастающей концентрации промышленности, транспорта, роста численности населения подвергаются **загрязнению**. Крупный город напоминает действующий вулкан, выбрасывающий в окружающую среду много пыли, сажи, вредных химических веществ [2, с. 24].

Цель работы – изучить современное экологическое состояние территории микрорайона Кунцево ЗАО г. Москвы. Для достижения данной цели решался следующий круг **задач**:

- проанализировать имеющиеся источники экологических данных;
- рассмотреть почвенный покров и растительность микрорайона Кунцево (на примере площадки наблюдений на территории НОУ СОШ «Интеграция»);
- изучить водные объекты и снег в микрорайоне Кунцево;
- проанализировать загрязнение атмосферы автомобильным транспортом и радиационное загрязнение в пределах микрорайона Кунцево;
- обобщить полученные результаты.

Объект исследования – окружающая среда мкр. Кунцево ЗАО г. Москвы. **Предмет** изучения – различные экологические параметры территории мкр. Кунцево ЗАО г. Москвы.

Главная гипотеза состоит в том, что несмотря на то, что ЗАО г. Москвы является самым «чистым» из всех округов, его экологическое состояние оставляет желать лучшего.

Основные методы исследования – полевая и лабораторная работа с образцами почв, растительностью и проч. элементами ландшафта; анализ информационных ресурсов по избранной теме.

Печатная часть работы включает обобщенные материалы авторских экологических исследований за 2010-2012 гг. **Практическая часть работы** включает составление ряда таблиц, содер-

жащих цифровые характеристики экологии района авторских исследований. **Апробация** работы осуществлялась во время проектной недели в НОУ СОШ «Интеграция» с 21.02 по 25.02.2012.

Практическая значимость проекта заключается в ознакомлении населения с экологическими параметрами среды проживания, в обращении внимания властей на экологические проблемы ЗАО г. Москвы.

Основным поставщиком загрязняющих веществ в воздушный бассейн городов являются **автотранспорт**, дающий от 50 до 85% загрязнителей. Углекислый газ, оксиды азота, серы, аэрозольные примеси являются основными загрязнителями воздушной среды, оказывая наибольшее влияние на здоровье людей. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2011 году загрязнение воздуха представляло угрозу здоровью почти 1,5 млрд. городских жителей планеты, и эта цифра быстро растет [12, с. 114].

Благодаря постоянному круговороту химических веществ в природе многие загрязнители, попавшие в атмосферный воздух, например соединения тяжелых металлов, оседают на почве и растительности, попадают в реки, озера и подземные воды.

В условиях города человек постоянно находится под влиянием шумового воздействия, электромагнитных полей, вибрации, вызывающих различные заболевания.

Таким образом, в результате интенсивного антропогенного воздействия в городах формируется новая жизненная среда, которая по многим параметрам не соответствует условиям нормальной жизнедеятельности человека.

Важнейшими условиями улучшения городской среды являются правильная территориальная организация природопользования в пределах города, улучшение санитарно-гигиенического состояния городской территории, внедрение в производство малоотходной, безотходной и ресурсосберегающей технологий, организация наблюдения за состоянием природы, повышение уровня экологической культуры жителей.

В своем проекте, который не претендует на анализ экологической ситуации во всем городе Москве, мы решили остановиться на городском микрорайоне «Кунцево» (часть ЗАО), особенно на оценке загрязнения близ здания на ул. Ельнинская, дом 18, корп. 3 (НОУ СОШ «Интеграция»).

Актуальность темы проекта обусловлена важностью знаний населением экологических условий своего места проживания, а также крайне скудной информацией по этому вопросу в СМИ.

Глава 1. Состояние природной среды в микрорайоне Кунцево ЗАО г. Москвы

Москва - столица нашей Родины России, крупнейший мегаполис в центре великой страны. На территории Москвы площадью более 1007,1 км² (не считая новоприсоединённых земель Московской области) проживает в настоящее время более 11,5 млн. человек. В ЗАО, занимающем площадь 132,8 км², проживает 993,4 тыс. человек; плотность населения – 7,5 тыс. чел./км² [13, с. 210].

Поскольку автор проекта проживает и учится на территории ЗАО, мы решили избрать этот округ Москвы, точнее микрорайон Кунцево, главной площадкой для экологических исследований.

При оценке состояния экологии, мы попытались дать комплексную оценку, изучив почвы, растительность, воду и снег, загрязнение воздуха, радиационное загрязнение территории.

1.1. Экологические наблюдения за городскими почвами

Почвы города изучались во дворе главного здания школы «Интеграция» на улице Ельнинская, дом 18, корп. 3. Все почвенные прикопки (3) вскрыли один и тот же «тип» почвы, именуемый большинством ученых-почвоведов «урбаноземом». Изучение почвенных прикопок проводилось в октябре 2010 г., пока почвы еще не промёрзли. Полноценный почвенный шурф не позволила сделать сильная завалуненность почвы.

Верхний горизонт (U1), традиционно самый антропогенно измененный, названный «урбик», имел относительно небольшую мощность, всего 5 см. Эта часть почвы была весьма интенсивно темноокрашена, имела рыхлое сложение и являлась, скорее всего, привозным перегнойно-гумусовым удобрением для растений.

Ниже располагался суглинистый светло-коричневый горизонт (Cu) с обилием валунно-гравийных включений. Это насыпной «строительный» слой, которым засыпали имевшиеся здесь когда-то неровности рельефа. Эта часть почвы имела значительную мощность, около 35 см.

Под вышеназванными горизонтами расположен темноватый горизонт (A1n), видимо, «гумусовый», являющийся верхним горизонтом «захороненной» почвы, серой-лесной или дерново-подзолистой, в зависимости от характера леса, который здесь когда-то произрастал.

Помимо обилия насыпного и привнесенного, строительного и органического материала в почве, все вскрытые горизонты характеризуются кислой реакцией (рН около 5-6), что ясно свидетельствует о сильной антропогенной измененности местных почв. Обилие органического вещества (в гор. U1 – до 64,92 %) говорит о том, что это привнесенное минеральное удобрение, так как аналогичные показатели характерны для горизонтов, например, болотных почв (см. табл. 2).

Состояние почвенного покрова города является результатом многолетнего воздействия разнообразных источников загрязнения. Основная часть загрязняющих веществ поступает вместе

с атмосферными осадками, а также в результате вторичного загрязнения территории с мест складирования отходов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу от автотранспорта и стационарных источников в пределах города составляют более 1,2 кг/м² в год. Они являются наиболее мощным источником загрязнения почвенного покрова. Вторым по значимости источником загрязнения почв являются промышленные и бытовые отходы, достигающие 12 млн. тонн в год. Из 6,5 млн. тонн отходов, образующихся ежегодно на промышленных предприятиях, 1,7 млн. тонн представляют собой токсичные отходы (гальваношламы – 1,1 млн. тонн, отходы красителей – 300 тыс. тонн, жидкие нефтеотходы – 96,5 тыс. тонн, отходы органической химии – 17,9 тыс. тонн и т.п.) [2, с. 23].

Спектр элементов, участвующих в загрязнении почв, достаточно широк. К элементам максимального накопления относятся цинк, вольфрам, свинец, хром, висмут, медь, никель. По нашим данным (см. табл. 1), почвы также имеют большую концентрацию калия, натрия, алюминия, кремния и железа. К территориям ЗАО относятся наименее загрязнённые почвы Москвы, в силу западной циркуляции воздушных масс (перенос загрязнителей в восточные районы) и низкой плотности промышленных предприятий.

Таблица 1. Содержание некоторых элементов в антропогенно-изменённых почвах территории по адресу ул. Ельнинская, дом 18, корп. 3 (по данным рентген-флюоресцентного анализа образцов, выполненного в ГЕОХИ им. В. И. Вернадского).

Почва	Горизонт ¹	Глубина взятия, см	Валовое содержание в % (на воздушно-сухое вещество)										
			Na	Mg	Al	Si	P	K	Ca	Cr	Mn	Fe общ.	Сумма, %
Урбано-зём под еловыми насаждениями	U1	0-5	1,454	0,458	3,287	9,378	0,106	1,221	0,915	0,006	0,326	3,024	20,537
	Su	5-40	3,680	0,844	7,372	24,058	0,041	3,073	1,244	0,003	0,213	6,398	47,743
	Aln	40-50	1,914	0,344	5,716	11,959	0,072	1,561	1,344	0,003	0,151	3,965	27,504
Урбано-зём под каштановыми насаждениями	U1	0-4	0,355	0,201	0,597	1,626	0,149	0,549	0,807	Следы	0,099	0,558	5,072
	Su	4-38	2,575	0,645	5,838	14,974	0,169	1,618	0,929	0,003	0,541	5,675	33,815
	Aln	38-48	1,454	0,458	3,287	9,378	0,106	1,221	0,915	0,006	0,326	3,024	20,537
Урбано-зём под кустарником	U1	0-4	0,713	0,369	2,113	4,859	0,157	0,809	0,841	0,002	0,131	1,370	11,518
	Su	4-12	1,595	0,730	5,875	14,932	0,124	1,590	0,679	0,007	0,169	4,649	30,937
	Aln	12-16	1,395	0,296	7,642	11,304	0,103	1,142	0,865	0,005	0,177	3,584	27,058

Аналитик Рощина И. А. «Следы» означает, что результат ниже чувствительности определения.

¹ Названия горизонтов городских почв даны по Ягодину и др. (Экология Москвы и устойчивое развитие. – М.: МИОО, 2008). U1 – горизонт «урбик», темноокрашенный культурный слой с антропогенными включениями; Su – культурный или насыпной «строительный» слой; Aln – «захороненный» гумусовый горизонт протопочвы.

Таблица 2. Результаты определения pH в антропогенно-изменённых почвах территории по адресу ул. Ельнинская, дом 18, корп. 3.

Почва	Горизонт	Глубина взятия, см	pH водный	Кол-во органического вещества по потере при прокаливании, %
Урбанозём под еловыми насаждениями	U1	0-5	5,5	76,46
	Cu	5-40	5,0	50,25
	Aln	40-50	5,4	71,49
Урбанозём под каштановыми насаждениями	U1	0-4	5,7	92,92
	Cu	4-38	5,2	58,64
	Aln	38-48	5,4	75,16
Урбанозём под курстарником	U1	0-4	5,8	87,13
	Cu	4-12	5,1	56,80
	Aln	12-16	5,6	70,18

Аналитик Пискунов Дмитрий (10 класс).

Вывод: почвы ЗАО (в частности, микрорайона Кунцево) сильно антропогенно-изменены, хотя эти изменения не являются фатальными (о чём говорит факт произрастания на этих почвах разнообразной растительности). На фоне других округов Москвы почвы ЗАО являются наименее загрязненными, хотя при сравнении с почвами западного сегмента Подмосковья, почвы ЗАО в достаточной степени загрязнены [2, с.67].

1.2. Экологические наблюдения за растительностью

В Москве, возникшей среди бескрайних лесных просторов, до сих пор сохранились небольшие участки первичных лесов. Наиболее крупные из них примыкают к границам города именно с запада. Это преимущественно сосновые, а также дубовые и липовые, и еловые леса.

Самый большой лесной массив в пределах Москвы – Лосиный остров. Его площадь 11 тыс. га, из которых в Москве находятся только 3000 га в пределах ВАО. Сохранились в Москве и старинные парки (например, “Фили-Кунцево”), при создании которых творчески использовались рельеф местности, водоемы, естественные и искусственные насаждения. Всего в городе 94 парка.

В городе имеется также 18 благоустроенных садов. Самые крупные из них – Нескучный и Александровский. Неотъемлемой частью озеленения Москвы являются 160 бульваров с аллеями деревьев и кустарников, цветниками и газонами, а также 427 скверов.

Зеленые насаждения на территории Москвы занимают 30,8% ее общей площади. На одного жителя Москвы приходится 40 м² зеленых насаждений всех видов. Однако зеленые насаждения распределены в городе крайне неравномерно, достигая максимальных площадей в ВАО (39 м² на одного жителя) и Зеленограде (50 м²), а минимальных – в САО, ЦАО и ЮАО (менее 8 м²). В пересчете на одного жителя ЗАО занимает срединное положение по вышеназванному показателю – около 24 м² зеленых насаждений на одного жителя [16, с. 188].

Наибольшую опасность для растительных сообществ представляют загрязнение водного и воздушного бассейнов, почв, а также избыточное рекреационное воздействие.

Ответная реакция растительности на загрязнение проявляется в изменении скорости роста растений и накопления биомассы, в изменении видового состава при котором происходит выпадение ценных пород деревьев (сосны, ели, дуба, липы, лиственницы). Атмосферные загрязнения, воздействуя на целые растения и отдельные их части, вызывают в них различные процессы, отрицательно сказывающиеся на состоянии всего биогеоценоза.

Растительность города, как и почвы, изучалась во дворе главного здания школы «Интеграция» на улице Ельнинская, дом 18, корп. 3. Описывался редкий саженный смешанный лес, на равнинном рельефе, площадка 20 на 20 м напротив главного входа. Доминанты напочвенного яруса – осоки и разнотравье (искусственная газонная растительность), нижнего яруса – кустарники, среднего яруса – ель, верхнего яруса – берёза.

Таблица 3. Результаты экологического описания растительного сообщества на территории НОУ СОШ «Интеграция». Выполнено автором.

Древесно-кустарниковый ярус	Состав древостоя (баллы)	Сомкнутость крон (бонитет) (баллы)	D (1,3) ²	H (д)	H (кр)	Возраст
Спелый и приспевающий древостой	Ель-1; береза-6; рябина-1; осина-1; каштан-1.	4	75 см	15 м	8 м	25 лет
Подрост	Береза-8; осина-2.	2	25 см	7 м	3 м	10 лет
Подлесок	Рябина-3; кустарники-5; береза-2.	3	8 см	2 м	1 м	5 лет

На изучаемой площадке отмечено «позеленение» нижних ветвей и ствола у ели, что говорит о повышенном содержании в воздухе оксидов азота, которые наряду с двуокисью серы, являются наиболее опасными для растений. «Позеленение» также связано с чрезмерным разрастанием на коре деревьев мелких водорослей, получающих необходимое им питание из воздуха. Это явление стало особенно заметным в последние годы.

Отмечаем также сокращение жизни хвои у ели (с 9-14 лет до 2-6 лет). Изучаемый смешанный лес является низкобонитетным (кроны деревьев далеко отстоят друг от друга), подрост и подлесок страдают от вытаптывания и изреживания крон, рост деревьев замедлен [6, с. 12].

Лиственные породы более устойчивы к загрязнению окружающей среды и лучше себя чувствуют, чем хвойные деревья. Под влиянием техногенных факторов в зеленой массе растений уменьшается содержание хлорофилла (листья слабо-зелёные и местами желтеют до наступления осени). Некоторые деревья носят отметки механических повреждений нижних ветвей. Всё это было отмечено на изучаемой площадке.

² D (1,3) – средний диаметр стволов на высоте D груди (1,3 метра) в см; H (д) – средняя высота древостоя в метрах; H (кр) – высота прикрепления крон в метрах.

Вывод: растительность ЗАО (в частности, микрорайона Кунцево) носит следы негативного антропогенного воздействия, но снова на фоне других округов Москвы растительность ЗАО выглядит относительно благополучно (на основе визуального анализа). Хотя при сравнении с лесами Барвихинского лесничества, примыкающего к ЗАО со стороны Подмосковья, растительность ЗАО в достаточной степени загрязнена и изменена.

1.3. Экологическое состояние поверхностных вод Москвы

Основной водной артерией города является Москва-река, поэтому водные пробы отбирались именно из этой реки и ее притоков в разных районах Москвы. Пробы воды помещали в стандартные 1-литровые пластиковые бутылки, предварительно очищенные и омытые дистиллированной водой. Вода была отобрана из Москвы-реки в районе Крылатского, из реки Яузы в районе Ростокинского проезда (между м. ВДНХ и м. Сокольники), из обводного канала Москвы-реки в районе м. Павелецкая. Позже, в лаборатории химии НОУ СОШ «Интеграция», был проведен качественный эколого-химический анализ водных образцов, а также было проведено их сравнение с водопроводной водой из крана.

Внешнее описание указанных проб воды выглядит примерно так:

1) *Вода из района Крылатского* была мутной, с примесями песка, глины, с органическими остатками, имела желтоватый цвет; после фильтрации через бумажный складчатый фильтр «белая лента» вода стала почти прозрачной, а на фильтре остались вышеназванные песчано-глинистые частицы светло-коричневого цвета и органика.

2) *Вода из Яузы в районе ВДНХ* была также мутноватой, с большим количеством взвесей и примесей, имела зеленовато-желтоватый неестественный цвет, изобиловала «бензиновыми» разноцветными пленочками и частицами органики; после фильтрации цвет воды остался неизменным, а на фильтре остались органические вещества и песчано-глинистый материал; любопытно отметить, что вода имела неприятный запах, а встреченные в реке выводки уток свидетельствуют о возможном микробном заражении водоема.

3) *Вода из района м. Павелецкая* была относительно прозрачной, со слегка желтоватым оттенком (это говорит о наличии органического вещества или железа); после фильтрации вода зрительно стала прозрачной и чистой, а на фильтре остались супесчано-глинистые частицы и растительные остатки; необходимо отметить наличие в воде непонятных белых хлопьев.

После чисто зрительного описания водных проб и фильтрации, над фильтратом были произведены некоторые химические анализы, результаты которых приведены в таблице 4.

Определения проводились по общепринятым стандартным методикам ускоренного анализа, по пособию «Физико-химические методы при ландшафтно-геохимических исследованиях» [1, с. 4-18]. Потенциометрическое определение рН производилось на приборе ЛПУ-01, включающем потенциометр ЛПУ-01 и датчик ДЛ-01.

Таблица 4. Качественный сравнительный эколого-химический анализ вод г. Москвы.

Место взятия	рН потенциометром	рН индикатором	рН среднее значение	SO ₄ ²⁺	Cl ⁻	Ca ²⁺	Fe ³⁺	CO ₃ ²⁻	Примечания и выводы
Крылатское	7,0	9,0	8,0 (слабо щелочная реакция)	1-2	1-2	1-2	1-2	0	Пригодна для питья
Росткинский проезд	6,1	6,0	6,05 (слабо кислая)	1	2	3	1	1	Грязная, близко а/д и ж/д
М. Павлецкая	5,3	5,5	5,4 (кислая реакция)	1-2	3	3-4	2	1-2	Очень грязная, близко а/д
Водопрвод ЗАО	6,0	6,8	6,4 (слабо кислая)	1	2	1	1-2	0	Пригодна для питья

Условно принятые единицы в таблице:

Единицы измерения (для SO₄, Cl, Ca):

- Окраска не изменилась (0) – отсутствует.
- Опалесценция (1) – очень мало, незначительно.
- Слабое помутнение (2) – среднее содержание.
- Сильное помутнение (3) – довольно много, значительно.
- Выпадение хлопьев и осадка (4) – очень большое содержание.

Единицы измерения (для Fe и CO₃):

- Окраска не изменилась (0) – отсутствует.
- Опалесценция (1) – очень низкое содержание.
- Желтоватый (Fe) или розоватый (CO₃) оттенок (1-2) – небольшое содержание.
- Помутнение, более интенсивная желтовато-красная или розовая окраска (2) – среднее.
- Интенсивная красная или фиолетово-розовая окраска (3) – очень много.

Вывод: можно отметить, что, по некоторым химико-экологическим показателям, вода Крылатского (ЗАО) выгодно отличается от воды других водных объектов города. Это может объясняться близостью Рублевской водопроводной станции, производящей значительную очистку Москвы-реки в районе отбора пробы. Загрязненность других водных образцов может объясняться близостью авто- и железнодорожных магистралей, отсутствием очистных сооружений и водопроводных станций вблизи мест взятия проб.

1.4. Экологическое состояние снега Москвы

В снеге может находиться во много раз больше загрязняющих веществ, чем в воздухе. Если провести специальные измерения, взять пробы по определению уровня загрязнения снега за зиму, то можно понять, насколько сильным было загрязнение. Снежный покров загрязняется постепенно. Отдельные снежинки вбирают в себя загрязняющие вещества из воздуха, поэтому выпавший снег уже не чистый, а загрязненный. Очень опасен процесс таяния загрязненного снега, потому что в талой воде будет находиться большое количество вредных веществ. А талая вода способна

унести вредные вещества на тысячи километров, загрязнив поверхностные и подземные воды, почвы и растительность района. Своевременный вывоз снега помогает не только поддерживать чистый вид города, но и не позволяет возникнуть опасным загрязнениям [5, с. 5].

В зависимости от источника загрязнения и его удаленности изменяется и состав снегового покрова, поэтому нужно взять пробы снега в различных местах города. Пробы снега отбирались на улицах Ярцевская, Молодогвардейская, Ельнинская, Кунцевская в ЗАО, а также в Барвихинском лесничестве западного сектора МО, а также на ул. Щелковское шоссе в ВАО. Забор проб проводился в январе-феврале.

Пробы снега собирались в стеклянные ёмкости (предварительно ополоснутые кипятком и омытые дистиллированной водой, для химической чистоты эксперимента) (см. рис. 1). После таяния пробы мы проводили анализ талой воды на наличие нерастворимых веществ путем фильтрования, высушивания осадка на фильтре и взвешивания [8, с. 23].

Полученные данные приведены в табл. 5.

Рис. 1. Экологические наблюдения за снегом.

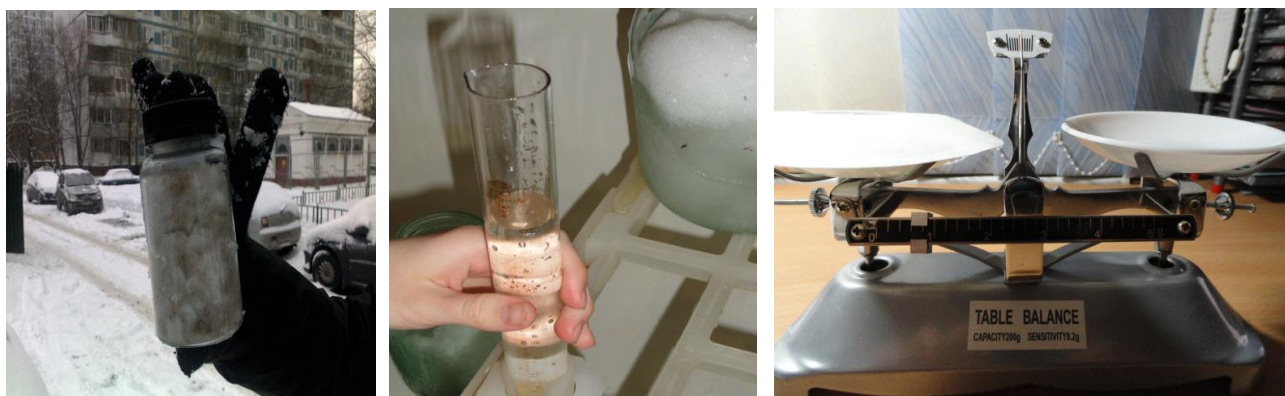


Таблица 5. Результаты анализа талой воды на наличие твердых нерастворимых веществ.

№ п/п	Район исследования	Количество проб	Средний вес фильтров, г	Вес твердого осадка на фильтре, г
1.	Ул. Щелковское шоссе, ВАО	2	4,9	4,3
2.	Барвихинское лесничество близ пос. Ромашково Одинцовского района МО	2	0,8	0,2
3.	Ул. Ярцевская, микр. Кунцево, ЗАО	3	2,8	2,2
4.	Ул. Молодогвардейская, микр. Кунцево, ЗАО	2	4,2	3,6
5.	Ул. Ельнинская, микр. Кунцево, ЗАО	3	1,9	1,3
6.	Ул. Кунцевская, микр. Кунцево ЗАО	2	2,6	2,0
7.	Чистый фильтр	–	0,6	–

В городе Москве, в том числе в ЗАО, основным источником загрязнения снега является автомобильный транспорт [14, с. 18].

Полученные данные позволяют сделать вывод о том, что загрязнение снежного покрова на территории ЗАО присутствует. Самый загрязненный округ г. Москвы (из подвергнутых исследованию) – это ВАО (автовокзал, интенсивное движение транспорта, особенности атмосферной циркуляции). Самый чистый из рассмотренных образцов снега – образец, взятый в Барвихинском лесничестве близ пос. Ромашково Одинцовского района МО (охраняемая территория, отсутствие промышленных предприятий и транспорта). В пределах изученных улиц ЗАО наибольшее загрязнение снега отмечено на ул. Молодогвардейская (трёхполосная трасса с большим автомобильным потоком); наименьшее – на ул. Ельнинская, на которой находится наша школа (однополосное движение, редкие пробки, без светофоров).

1.5. Наблюдения за экологией атмосферы города

Как было сказано выше, главным источником загрязнения воздуха в г. Москве является автомобильный транспорт. Мы определили, на каком расстоянии от школы находится автомобильная дорога (ул. Ельнинская), и выявили, что она отстоит от здания НОУ СОШ «Интеграция» на 150 м, что соответствует санитарным нормам. По санитарно-гигиеническим нормам автострада должна стоять от границ школы не менее чем на 25 м [13, с. 92]. Однако относительная близость автомобильной дороги отрицательно сказывается на экологическом состоянии пришкольной территории.

Известно, что один легковой автомобиль в течении суток выбрасывает до 1 кг выхлопных газов, в состав которых входит около 30 г угарного газа, 6 г оксидов азота, соединения свинца, серы и другие загрязняющие вещества [2, с. 89].

Мы подсчитали, какое количество автомобилей проходит по некоторым крупным магистралям микрорайона Кунцево ЗАО г. Москвы за 1 час и в среднем за одни сутки: Ярцевская, Молодогвардейская, Ельнинская, Кунцевская. На основе полученных данных мы постарались приблизительно рассчитать количество загрязнителей, выделяемых в атмосферу города за единицу времени на вышеназванных магистралях в час пик. Подсчёт транспорта велся по определенным временным промежуткам – с 9 до 10 часов и с 14 до 15 часов. В этом случае отсчёт машин в выбранной точке ведется с интервалом: 10 мин – отсчёт; 10 мин – отдых и т. д. в течение 1 часа, а результат расчёта умножается на 2 [5, с. 12].

В среднем, по ул. Щелковское шоссе ВАО проезжает за час 1548 автомобилей, поэтому загрязнение воздуха там максимально. Среди рассмотренных нами улиц ЗАО минимум загрязнения пришёлся на ул. Молодогвардейская (516 машин в час), а максимум – на ул. Ярцевская (924 машины в час). Результаты исследований представлены в табл. 6 и 7.

Таблица 6. Результаты экологических наблюдений за автотранспортом³.

№ п/п	Район исследования	Количество машин в час	Средний выброс СО в час, г	Средний выброс NO в час, г	Средний выброс соединенный Pb в час, г	Среднее потребление O ₂ в час, г
1	Ул. Щелковское шоссе, ВАО	1548	1935	387	322	242
2	Ул. Ярцевская, микр. Кунцево, ЗАО	924	1155	231	192	144
3	Ул. Молодогвардейская, микр. Кунцево, ЗАО	516	645	129	107	81
4	Ул. Ельнинская, микр. Кунцево, ЗАО	750	937	187	156	117
5	Ул. Кунцевская, микр. Кунцево ЗАО	160	200	40	33	25

Во двор нашей школы ежедневно заезжают около 50 автомобилей учителей, родителей, руководства и обслуживающего персонала школы. Все они относятся к легковым. При этом двигатель автомобилей работает в холостом режиме дважды: 1) при въезде на территорию школы (утром); 2) при выезде с территории школы (вечером). Исходя из наших расчетов, если считать время на парковку не менее 1 минуты при средней скорости, мы получаем, что двор школы ежедневно «получает» около 1610 г СО, 160 г СН, 220 г NO.

Однако простой расчет количества автомобилей в час даёт слишком общие показатели загрязнения воздуха, без учёта марки машины, возраста и технического состояния автомобиля. Если возраст и тех. состояние автомобиля узнать было невозможно, то марки автомобилей мы попытались определить. Все подсчитанные автомобили мы разделили на 3 группы: 1) грузовые (Г); 2) автобусы (А); 3) легковые (Л) (см. табл. 7).

Москва, как город с 4 млн. автомобилей, получает колоссальное загрязнение воздуха. По нашим данным, больше всего – ВАО, меньше – ЗАО. Из рассмотренных нами улиц наименее страдает от автовыхлопов ул. Кунцевская. Главные загрязнители воздуха, большегрузные автомобили и автобусы, составляют наименьший процент из проезжающих машин. Однако каждая из них является «очагом экологических проблем на колёсах». Средняя скорость движения машин была достаточно высокой, не менее 40-50 км в час, а, как известно, при высоких скоростях выбросы загрязнителей в атмосферу минимальны. К этому можно добавить тот факт, что, несмотря на строительные работы, на изученных улицах ЗАО ни разу за период наблюдения не образовалась пробка (а в пробках уровень загрязнения многократно возрастает).

³ Рассчитано на основе собственных наблюдений, а также по [Битюкова, В. Р. Экология Московского региона [Текст] / В. Р. Битюкова, И. Н. Волкова, Глушкова В. Р. и др. // М.: Экопрос, 1996. – 208 с.]

Таблица 7. Удельный выброс вредных веществ с автомобильными выхлопами (по типам автомобилей) (рассчитано на основе собственных наблюдений, а также по [8, с. 27]).

№ п/п	Район исследования	Количество машин в минуту ⁴	Средний выброс CO, г/км	Средний выброс NO, г/км	Средний выброс CH, г/км
1	Ул. Щелковское шоссе, ВАО	Г – 3,5	123,4	26,8	32,2
		А – 5,4	278,1	34,6	51,8
		Л – 16,9	2720,9	37,2	27,0
2	Ул. Ярцевская, микр. Кунцево, ЗАО	Г – 6,2	218,6	47,4	57,0
		А – 1,2	61,8	7,7	11,5
		Л – 8,0	128,8	17,6	12,8
3	Ул. Молодогвардейская, микр. Кунцево, ЗАО	Г – 3,2	112,8	24,5	29,4
		А – 0,7	36,1	4,5	6,7
		Л – 4,7	75,7	10,3	7,5
4	Ул. Ельнинская, микр. Кунцево, ЗАО	Г – 5,4	190,4	41,3	49,7
		А – 0,6	30,9	3,8	5,8
		Л – 6,5	104,7	14,3	10,4
5	Ул. Кунцевская, микр. Кунцево ЗАО	Г – 0,8	28,2	6,1	7,4
		А – 0,5	25,8	3,2	4,8
		Л – 2,7	43,5	5,9	4,3

Негативные последствия автозагрязнений для здоровья человека представлены в табл. 8 [10, с. 56].

Таблица 8. Воздействие основных загрязнителей воздуха на здоровье человека.

ОСНОВНЫЕ ЗАГРЯЗНИТЕЛИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ	
<i>Загрязнители</i>	<i>Воздействие на здоровье</i>
Взвеси	Респираторные заболевания и рак легких
Углеводороды и другие летучие органические соединения (СН)	Возникновение раковых опухолей
Угарный газ (СО)	Ослабляется мыслительная деятельность, появляются сонливость и головные боли, сердцебиение, одышка; может вызвать бесплодие и привести к инфаркту Миокарда
Оксиды азота (NO)	Респираторные заболевания, возникновение злокачественных новообразований, ишемической болезни сердца (ИБС)
Оксиды серы (SO₂)	Обострение респираторных заболеваний

Суммарный выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух Москвы, по данным на 2010 г., составляет 1 284 495 тонн. Это означает, что на одного жителя нашего города приходится около 146 кг вредных веществ в год или 1,28 кг на 1 м² территории города [12, с. 260].

Выводы: 1) В среднем, по ул. Щелковское шоссе ВАО проезжает за час 1548 автомобилей, поэтому загрязнение воздуха там максимально. Среди рассмотренных нами улиц ЗАО минимум

⁴ Условно примем, что средняя скорость автомобиля в городе (при самых благоприятных условиях) – 60 км в час; тогда машина проезжает 1 км примерно за 1 минуту.

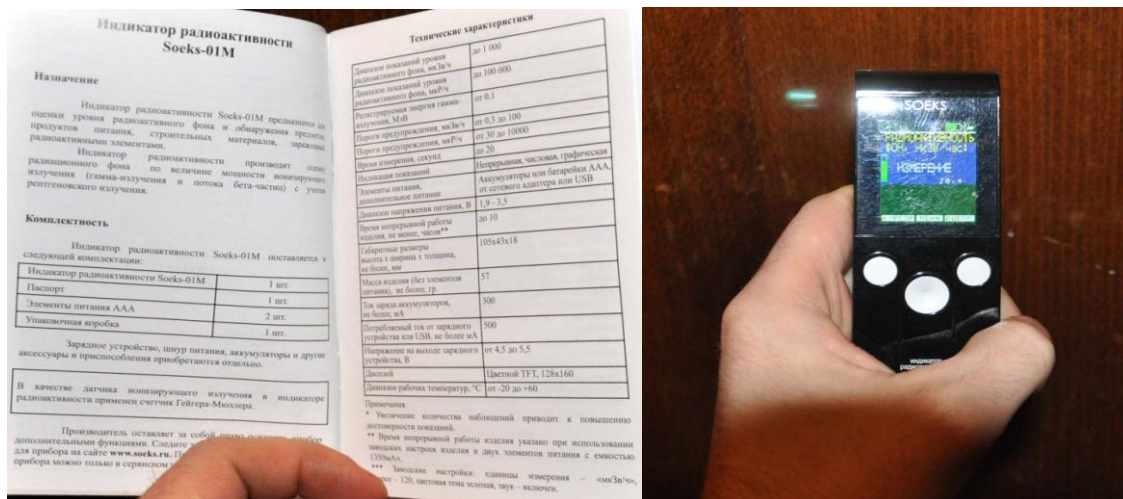
загрязнения пришёл на ул. Молодогвардейская (516 машин в час). 2) На Щелковском шоссе ВАО больше всего выбросов CO (2720,9 г/км) и NO (37,2 г/км) дают легковые автомобили, а СН – автобусы (51,8 г/км); на ул. Ярцевская ЗАО больше всего выбросов CO (218,6 г/км), NO (47,4 г/км) и СН (57,0 г/км) дают грузовики; на ул. Молодогвардейская ЗАО больше всего выбросов CO (112,8 г/км), NO (24,5 г/км) и СН (29,4 г/км) дают также грузовики; на ул. Ельнинская ЗАО больше всего выбросов CO (190,4 г/км), NO (41,3 г/км) и СН (49,7 г/км) дают грузовики; на ул. Кунцевская ЗАО больше всего выбросов CO (28,2 г/км) дают легковые автомобили, а СН (7,4 г/км) и NO (6,1 г/км) – грузовые. 3) Разница в показателях CO-NO-СН, выделяемых автотранспортом на самых «чистых» и самых «грязных» из изученных нами магистралей составляет более 100 раз! 4) Двор школы ежедневно «получает» за счет воздействия автотранспорта около 1610 г CO, 160 г СН, 220 г NO.

Глава 2. Радиационная обстановка в микрорайоне Кунцево ЗАО г. Москвы

После аварии на Чернобыльской АЭС и Фукусимской АЭС радиоактивному загрязнению окружающей среды оказывается постоянное внимание. В Москве контроль радиационного состояния городской среды осуществляется НПО «Радон», Управлением гражданской обороны, Государственным геологическим предприятием «Геоцентр» [2, с. 208].

Наибольшую потенциальную опасность радиационного загрязнения представляют расположенные в черте Москвы, в том числе в зонах жилой застройки, Институт атомной энергии (ИАЭ) им. Курчатова, институт неорганических материалов им. Бочвара, Институт теоретической и экспериментальной физики (ИТЭФ), МИФИ, НИКИЭТ. В распоряжении этих институтов имеются 11 реакторов с единичной эквивалентной мощностью от 0,024 до 50 МВт. В непосредственной близости от Москвы (в Химках и Лыткарино) имеется ещё 5 реакторов. Меньшую опасность представляют места складирования слабоактивных металлов и грунта, не являющихся радиоактивными отходами. На территории города 19 таких объектов, из них 3 – в Северо-Восточном, 2 – в Северо-Западном, 3 – в Юго-Восточном, 3 – в Западном, 4 – в Южном, по 2 – в Восточном и Центральном округах. В настоящее время доза гамма-излучения (МЭДГИ) в районах этих объектов не превышает фоновых значений, однако нарушение целостности захоронений при намеченных здесь строительных работах представляет определённую опасность [10, с. 189].

Рис. 2. Прибор для измерения уровня радиоактивности Soeks-01M.



Измерения уровня радиации проводились индикатором радиоактивности Soeks-01M (см. рис. 2) на ул. Ярцевская, Молодогвардейская, Ельнинская, Кунцевская, а также в помещениях школы «Интеграция» (ул. Ельнинская, д. 18, корп. 3).

Результаты авторских наблюдений изложены в табл. 9. Все измерения проводились в трёх-разовой повторности; в таблице указаны средние показатели.

Среди рассмотренных нами улиц ЗАО самый низкий показатель радиоактивности – на ул. Кунцевская (19 мкР/ч); самый высокий – на ул. Молодогвардейская (24 мкР/ч). Естественный фон радиации в России составляет от 5 до 20 мкР/ч. Если радиационный фон превышает 40 мкР/ч, следует искать причины превышения, так как это может негативно сказываться на здоровье человека. Если же уровень радиации выше 120 мкР/ч, находиться в данном месте опасно. То есть, в пределах всех изученных нами улиц микрорайона Кунцево ЗАО радиационный фон находится в пределах нормы.

Таблица 9. Результаты измерений уровня радиоактивности в мкр. Кунцево ЗАО г. Москвы.

№ п/п	Район исследования	Средний показатель уровня радиоактивности	
		мкР/ч	мкЗв/ч
Улицы микрорайона «Кунцево» ЗАО города Москвы			
1.	Ул. Ярцевская, мкр. Кунцево ЗАО	21	0,21
2.	Ул. Молодогвардейская, мкр. Кунцево ЗАО	24	0,24
3.	Ул. Кунцевская, мкр. Кунцево ЗАО	19	0,19
4.	Ул. Ельнинская, мкр. Кунцево ЗАО	23	0,23
Кабинеты в здании НОУ СОШ «Интеграция» (ул. Ельнинская, д. 18, корп. 3)			
5.	Изо	18	0,18
6.	Химия	23	0,23
7.	Французского языка	21	0,21
8.	Английского языка	42	0,42
9.	Физика	27	0,27
10.	География	22	0,22
11.	Информатика (компьютерный класс)	25	0,25
12.	Столовая	24	0,24
13.	Пост охраны с мониторами видеокамер	38	0,38
14.	Около обычных ламп накаливания	22	0,22
15.	Около энергосберегающих ламп	40	0,40

Среди кабинетов школы самый низкий показатель радиоактивности – в кабинете Изо (18 мкР/ч); самый высокий – в кабинете английского языка (аж 42 мкР/ч). Также высокий уровень радиации отмечен у поста охраны близ мониторов видеокамер (38 мкР/ч). Повышение уровня радиационного фона может быть связано с:

1. Использованием энергосберегающих ламп.
2. Обилием оргтехники, особенно постоянно включённой в сеть.
3. Плохим проветриванием помещений.
4. Высокой концентрацией газа «радон» из-за близости 1-ых этажей зданий к коренным породам.
5. Обилием «заядлых курильщиков» с многолетним стажем (ибо в каждой сигарете содержатся микродозы тория, радия и некоторых других радионуклидов).
6. Присутствием в помещении Коллекций минералов и горных пород.
7. Каждый человек повышает свой уровень радиоактивности при таких медицинских исследованиях как флюорография, томография и рентген.

Рекомендации исследователя сводятся к следующему: учащимся не стоит долго находиться близ электророзеток, электроприборов, видео и телевизоров; необходимо лимитировать работу учащихся с компьютерами и принтерами; следует чаще проветривать помещения, чаще выгонять учащихся из класса на перемену! Нельзя делать рентген чаще, чем 1 раз в год!

Выводы: 1) Среди изученных улиц ЗАО самый низкий показатель радиоактивности – на ул. Кунцевская (19 мкР/ч); самый высокий – на ул. Молодогвардейская (24 мкР/ч). Радиационный фон в ЗАО везде находится в пределах нормы. 2) Среди кабинетов школы самый низкий показатель радиоактивности – в кабинете ИЗО (18 мкР/ч); самый высокий – в кабинете английского языка (42 мкР/ч). Также высокий уровень радиации отмечен у поста охраны близ мониторов видеокамер (38 мкР/ч).

Таким образом, при благоприятном радиационном фоне в Москве все же существует проблема радиационного загрязнения. Она связана, в первую очередь, с существованием в городе ядерных реакторов, представляющих потенциальную опасность, бесконтрольным захоронением отходов, безответственным отношением людей к своему здоровью и низкой информационной культурой.

Глава 3. Экологическая оценка общего состояния городской среды

Синтез информации о состоянии различных компонентов природы и здоровье населения дает объективную картину качества городской среды. В пределах Москвы выделено четыре градации качественной оценки экологической обстановки: крайне неблагоприятная, неблагоприятная, умеренно неблагоприятная, условно благоприятная [2, с. 180].

Крайне неблагоприятная экологическая обстановка характерна для северной окраины города (Северный и Северо-Восточный административные округа), а также для юго-восточного сектора (Юго-Восточный и Южный округа). Эти территории, занимающие 17% площади Москвы, испытывают влияние крупных промышленных и энергетических предприятий как в пределах города, так и за его границами. Удельный вклад предприятий Северного округа в загрязнение атмосферы города от стационарных источников составляет более 14,6%, в юго-восточном секторе – 40,4%, в том числе 18,1% от предприятий Южного округа и 22,3% от предприятий Юго-Восточного округа.

Неблагоприятная экологическая обстановка фиксируется на десяти разрозненных участках, охватывающих 30% города. Они приурочены к промышленным, энергетическим и транспортным узлам, расположенным в срединном промышленном поясе и на окраине города. Это промзоны “Тушино”, “Трикотажная”, “Октябрьское поле”, “Коптево”, “Братищево”, «Владыкино» – “Северянин”, “УЛ. Правды”, “Огородный проезд”, “Колошино” – “Алексеевская улица”, “Митьковская етка”, “Силикатная” – “Магистральные улицы”, “Очаково”, “Воронцово”, “Бирюлево” – “Царицыно”, “Коломенское” – “Котляково”.

Данные участки характеризуются почти полным комплексом неблагоприятных техногенных факторов и нарушениями природной среды, свойственными для зоны крайне неблагоприятной экологической обстановки, отличаясь меньшей площадью и иногда несколько более низкими уровнями загрязнения природных сред.

Умеренно неблагоприятная экологическая обстановка характерна для всей остальной территории города (47% площади Москвы) за исключением двух небольших площадей на западе и юго-западе. Средние значения загрязнения воздуха здесь превышают санитарно-гигиенические нормы примерно в 2 раза, по фенолу – в 1,7 раза, формальдегиду – в 1,3 раза, аммиаку – 2,8 раза, бензолу – 2,3 раза. Содержание оксида азота и оксида углерода равно ПДК. Индекс загрязнения атмосферы составляет 3-5. По загрязнению снегового покрова и почв тяжелыми металлами основная территория города характеризуется средними уровнями значений суммарного показателя концентрации, а загрязнение снега пылью не превышает 200 кг/м² в сутки.

Условно благоприятная экологическая обстановка выделена на западной и юго-западной окраинах города, удаленных от промышленных объектов и характеризующихся самыми низкими в

городе показателями загрязнения воздуха, снегового покрова и почв, а также слабой деградации растительности. Площадь этой зоны составляет 6% территории города. В нее входят жилые массивы Строгино, Кунцево, Крылатское, Ясенево.

Комплексная оценка экологического состояния городской среды свидетельствует о том, что большая часть территории Москвы в значительной мере не соответствует условиям нормальной жизнедеятельности человека и нуждается в существенном улучшении. Современная экологическая ситуация и состояние природной среды на территории Москвы и Московской области требуют принятия неотложных мер по охране природы. Эффективной мерой охраны природы является установление охранного режима на определенных участках местности, а также выделение и охрана ценных природных объектов.

Несмотря на большие антропогенные воздействия на природу, в Москве и Подмоскowie еще сохранились типичные зональные и уникальные неповторимые комплексы большой рекреационной, культурной и научной значимости. Без организации системы охраняемых участков невозможны ни изучение реакции природы на различные воздействия, ни разработка научных основ рационального природопользования.

Заключение

Знать природу, ее законы, взаимосвязь и взаимодействие отдельных компонентов окружающей среды, предвидеть последствия своего вмешательства в ход природных процессов – вот что должно лежать в основе экологического сознания, экологического мышления каждого человека нашего времени, гражданина, особенно жителя такого большого города, как Москва. Для всех развитых стран мира экологическая ситуация, складывающаяся в больших городах, является предметом особого внимания официальных властей всех уровней, общественных движений, средств массовой информации и широких слоев населения.

Экологическая ситуация – зеркало, в котором отражается уровень социально-экономического положения страны и, вместе с тем, уровень научных знаний, уровень развития общественного сознания. Достоверная информация о состоянии окружающей природной среды способствует развитию экологического мышления, а следовательно дает возможность правильно организовать наши взаимоотношения с природой, предвидеть последствия наших действий.

Главные выводы нашего проекта таковы:

1) Почвы мкр. Кунцево ЗАО г. Москвы представлены «урбаноземами», которые характеризуются маломощностью, переуплотненностью, завалуненностью, тяжёлым механическим составом, слабо-кислой рН. По данным химического анализа, изученные почвы имеют большую концентрацию калия, натрия, алюминия, кремния и железа.

2) Анализ растительности на территории НОУ СОШ «Интеграция» выявил «позеленение» нижних ветвей и ствола у ели, что говорит о повышенном содержании в воздухе оксидов азота и о чрезмерным разрастании на коре деревьев мелких водорослей, получающих необходимое им питание из воздуха. Отмечено сокращение жизни хвои у ели (с 9-14 лет до 2-6 лет). Изученный смешанный лес является низкобонитетным (кроны деревьев далеко отстоят друг от друга), подрост и подлесок страдают от вытаптывания и изреживания крон, рост деревьев замедлен. Ряд деревьев носит следы механических повреждений.

3) По некоторым химико-экологическим показателям, вода Крылатского (ЗАО) выгодно отличается от воды других водных объектов города. Как водопроводная вода, так и вода из Москвы-реки в районе Крылатского, по нашим данным, вполне пригодна для питья (после кипячения). Снег в пределах изученных улиц ЗАО наиболее загрязнен на ул. Молодогвардейская; наименее – на ул. Ельнинская.

4) В среднем, по ул. Щелковское шоссе ВАО проезжает за час 1548 автомобилей, поэтому загрязнение воздуха там максимально. Среди рассмотренных нами улиц ЗАО минимум загрязнения пришёлся на ул. Молодогвардейская (516 машин в час), а максимум – на ул. Ярцевская (924

машины в час). Исходя из наших расчетов, двор школы ежедневно «получает» около 1610 г СО, 160 г СН, 220 г NO.

5) На Щелковском шоссе ВАО больше всего выбросов СО (2720,9 г/км) и NO (37,2 г/км) дают легковые автомобили, а СН – автобусы (51,8 г/км); на ул. Ярцевская ЗАО больше всего выбросов СО (218,6 г/км), NO (47,4 г/км) и СН (57,0 г/км) дают грузовики; на ул. Молодогвардейская ЗАО больше всего выбросов СО (112,8 г/км), NO (24,5 г/км) и СН (29,4 г/км) дают также грузовики; на ул. Ельнинская ЗАО больше всего выбросов СО (190,4 г/км), NO (41,3 г/км) и СН (49,7 г/км) дают грузовики; на ул. Кунцевская ЗАО больше всего выбросов СО (28,2 г/км) дают легковые автомобили, а СН (7,4 г/км) и NO (6,1 г/км) – грузовые. 3) Разница в показателях СО-NO-СН, выделяемых автотранспортом на самых «чистых» и самых «грязных» из изученных нами магистралей составляет более 100 раз!

б) Среди рассмотренных нами улиц ЗАО самый низкий показатель радиоактивности – на ул. Кунцевская (19 мкР/ч); самый высокий – на ул. Молодогвардейская (24 мкР/ч). То есть, в пределах всех изученных нами улиц микрорайона Кунцево ЗАО радиационный фон находится в пределах нормы. Среди кабинетов школы самый низкий показатель радиоактивности – в кабинете Изо (18 мкР/ч); самый высокий – в кабинете английского языка (42 мкР/ч). Также высокий уровень радиации отмечен у поста охраны близ мониторов видеокамер (38 мкР/ч).

Результатом наших исследований явилось то, что даже самый чистый округ Москвы, ЗАО, сегодня имеет массу экологических проблем, связанных с негативным антропогенным воздействием на почву, растительность, внутренние воды, атмосферу, радиационный фон. Мы не затрагивали массу других показателей комфорта проживания, таких как шумовое загрязнение, уровень содержания тяжелых металлов, проблемы животного мира и проч., поскольку это не входило в наши задачи. Задачи, которые мы ставили перед собой, выполняя этот проект, решены. Цель проектного исследования, в целом, достигнута.

Таким образом, наша гипотеза о том, что несмотря на то, что ЗАО г. Москвы является самым «чистым» из всех округов, его экологическое состояние неидеально, подтверждена. Все рассмотренные нами элементы ландшафта несут явные следы неблагоприятной антропогенной нагрузки. При этом мы также выяснили, что по экологическому состоянию атмосферы, чистоте снегового покрова и ряду других показателей ЗАО гораздо чище, чем ВАО г. Москвы.

Нашим главным *практическим достижением* является ландшафтно-геохимический анализ качеств среды обитания, а именно микрорайона Кунцево ЗАО г. Москвы.

Для стабилизации и поэтапного оздоровления окружающей среды Москвы необходим комплекс политических, экономических, административных и организаторских мер, основанных на реальной экологической ситуации в городе и регионе, с использованием всего российского и мирового опыта решения проблем охраны окружающей природной среды.

Список использованных информационных источников

1. Алешукин, Л.В. Физико-химические методы при ландшафтно-геохимических исследованиях. / Л.В. Алешукин – М.: типография МГПИ, 1971. – 78 с.
2. Битюкова, В.Р. Экология Московского региона. / В.Р. Битюкова, И.Н. Волкова, Глушкова В.Р. и др. – М.: Экопрос, 1996. – 208 с.
3. Боголюбов, А.С. Методика комплексной экологической оценки антропогенных воздействий на местность. Методическое пособие. / А.С. Боголюбов – М.: Экосистема, 1998. – 21 с.
4. Боголюбов, А.С. Методика рекогносцировочного обследования малых водоёмов. Методическое пособие. / А.С. Боголюбов, Д.Н. Засько – М.: Экосистема, 1998. – 13 с.
5. Боголюбов, А.С. Программа комплексного исследования загрязнений наземных экосистем. Методическое пособие. / А.С. Боголюбов, Ю.А. Буйволов – М.: Экосистема, 1997. – 17 с.
6. Буйволов, Ю.А. Методика оценки жизненного состояния леса по сосне. Методическое пособие. / Ю.А. Буйволов, А.С. Боголюбов, М.В. Кравченко – М.: Экосистема, 1998. – 25 с.
7. Буйволов, Ю.А. Физико-химические методы изучения качества природных вод. Методическое пособие. / Ю.А. Буйволов – М.: Экосистема, 1997. – 17 с.
8. Жернакова, Л.Г. Экология. Оценка качества атмосферного воздуха: учебно-методическое пособие. / Л. Г. Жернакова – Ижевск – Чайковский: Изд-во «Ассоциация по методологическому обеспечению деловой активности и общественного развития «Митра»», 2010 – 54 с.
9. Лосев, К.С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России в XXI веке. / К. С. Лосев – М.: Космосинформ, 2001.
10. Родзевич, Н.Н. Геоэкология и природопользование. / Н. Н. Родзевич – М.: Дрофа, 2003. – 256 с.
11. Россия в окружающем мире: 2010 год. Устойчивое развитие, экология, политика, экономика. Сборник статей. / Алексеевский Н.И., Булдаков Л.А., Галас М.Л. и др.; под ред. Марфенина Н. Н. – М.: ЦТАЭП МНЭПУ, 2010.
12. Россия в цифрах. Краткий статистический сборник. 2011. / Баранов Э.Ф., Гельвановский М.И., Гохберг Л.М. и др.; под ред. Суринова А.Е. – М.: Росстат, 2011. – 581 с.
13. Ушаков, С.А. Экологические проблемы и пути их решения. Сб. “Жизнь Земли. Экологические проблемы и природоохранное образование.” / С.А. Ушаков, И.С. Ушакова. – М.: Экопрос, 1991.
14. Экологический атлас Москвы. / Ильина И.Н., Ишков А.Г. и др.; под ред. Ишкова А.Г. – М.: «АБФ/АВФ», 2000.
15. Ягодин, Г.А. Экология Москвы и устойчивое развитие. / Г.А. Ягодин, М.В. Аргунова, Т.А. Плюснина, Д.В. Моргун – М.: МИОО, «Интеллект-Центр», 2008. – 352 с.

16. Законодательство России в области экологии. Конституция РФ, ст. 42 [Электронный ресурс]. Адрес: <http://www.az-design.ru/Projects/AZLibrCD/Law/Constn/KRF93/krf042.shtml>

17. Экология районов Москвы: как мы будем жить дальше? Электронный журнал «Собственник» [Электронный ресурс]. Адрес: <http://sob.ru/sreda/ekologiya-rayonov-moskvyi-kak-my-budem-jit-dalshe>

Приложение

Таблица 10. Влияние некоторых видов загрязнений на здоровье людей [составлено автором на основе названных выше информационных источников и по собственным наблюдениям].

Виды загрязнений	Влияние загрязнителей при попадании в организм человека
Пылевое и иные виды загрязнения атмосферы	Силикоз и асбестоз, приводящие к изменению тканей легких. Мельчайшие частицы металлов вызывают образование в крови токсических продуктов биохимических реакций. Особенно распространенными заболеваниями являются токсичные отравления свинцом, кадмием, алюминием, бериллием, а также вспышки инфекционных заболеваний у людей. Многие виды пылей антропогенного происхождения являются причинами аллергических заболеваний. Также может возникать острая интоксикация организма, удушье, болезни глаз, симптомы отравления, нарушение репродуктивной функции у мужчин и женщин. Особенно опасно аэральное воздействие загрязнителей на развитие плода, вплоть до мутаций, развития доброкачественных и злокачественных новообразований, токсических реакций, выкидышей.
Загрязнение водоемов и снега	Загрязнение воды тяжелыми металлами может вызывать атеросклероз, полиневрит, гипертонию, поражение органов кроветворения (костный мозг), потерю остроты зрения. Загрязнение азотом и фосфором снижает иммунитет. Болезнетворные микробы в воде могут вызвать в организме гастроэнтерит, гепатит, миокардит, менингит, полиомиелит, кишечные расстройства. Фтор, хлор и бром в воде может вызвать нефриты, гепатиты, высокую мертворождаемость, токсикозы беременности и врожденные аномалии плода, мутагенные эффекты, ослабление иммунной системы, поражение детородных функций мужчин и женщин, онкологические заболевания.
Радиационное загрязнение	Возникновение уродств у новорождённых, рак щитовидной железы и других органов, повышенная заболеваемость сердечно-сосудистой системы, нарушения обмена веществ, нервные болезни, лейкемия, катаракта, снижение иммунитета, стресс. При аномально высоких дозах радиации – острая лучевая болезнь с ожогами кожи, коронарным тромбозом и смертью. Также известно об очень высоком уровне врождённых патологий и детской смертности в радиационно-загрязнённых районах. Также повышается риск возникновения синдрома Дауна.
Загрязнение и гибель растительности	Сокращение выработки растениями кислорода и потребления ими углекислого газа приводит к изменениям в газовом составе воздуха, что негативно сказывается на состоянии легких, кровеносной и сердечно-сосудистой системах организма, вызывает рассеянность, сонливость, стресс, вызывает раздражительность, нарушения нервной деятельности. К тому же растения приносят человеку некоторое эстетическое удовольствие, а без них – только антропогенная пустошь!
Загрязнение почв	Почва – главный источник животноводства и земледелия, поэтому загрязнители из почвы через продукты могут легко попасть в наш организм. В составе почвенной микрофлоры содержатся патогенные формы, вызывающие столбняк и сибирскую язву. Обитающие в почве грызуны являются возбудителями туляремии, лептоспироза, боррелиоза, энцефалита, газовой гангрены и столбняка. В почве, загрязненной человеческими фекалиями, могут содержаться возбудители кишечных инфекций. Вирусы полиомиелита и микобактерии туберкулеза, бактерии тифопаратифозной группы живут в почве более 3 месяцев. Срок выживания в почве яиц геогельминтов (аскарид и власоглава) составляет 7-10 лет. Недостаток или избыток микроэлементов в почве приводит так же к их недостатку у растений, животных и у человека. Например, низкий уровень йода в почве может послужить причиной возникновения заболеваний щитовидной железы или кретинизма. Низкое содержание в почве фтора приводит к кариесу зубов.