

## КОМПЛЕКСНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОРАЙОНА «ВЪЕЗД» ГОРОДА ГАТЧИНЫ

Исполнитель работы: Доманский Александр (8 кл.),  
МОУ «Лицей № 3»

Руководители работы: Мирошкина С. М., Саблина Т. И., Доманская Т. П.

### Цель работы:

**Исследовать и охарактеризовать экологическое состояние ближайшего к моему дому микрорайона.**

Для этого:

- 1) изучить литературу по предыдущим исследованиям, проведенным школьниками;
- 2) провести самому измерения;
- 3) собранные данные проанализировать и дать предложения по улучшению экологической обстановки в моем микрорайоне.

### Задачи работы:

- 1) исследовать радиационную обстановку;
- 2) посмотреть наличие несанкционированных свалок в микрорайоне, попытаться установить причину их появления. Полученные сведения передать в администрацию города Гатчины;
- 3) проверить свое рабочее место, а именно:
  - освещенность;
  - электромагнитное излучение от компьютера;
  - наличие шума;
- 4) проверить продукты питания на содержание нитратов.

### Введение



В Гатчину с северной стороны можно попасть по трем дорогам, сходящимся в одну «рогатку» перед самым городом. Одна дорога (левая со стороны Гатчины) соединяет бывшую загородную резиденцию российских императоров с Красным Селом, местом, где часто шли военные учения (далее она бежит к приморским достопримечательностям, к Стрельне, Петергофу, Ораниенбауму). Другая (правая) дорога соединяла Гатчинский дворец с Екатерининским в Царском Селе. Она была

прямая, как стрела, выпущенная строго по оси из Гатчины Павла I ко дворцу его матушки Екатерины, удачно пробившая решетку Орловских ворот, что стоят на границе Царскосельского парка.

Но эти дороги относительно молоды по сравнению с центральной, связывающей Гатчину с Санкт-Петербургом. История этого большака берет начало в глубоком средневековье. Задолго до появления Северной столицы эта дорога связывала северные земли Новгородского княжества с Великим Новгородом, а через него – и с другими княжествами, вплоть до Киевского.

И вот мы в Гатчине. Перед нами, сразу за круглой площадью, объединяющей все три выше указанные дороги в проспект 25-го Октября, начинается район новостроек. Вплоть до Ингербургских ворот кирпичные и бетонные кварталы имеют одно общее название – «Въезд».

Название несколько несуразное на чужой слух, но с конца 80-х – начала 90-х оно как-то прочно закрепилось за этим местом, и пришлось городским властям утвердить его в качестве официального.

Так как город Гатчина очень богат культурным и историческим наследием, я хотел бы сохранить его и для будущих поколений гатчинцев. И по этим причинам я решил исследовать мой и соседний микрорайоны.



## 1. МОИ ИЗМЕРЕНИЯ НА РАБОЧЕМ МЕСТЕ

После того как я ознакомился в июне 2006 года с приборами измерения в отделе охраны труда ПИЯФ РАН, я отправился в Центр «Школьная экологическая инициатива» и провел измерения.

### **Метеометр типа МЭС-2**

Для измерения температуры, атмосферного давления, относительной влажности воздуха и скорости воздушного потока внутри помещений или в вентиляционных трубопроводах я использовал прибор МЭС-2.

МЭС состоит из блока электроники и измерительного щупа с датчиком воздушного потока, температуры, влажности и давления.

Сначала я научился работать этим прибором в отделе охраны труда

ПНИЯФ РАН. Затем были проведены измерения в помещении Центра программы «Школьная экологическая инициатива».

### Температура

Таблица 1

#### Измерение температуры

Вид измерения	Температура
Измерения	25,2 °С
ПДУ	23–24 °С

#### Освещенность на моем рабочем месте

Для обеспечения успешной зрительной работы и активной деятельности организма важное значение имеет создание оптимальных условий **искусственного** и **естественного** освещения. Обеспечение наиболее благоприятных условий видения способствует не только успешному выполнению трудового процесса, но и предотвращению производственного травматизма. Это справедливо для любого производства, как бы высоко оно ни было механизировано и автоматизировано, так как почти все трудовые процессы связаны с участием зрительного анализатора. Сложный процесс зрительного различения деталей при различных операциях зависит от расположения поверхности деталей по отношению к глазу работающего, от световых свойств поверхностей, расположенных в поле зрения работающего, характера трудовых операций, состояния анализаторов, в частности, зрительного.

Освещенность представляет собой общую величину светового потока, падающего на определенную поверхность, и обозначается отношением этого потока к площади освещаемой поверхности, т. е. поверхностную плотность светового потока запишем так:

$$E = F/S,$$

где E – освещенность;  
F – световой поток;  
S – площадь.

В качестве единицы освещенности принят люкс, характеризующий поверхностную плотность светового потока 1 лм, равномерно распределенного на площади 1 м<sup>2</sup>.

Фотометр измеряет видимую часть спектра, создаваемую искусственными или естественными источниками. Измерения проводились прибором люксметр ТКА-04/3.

Таблица 2

**Измерения освещенности на рабочем месте**

Вид измерения	Освещенность
Измерения	245 лк
ПДУ	300 лк

Измерения показали 245 лк. По санитарным нормам предел 300 лм.

**Влажность воздуха**

Для хорошего самочувствия человека и нормального хода многих технологических процессов совершенно безразлично, насколько водяной пар, содержащийся в воздухе, далек от насыщения. Если в воздухе содержится мало водяных паров, то это создает чувство сухости во рту, одежда «электризуется» и липнет к телу. Если же пар, содержащийся в воздухе, наоборот, почти насыщен, то при малейшем понижении температуры наступит конденсация пара, и все предметы покроются капельками влаги (росы).

Следовательно, нужно ввести какую-либо физическую величину, характеризующую влажность воздуха. Она должна показывать, насколько пар, содержащийся в воздухе, далек от насыщения. Такую величину называют относительной влажностью воздуха. Комфортные условия влажности для человека – 60–70 %. Зимой в помещениях низкая влажность и для ее повышения используют разные устройства, выделяющие пар. Для регулирования влажности воздуха надо использовать кондиционеры.

Таблица 3

**Измерение влажности**

Вид измерения	Влажность
Измерения	46,8 %
ПДУ	15–75 %

**Шум**

*Шум* – это неприятный или нежелательный звук либо совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину. Интенсивное шумовое воздействие на организм человека неблагоприятно влияет на протекание нервных процессов, способствует развитию утомления, изменениям в сердечно-сосудистой системе и появлению шумовой патологии, среди многообразных проявлений которой ведущим клиническим признаком является медленно прогрессирующее снижение слуха по типу кохлеарного неврита.

Допустимые шумовые характеристики рабочих мест регламентируются ГОСТом 12.1.003-83 «Шум, общие требования безопасности» (изменение I.Ш.89) и Санитарными нормами допустимых уровней шума на рабочих местах (СН 3223-85 с изменениями и дополнениями от 29.03.1988 года № 122-6/245-1).

По характеру спектра шум подразделяются на широкополосные и тональные.

По временным характеристикам шум подразделяются на постоянные и непостоянные. В свою очередь, непостоянные шум подразделяются на колеблющиеся во времени, прерывистые и импульсные.

В качестве характеристик постоянного шума на рабочих местах, а также для определения эффективности мероприятий по ограничению его неблагоприятного влияния принимаются уровни звукового давления в децибелах (ДБа), в октавных полосах со среднегеометрическими частотами 31,5; 63; 125; 250; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц.

В качестве общей характеристики шума на рабочих местах применяется оценка уровня звука в ДБа, представляющая собой среднюю величину частотных характеристик уровневзвучного давления.

Шум мы измеряли шумомером 00014.

Таблица 4

Измерение шума

Вид измерения	Шум
Измерения	47ДБа
ПДУ	50ДБа

Измерив, мы узнали, что шум здесь достигает 47ДБа, а по ПДУ он не должен превышать 50ДБа.

### Электромагнитное поле

В практике часто приходится встречаться с разными типами электромагнитной энергии радиоволн, например: длинные и средние радиоволны, короткие, ультракороткие волны, микроволны или высокие частоты, ультравысокие частоты, сверхвысокие частоты; часто можно встретить название «токи высокой частоты». Все эти определения правильны, ими можно пользоваться, выражая электромагнитные колебания либо в величинах длины волны – миллиметрах, сантиметрах, дециметрах, метрах, сотнях метров, либо в величинах частоты колебаний – герцах, килогерцах, мегагерцах.

Радиоволны находят широкое применение в промышленности, науке, технике. Так, электромагнитные волны высокой частоты используются для термической обработки металлов в переменном высокочастотном магнитном поле – индукционный нагрев (закалка, напайка, плавка и др.); для на-

грева диэлектриков в высокочастотном электрическом поле – местный нагрев (сушка древесины, литейных стержней, нагрев пластмассы, сварка пластиков, склейка деревянных изделий), в радиосвязи, физиотерапии и т. д. Электромагнитные волны диапазона ультравысокой частоты также применяются для сварки пластиков, в радиосвязи, физиотерапии. Микроволны – электромагнитные волны сверхвысокой частоты – используются для целей радиолокации, радионавигации, радиоастрономии, радиорелейных линий связи, радиоспектроскопии ядерной физики, радиосвязи, физиотерапии и т. д. Измерения проводились прибором «Циклон-1».

Таблица 5

**Измерение электромагнитного поля**

Вид измерения	Электрическое поле	Магнитное поле
Измерения	130 в/м 47 вн	31 нтл 1,8 нтл
ЦДУ	250 в/м 25 вн	25 нтл 2,5 нтл

Измерения, сделанные на рабочем месте, показали, что оно соответствует нормам. А вот показатели электромагнитного поля по ряду параметров превышает предельно допустимые значения, что объясняется наличием большого количества оргтехники в небольшом помещении.

## 2. МОНИТОРИНГ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫХ СВАЛОК

Несанкционированные свалки – очень распространенная проблема по России. Это проблема не только больших городов, но и небольших поселений. Из-за свалок загрязняются подземные воды, ухудшая качество питьевой воды. Человек, выпив такой воды, может получить кишечное заболевание. Почва от такой воды становится менее плодородной, и растения, выросшие на такой почве, становятся вредны. Мусором, который выкидывают возле дорог, заинтересованные звери начинают питаться и тем самым убивают себя. Так как наш микрорайон окружен крупными магистралями, проблема придорожного мусора стоит особенно остро. Обследовав микрорайон, я обнаружил 21 свалку.

Я решил составить паспорта свалок, процентное соотношение оценивалось визуально.

Таблица 6

## Паспорта свалок в моем микрорайоне

№ свалки	Название бытового мусора и его процентное содержание, %								
	Пищевые отходы	Пластик	Металлолом	Стекло	Мебель	Бумага	Полиэтилен	Железные банки	Строительный мусор
1	0	17,5	31,2	25	0	17,5	0	6,25	0
2	0	22,9	11,3	28,4	0	17,4	17,4	2,6	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	100
4	0	42,9	24,4	0	0	0	0	0	35
5	0	0	0	0	0	0	100	0	0
6	4,2	20,8	0	0	0	25	37,9	0	0
7	28,5	19	0	0	0	52	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	100
9	0	40	0	0	0	60	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	100
11	0	0	0	0	0	0	0	0	100
12	0	0	0	0	0	0	0	0	100
13	0	0	0	0	0	0	0	0	100
14	0	0	0	0	0	0	0	0	100
15	0	0	0	0	0	0	0	0	100
16	0	0	0	0	0	0	0	0	100
17	0	0	0	0	0	0	0	0	100
18	0	0	0	0	0	0	0	0	100
19	0	0	0	0	0	0	0	0	100
20	0	100	0	0	0	0	0	0	0
21	0	40	0	0	0	60	0	0	0

В последнее время страну охватил настоящий бум строительства и ре-

монта. Люди меняют окна, перепланируют квартиры, строят дома, меняют мебель. К уборке строительного мусора не все подходят ответственно, поэтому растут свалки возле дорог. В связи с этим хотелось бы обратиться к жителям города с призывом не загрязнять собственную среду обитания. Нам жить в этом городе. При существующем положении вещей место зеленых обочин и газонов очень быстро займут горы строительного мусора и практически не уничтожаемого пластика.

Горящая все лето городская свалка причиняет много неприятностей жителям нашего города и нашего микрорайона особенно, так стоит ли добавлять себе проблем.

### 3. ИЗМЕРЕНИЕ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В МОЕМ МИКРОРАЙОНЕ

Важной составляющей экологической безопасности является радиационная безопасность. Всем известны последствия аварии на Чернобыльской АЭС. Поскольку в нашем городе находится такой радиационно опасный объект как ПИЯФ РАН, я принял решение измерить радиационный фон в моем микрорайоне. Измерения производились прибором «Сосна» АНРИ-01-02. Данные приведены в таблице.

Таблица 7

**Измерения радиационного фона**

Адреса	Измерения
Проспект 25 Октября, д. 50, к. 1	13,4 мкР/ч
Проспект 25 Октября, д. 50	15,7 мкР/ч
Проспект 25 Октября, д. 46	14,7 мкР/ч
Улица Рощинская, 13а	12,6 мкР/ч
Улица Рощинская, 13	21 мкР/ч
Улица Рощинская, 15	14,6 мкР/ч
Улица Рощинская, 19	12 мкР/ч
Улица Рощинская, 21	20,4 мкР/ч
Улица Рощинская, 38	13,7 мкР/ч
Улица Рощинская, 34	15,7 мкР/ч
Улица Рощинская, 30	16 мкР/ч
Улица Рощинская, 28	21 мкР/ч

Продолжение табл. 7

Адреса	Измерения
Улица Рощинская, 24	18,7 мкР/ч
Улица Рощинская, 20	14,7 мкР/ч
Улица Рощинская, 18	20,3 мкР/ч
Улица Рощинская, 18а	21 мкР/ч
Улица Рощинская, 18д	13 мкР/ч
Улица Рощинская, 14	20,4 мкР/ч
Улица Рощинская, 4	16,7 мкР/ч
Проходная Дома инвалидов	18,4 мкР/ч
Магазин «Продукты»	16,7 мкР/ч
Магазин «Кортеж»	16,7 мкР/ч
Проходная «Красные казармы»	14 мкР/ч

Среднее значение радиационного фона составило 16,6 мкР/ч. Это значит, что радиационный фон в нашем микрорайоне находится в пределах нормы.

**β-излучение.** При β-распаде в ядре атома радиоактивного вещества происходит превращение нейтрона в пару: протон + электрон. Электроны с большими скоростями, составляющими около 95 процентов от скорости света, выбрасываются в виде β-частиц, то есть β-излучения. β-распад может сопровождаться испусканием γ-лучей. β-частицы пролетают в воздухе несколько метров (в тканях – несколько миллиметров), прежде чем они истратят всю энергию на ионизацию.

**Ионизирующие излучения** – электромагнитные излучения (рентгеновское излучение, гамма-излучение) и излучения потоков элементарных частиц (альфа-излучение, бета-излучение, нейтронное излучение), обладающие достаточной энергией для генерации в материале ионных пар. Ионизирующие излучения, испускаемые радионуклидами, в обиходе называют радиоактивным излучением. Ионизирующее излучение способно ионизировать атомы и молекулы, т. е. образовывать из электрически нейтральных атомов и молекул положительно и отрицательно заряженные частицы. При прохождении сквозь вещество ионизирующее излучение вследствие ионизации теряет свою энергию и на определенном расстоянии полностью поглощается. Ионизирующие излучения могут вызывать поражения организма. Нашими органами чувств ионизирующие излучения не воспринимаются.

Я научился измерять радиацию, чтобы иметь возможность контролировать радиационную обстановку в нашем городе.

#### 4. ПРОВЕРКА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ НА НИТРАТЫ

Для человека очень важно питаться экологически чистыми продуктами. Для измерения нитратов я использовал тест-систему для экспресс-анализа содержания нитратов в продуктах питания и водных средах «Нитрат-тест», который изменением цвета показывает количество нитратов в продуктах.

Таблица 8

Измерение количества нитратов в продуктах питания

Продукты	Измерения	ПДУ
Арбуз	50	250
Виноград	50	60
Огурец	10	150
Помидор	10	150
Яблоко	0	60
Картофель	200	250

В ходе измерений нитратов мы узнали, что в целом в продуктах питания количество нитратов находится в норме: что в винограде – почти на грани нормы, чуть лучше по содержанию нитратов находится картофель. За потребляемые томаты и огурцы можно не беспокоиться, в них один из самых низких уровней нитратов. Самым чистым продуктом являются ничем не примечательные и дешевые яблоки – в них нет нитратов.

Также мы проверили на содержание нитратов водопроводную воду.

Предельно допустимая концентрация нитрат-ионов в питьевой воде – 45 мг/л, а наши измерения показали 10 мг/л.

Мы решили провести химический анализ водопроводной воды на кислотность, определив водородный показатель.

Норматив качества 6,5–8,5 ед. рН, измерения показали 8,0 ед. рН.



## 5. ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

В результате проведенных исследований мы выяснили:

1. При работе на компьютере необходимо соблюдать правила и временные нормы, использовать возможные средства защиты от электромагнитных излучений.

Можно сделать вывод, что появление в нашей жизни большого количества бытовой техники делает актуальной проблему электромагнитного воздействия на человека и окружающую среду.

2. Мониторинг несанкционированных свалок показал необходимость срочного решения этой проблемы. Количество свалок растет с каждым годом.

3. Измерения радиационного фона показали, что он в пределах естественного фона для нашей местности. Но, учитывая наличие в нашем городе и непосредственной близости к нашему микрорайону такого потенциально опасного объекта как ПИЯФ РАН, измерения необходимо проводить постоянно.

4. Проверка продуктов питания и водопроводной воды на содержание нитратов показала, что содержание нитратов не превышает предельно допустимых норм. К потребителю поступают в основном качественные продукты.

### Для улучшения ситуации предлагаю:

1. Информировать законодательные и исполнительные органы власти и надзорные органы о наличии несанкционированных свалок.

2. Обратиться к населению с призывом не допускать возникновения свалок и не принимать непосредственного участия в их создании.

С данной работой я выступал в сентябре на Международной «БИОС-олимпиаде-2006» и получил диплом I степени (высшая награда).

Данная работа была представлена 6 декабря 2006 года на конференции по программе «Школьная экологическая инициатива», на которой будут присутствовать законодательные и исполнительные органы власти Гатчинского муниципального района и города Гатчины, главы поселений, преподаватели, ученые и специалисты, СМИ, а также школьники и студенты. Затем я передам свою работу в Комитет природопользования и экологической безопасности, в СЭС и администрацию города Гатчины для наведения порядка в моем микрорайоне.

### Использованная литература

1. В. Монахов. Прогулка по Гатчине двадцатого века или воспоминания не старого гатчинца. Гатчина. 1999.

2. Экология. Безопасность. Жизнь. Информационно-исследовательский сборник по программе «Школьная экологическая инициатива», выпуск 13, 1995.

3. Экология. Безопасность. Жизнь. Информационно-исследовательский сборник по программе «Школьная экологическая инициатива», выпуск 16, 2005.

4. Экология. Безопасность. Жизнь. Информационно-исследовательский сборник по программе «Школьная экологическая инициатива», выпуск 15, 2004.

5. Паспорт прибора «Сосна» АНРИ-01-02, 1990.

6. Описания тест-систем для экспресс-анализа, ЗАО «Крисмас +», 2005.