

# **ЭКОЭРУДИТ №10**

Информационный сборник № 10.  
исследовательских работ по экологии учащихся школ г. Таганрога

Таганрог 2013 г.

Сборник №10 исследовательских работ по экологии, представленных на XXIII экологических чтениях в 2013 году учащимися школ города Таганрога, 80 с.  
/Информационный сборник /. Таганрог, 2013.

В информационном сборнике «Экоэрудит №10» представлены в оригинальном виде исследовательские работы учащихся школ города Таганрога, отмеченные членами жюри на XXIII городских экологических чтениях в секциях «Экосистемы», «Экология города», «Экология водных ресурсов», «Экология растений» «Экология человека и его среда обитания», а также подсекция «Человек и его экология».

Сборник издается в поддержку Всероссийской природоохранной акции и Дней защиты от экологической опасности, проводимых на территории Ростовской области.

Печатается по решению Администрации г. Таганрога в рамках Городской долгосрочной целевой программы мероприятий по охране окружающей среды города Таганрога на 2012–2015гг., утвержденной постановлением Администрации города Таганрога от 10.09.2012 №3309. Финансирование тиража осуществляется из средств бюджета города Таганрога.

При использовании материалов ссылка обязательна.

Работы издаются в виде, представленном автором (юным экологом) и его руководителем.  
**Мнение специалистов Администрации г. Таганрога и авторов работ может не совпадать.**

# ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

## ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЛЯЖЕЙ ГОРОДА ТАГАНРОГА

*Богатырева Дарья Сергеевна*  
*ученица 8 класса.*  
*МОБУ СОШ №30,*  
*Руководитель:*  
*Голота Наталья Александровна*  
*учитель химии*

### 1. ВВЕДЕНИЕ

**Цель проекта:** провести исследование экологического состояния окружающей среды пляжей города Таганрога.

Для осуществления данной цели решались следующие **задачи:**

1. Провести инвентаризацию пляжей города и составить карту их расположения.
2. Провести визуальную оценку прибрежной и береговой зоны пляжей.
3. Провести исследование санитарно-бытовых условий пляжей.
4. Оценить качество воды в полевых условиях в районе пляжей методами: визуальными, органолептическими, колориметрическими.
5. Принять активное участие в организации и проведении акции «Чистый пляж – визитная карточка города».
6. Оформить авторский фотоальбом «Пляжи города».
7. Установить контакт с администрацией и рабочим персоналом пляжей.
8. Проводить воспитательную и экологическую работу среди отдыхающих.

**Актуальность:** теплая, неглубокая вода залива, песочные берега, умеренный климат в нашем городе, большое количество пляжей вдоль берега на любой вкус делают наш город привлекательным. Создание достойных санитарно-бытовых, экологически чистых условий в прибрежной зоне пляжей, позволит городу занять достойное место среди курортных городов и привлечь большое число отдыхающих в наш город.

**Прогнозируемые результаты:** систематические экологические рейды по проверке условий быта, экологические субботники по уборке территории и воспитательные мероприятия, тогда наши пляжи, наконец-то станут не только доступными, но и безопасными. Отдыхающие должны понять, что их здоровье во многом зависит и от них самих.

**Практичность:** данный проект можно использовать на уроках географии, химии, биологии, истории, как обучающий материал и воспитывающий экологическую грамотность, любовь и гордость за свою малую родину.

### 2. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Таганрог – крупный город, расположенный на берегу Таганрогского залива Азовского моря. Уникальный климат сухой и жаркий, смягченный влиянием Азовского моря, привлекает сюда множество россиян. В городе нет привычной суеты курортных городов, зато есть уют, и спокойствие на берегу моря. Песочные пляжи, на которых можно полежать без лежаков, выгодно отличаются от пляжей из гальки на черноморском побережье.

«Местоположение города прекрасно во всех отношениях, климат великолепен, плодов земли тьма, а жители музыкальны, одарены фантазией и остроумием, чувствительны» А. П. Чехов.

Самым значительным является – это наш залив. Городская береговая зона протягивается на 20 км и на ней расположено большое количество разных пляжей, притягивающие к себе отдыхающих. Экологическое состояние пляжей часто ругают в СМИ, поэтому мы решили проверить достоверность этих обвинений и провести свои независимые исследования.

#### 2.2 Антропогенная нагрузка на Азовское море

В последние годы нарушились процессы воспроизводства популяций многих гидробионтов, сильно возросла загрязненность моря, ухудшилось состояние рекреационных зон побережья, ухудшилась

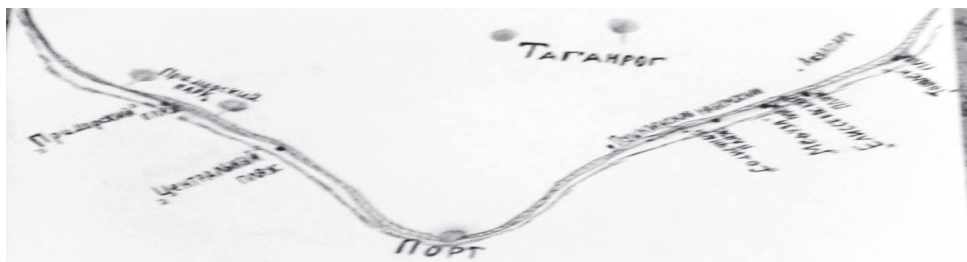


Рис.1 Карта пляжей города составлена автором 30.05.2012г.

эпидемиологическая ситуация. Все указанные неблагоприятные изменения в экосистеме бассейна Азовского моря – это следствие антропогенной деятельности. Большой объем речного стока приводит к опреснению Азовского моря. Наиболее загрязненными являются воды в устьях рек и прибрежные воды в районах активной хозяйственной деятельности. Они содержат нефтепродукты, тяжелые металлы и др. вредные вещества. Азовское море в течение нескольких последних десятилетий было подвержено интенсивному нефтяному загрязнению. Загрязнение от судоходств, учитывая его объем и нормативные потери горюче-смазочных материалов, оценивается величиной порядка 7 тыс. т. Загрязняется залив сточными водами из промышленных районов, черноморскими водами, а так же с атмосферными выпадениями, в том числе во время нечастых, но сильных пыльных бурь. В настоящее время в Азовском море находится 12 действующих мест захоронения грунта, из них 6 в Таганрогском заливе. Тяжелые металлы поступают с речным стоком, а так же в результате абразии берегов и дна моря. Вместе с ливневыми водами в водоем поступают высокие концентрации взвешенных веществ, нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, биогенных загрязнителей. Железнодорожные полосы и автодороги служат источником поступления в залив большого количества взвешенных веществ и нефтепродуктов. В Азовском море очень интенсивно проходит комплекс процессов самоочищения в придонном слое, куда выпадают осадки. Моллюски, взявшие на себя роль санитаров, профильтровывают азовскую воду, очищая ее, одни яды они разрушают, другие – укрывают в панцире. Однако силы этих неутомимых тружеников не бесконечны. Без вмешательства человека, экосистема не справится сама со всеми процессами, происходящими в море.

#### 2.4. Пляжи города

В Таганроге пять основных пляжей: это «Елисейский», «Солнечный», «Приморский», «Центральный» и «Медуза». В дополнение к этим пляжам есть масса диких пляжей, на которых также многолюдно и можно отдыхать в полной гармонии с природой. Пляжи разбросаны по всей граничной полосе города с морем и выполняют также волногасящую функцию. В этом году все пляжи официально открылись 1.06. 2012, а закрылись 1.09.2012. Отдых на пляжах города идеально подходит для семей с детьми. Берега покрыты песком, что тоже является большим плюсом. Дно понижается очень постепенно – практически на всех пляжах глубина держится в районе одного метра на расстоянии 30 метров от берега. Таганрогский залив неглубокий и очень быстро прогревается, что и привлекает отдыхающих других городов.

##### 2.4.1. Гидрологические изменения в режиме залива

Азовское море самое мелководное море на Земле. Его мелководность влияет на гидрологические условия моря. Азовское море богато пресноводным питанием рек: Миус, Мокрый Еланчик, Тузлов, Дон, Кагальник, Ея, Челбас, Чубурка, Бейсуг, Берда. За последние 20 лет стали проявляться факторы деградации рек Приазовья – снижение водности, заиление, зарастание, а также заболачивание и засоление поймы. В Таганрогском заливе движение вод, в целом, носит стгонно-нагонный характер.

Рельеф морского дна однообразный, с незначительными уклонами. Грунт представлен илом, мелким ракушечником, песком. Отрицательным фактором в гидрологии залива является также снижение уровня воды, что приводит к потере многих местообитаний для донных животных и их гибели. На уровневый режим большое влияние оказывает водообмен с Черноморским бассейном (приходная часть водного баланса – 38%, расходная – 50%). На фоне сезонных колебаний уровня, наблюдаются непериодические стгонно-нагонные явления. Их продолжительность и интенсивность определяются в основном силой и направлением ветра. Частые по повторяемости ветры с СВ и ЮЗ определяют круговорот воды по часовой стрелке или против. При западных ветрах уровень воды повышается. В придонном слое возникает сильное противоречие в сторону моря. Это способствует быстрому замещению поверхностного слоя донных осадков и снижает опасность концентрации загрязняющих веществ.

### 2.4.2. «Приморский» пляж

«Приморский» пляж расположен на территории приморского парка, поэтому этот пляж так и назван. Парк очень живописен, перепад высот, волнистый рельеф, вид, открывающийся на море с береговой террасы, придает ему особое очарование. Тесное сочетание пляжной и парковой зоны обеспечивает наилучший отдых посетителям озонированный морской воздух, и обилие хвойных деревьев сделали парк и пляж оазисом здоровья. Рядом с пляжем имеется прокат лошадей и можно покататься на лошади или пони. К пляжу можно доехать на большом количестве транспорта, это удобно и пляж пользуется большим спросом.

#### 2.4.2.1. Визуальная оценка береговой и прибрежной зоны

Визуальную оценку экологического состояния пляжей залива проводили по 5 показателям. Эти показатели оценивали по 10 бальной шкале в полевых условиях и затем сравнивали с экологической градацией состояния: плохое – 6, удовлетворительное – 6.1 – 7.4, хорошее – 7.5 – 8.9, отличное 9 – 10 по стандарту, предложенному Институтом Устойчивых Сообществ (г. Монтпилиер, штат Вермонт, США). Берег пологий, усеян мелким ракушечником. Прибрежная зона в длину до 25 м. Ширина пляжа 8 – 10 м. Завезено 200 тонн свежего песка и директор Анна Николаевна пожаловалась на большую проблему смыва песка в море во время сгонно-нагонных процессов, что происходит нередко. Установлены волнорезы горизонтально прибрежной зоны для рассекания воды и от ледяных торосов и 10 м воды от берега рано зацветает. Эту проблему необходимо решать, конечно, администрации города. На момент проверки (25.05.12) выполнялись работы по установке 5 зонтиков-грибов. Прибрежная зона окружена берегозащитной бетонированной стеной высотой 2 м на которой расположен спасательный пост с необходимым оборудованием, медпункт, два санузла, шесть контейнеров для мусора, которые все время воруяют. Игрового оборудования нет. Весь имеющийся инвентарь покрашен и приведен в порядок. Это единственный пляж на 25.05 2012 г. визуально практически был готов к приему отдыхающих, которые уже купались в заливе. Результаты исследований в таблице 1.

Таблица 1

Таблица результатов исследования прибрежной зоны и берега

| Параметры        | Прибрежная зона    | Баллы | Берег                 | Баллы |
|------------------|--------------------|-------|-----------------------|-------|
| Растительность   | большое количество | 10    | отсутствует           | 9     |
| Ширина           | неширокая          | 6     | пологий, песочный     | 7.5   |
| Защитная функция | неэффективная      | 5.5   | не обеспечивает       | 3     |
| Комфортность     | хорошая            | 8     | удовлетворительная    | 6.4   |
| Эрозия           | высокая            | 4     | умеренно нестабильная | 6     |

**Вывод:** 6.7 баллов удовлетворительное состояние прибрежной зоны данного пляжа и 6.45 баллов удовлетворительное состояние берега позволяют принимать отдыхающих. Большой недостаток в расположении волнорезов снижает привлекательность пляжа для отдыхающих. Но если их разгородить, то после первого же нагона, песка не будет на пляже. Неширокая прибрежная зона позволяет принимать ограниченное количество отдыхающих, но места хватает всем отдыхающим не только местным, но и приезжим из других городов. Неширокая пляжная полоса не обеспечивает волногасящую функцию и поэтому берег и прибрежная зона подвергаются эрозии. Приливы выбрасывают на берег много камней, донного мусора и уносят песок в залив.

#### 2.4.2.2. Исследование санитарно - бытовых условий

Нас приятно удивила чистота прибрежной зоны и берега. Отдыхающих было 10 человек, хотя разрешения на купание не было и спасатели объявляли об этом, а также были везде развешены плакаты с предупреждением. На территории пляжа для поддержания чистоты в достаточном количестве мусорных баков, но оставлять на ночь их нельзя, т.к. украдут. Мы пообщались с дворниками, которые работают с 7 утра и убирают территорию пляжа. Работают они в две смены, штаты еще не укомплектованы, но зарплата выплачивается своевременно (5 тысяч). Оборудован медицинский пункт с 15 мая, где работают две медсестры с 9-00 до 20-00 часов. Оборудован туалет, где также проводится ежедневная уборка и расположен он среди деревьев за бетонированной площадкой. Оборудованы только две раздевалки, которых недостаточно для отдыхающих. Подведена централизованная вода для двух фонтанчиков и оборудованы душевые.

**Выводы:** на первый взгляд все хорошо и красиво, но если присмотреться к 10 метровой полосе воды, которая зеленого цвета и через нее нужно проходить дважды, чтобы добраться до чистой воды за волнорезами, то желание купаться пропадает. Плохо и то, что ливневая вода прямиком поступает в

залив. Не установлены турники на момент проверки и это пожелание отдыхающих. Со всеми недостатками, пляж все-таки, очень уютный, чистый и в этом заслуга всего обслуживающего персонала.

### 2.4.3. Пляж «Медуза»

Пляж «Медуза» расположен между «Солнечным» пляжем и «Елисеевским». Территория пляжа большая, вмещает большое число отдыхающих и люди вправе иметь хорошие условия для отдыха. Мы решили проверить, почему многие отдыхающие ругают этот пляж и отдыхают все-таки на нем.

#### 2.4.3.1. Визуальная оценка берега и прибрежной зоны

Прибрежная зона пляжа занимает обширную территорию в длину 500 м и в ширину 150 м. Прибрежная зона достаточно широкая, песочная, но песок не просеивается и содержит много мусора. Берег плоский, пологий и плавно переходит в прибрежную зону. Один метр оголенного дна усеян ракушками покрытыми илом, тиной, ветками, битым стеклом (21.06.2012 г.). На территории расположено кафе, торговый ларек, оборудована стоянка «Легион» для автомобилей. Нет ни одного грибка-зонтика. Растет много деревьев, площадь которых находится в неприглядном состоянии. Но, то, что мы увидели при обходе 24.05.2012 г., нас потрясло. Весь берег, и прибрежная зона усеяны кучами мусора: стеклянные осколки, пластиковые бутылки, стаканы, большие пакеты мусора, и тухлая рыба усеяли весь берег.

Много спиленных и не вывезенных деревьев. Такое впечатление, что пляж бесхозный. Через 2 часа появились двое мужчин и начали собирать осколки бутылок по берегу. На берегу было 15 человек отдыхающих и возмущенных анти санитарными условиями. Мы пришли к заключению, что главный источник антропогенной нагрузки является человек и его безразличное отношение к окружающей среде. В купальный сезон (21.07.2012 г.) мы обнаружили незначительное, но улучшение состояния прибрежной зоны.

Таблица 2

Таблица результатов исследования прибрежной зоны и берега

| Параметры        | Прибрежная зона                    | Баллы | Берег                 | Баллы |
|------------------|------------------------------------|-------|-----------------------|-------|
| Растительность   | большое количество, но неухоженная | 5     | единичные экземпляры  | 6     |
| Ширина           | широкая                            | 10    | пологий, песочный     | 7.5   |
| Защитная функция | удовлетворительная                 | 6.2   | не обеспечивает       | 3     |
| Комфортность     | плохая                             | 5     | удовлетворительная    | 6.4   |
| Эрозия           | незначительная                     | 2     | умеренно нестабильная | 2     |

**Выводы:** 5.44 балла – плохое состояние прибрежной зоны, 4.78 баллов – плохое состояние берега, систематически находятся в анти санитарном состоянии. На территории большое количество бездомных собак, которые питаются отходами, бродят среди отдыхающих и также купаются в заливе. Не только вода плохого качества, но и прибрежная зона делают пляж не привлекательным для отдыхающих. Но к сожалению им все равно и они лежат среди разбросанного мусора на песке, который сами же и разбрасывают.

#### 2.4.3.2. Исследование санитарно-бытовых условий пляжа

Установлен фонтан для питьевой воды, душ (вода с которого сливается прямо в море через отдыхающих). Две раздевалки, которых не достаточно. На пляже установлены два турника. Отдыхающие просили установить еще раздевалки и солнцезащитные зонты. Установлены мусорные баки (11 штук), но их конечно недостаточно. Одна только уборщица, которая работает с 6 утра и к открытию пляжа (9 часам) убрать территорию не успевает. Весь песок пляжа загрязнен бытовым мусором на момент проверки (27.07.2012 г.) и на нем спокойно растет амброзия, и бродят собаки. Мы проводили беседы с отдыхающими, чтобы они не выбрасывали мусор, там, где отдыхают. Мусорные баки очень маленькие для такой территории. Грибки-зонты так и не установили. Спасательный пункт не оборудован.

**Вывод:** вольготно чувствуют себя на этом пляже только собаки. Широкая и удобная песочная зона пляжа, несмотря на грязь, пользуется большим спросом у отдыхающих и пляж никогда не бывает пустым. На этом пляже есть все необходимое для отдыха, осталось только навести чистоту, установить солнцезащитные зонты и немного подумать о престиже данного пляжа среди других пляжей города. Но у руководителя пляжем нет желания создавать комфортные условия для отдыхающих.

#### 2.4.4. «Солнечный» пляж

«Солнечный» пляж расположен на восточном берегу Таганрогского залива. Справа расположена прекрасная Пушкинская набережная, а слева пляж «Медуза».

#### 2.4.4.1. Визуальная оценка берега и прибрежной зоны

Пляж «Солнечный» единственный из исследуемых пляжей имеет отдельную прибрежную зону с береговой. Берег отделен высокой 2 м берегозащитной бетонированной стеной.

Береговая полоса двухметровая, песочная с камушками. Регулярно убирается рабочими пляжа и берег чистый. Прибрежная зона длиной около 200 м и 300 м в ширину. Песочная зона расположена на возвышенности и спуск к морю оборудован лестницей, но для пожилых людей этот пляж не удобен. Песочная зона 50 м в длину и 20 м в ширину огорожена металлическим забором. Песок ежедневно просеивается рабочими и всегда чистый. Справа расположен спасательный пункт, а слева кафе infinity. Благоустроенная площадка для автомобилей, медпункт, спортивный комплекс расположены за песочной зоной, вокруг которой расположены деревья. Результаты исследования в таблице 3.

Таблица 3

Таблица результатов исследования прибрежной зоны и берега

| Параметры        | Прибрежная зона                | Баллы | Берег                              | Баллы |
|------------------|--------------------------------|-------|------------------------------------|-------|
| Растительность   | большое количество и ухоженная | 10    | единичные экземпляры               | 6     |
| Ширина           | широкая                        | 9     | высокий, каменисто-песочный, узкий | 5.5   |
| Защитная функция | удовлетворительная             | 6.3   | не обеспечивает                    | 3     |
| Комфортность     | хорошая                        | 8     | удовлетворительная                 | 6.4   |
| Эрозия           | невысокая                      | 1     | умеренно нестабильная              | 2     |

**Вывод:** 7,5 баллов – хорошее состояние прибрежной зоны, 5,78 баллов – плохое состояние берега (не зависит от администрации пляжа). Жаль, что этим пляжем не все могут воспользоваться, т.к. он платный, крутой спуск к морю и берег далеко от лежаков. Но этот пляж выгодно отличается от других порядком и чистотой и его любят молодые семьи и молодежь.

#### 2.4.4.2. Исследование санитарно-бытовых условий

Пляж платный. Платные услуги: лежак 50 рублей, шезлонг 25 рублей, камера хранения 50 рублей. Установлены 4 душа, 2 раздевалки, 9 зонтиков, 7 мусорных баков, фонтанчик с питьевой водой и лавочки. Слив воды подключен к централизованной канализации. Все оборудование выкрашено и в хорошем состоянии. Оборудован спасательный пункт и всегда спасатели на посту. Дворники работают с 8:00 до 19:00 часов, ежедневно просеивают песок на пляжной зоне, где установлены лежаки. Мусорными баками пляж обеспечен. Медицинский пункт оборудован. Все очень аккуратно, ухожено и по – домашнему на этом пляже.

**Вывод:** результаты исследования показали хорошее состояние данного пляжа. Небольшая территория пляжа убедительно доказывает эффективность обустройства пляжей небольших по площади и в частной собственности. На пляже чувствуется домашняя обстановка и уют, чистота.

#### 2.4.5. Пляж «Елисейский»

Основан пляж «Елисейский» в 2007 году. Данный пляж предоставляет платные и бесплатные услуги: вход на территорию пляжа бесплатный, а лежаки, бассейн, туалеты и души платные.

##### 2.4.5.1. Визуальная оценка берега и прибрежной зоны

Исследуемый пляж имеет достаточно длинную полосу вдоль берега. Берег – ровный, песчаный, узкий – шириной 10 м. На пляж завезен свежий песок, который полностью покрывает расстояние от воды до ограды с лежаками. Возле входа на пляж есть платная стоянка для автомашин. Вход на пляж асфальтирован, где проводятся дискотеки, и пускают бесплатную пену.

На воде стоят 4 блока, которые удерживают песок от смыва в море. На прибрежной зоне множество водных аттракционов, кафе, спортивный инвентарь, футбольное поле, спасательный пост. Спасатель часто отсутствует на посту. Прибрежная зона окружена деревьями. Результаты в таблице 4.

Таблица 4

Таблица результатов исследования прибрежной зоны и берега

| Параметры        | Прибрежная зона    | Баллы | Берег                 | Баллы |
|------------------|--------------------|-------|-----------------------|-------|
| Растительность   | большое количество | 8     | отсутствует           | 9     |
| Ширина           | широкая            | 9     | плоский, песочный     | 10    |
| Защитная функция | хорошая            | 7     | обеспечивает          | 7     |
| Комфортность     | хорошая            | 9     | хорошая               | 9     |
| Эрозия           | невысокая          | 5     | умеренно нестабильная | 6     |

**Вывод:** 7,6 баллов – состояние хорошее прибрежной зоны, 8,2 балла – хорошее состояние берега и эти показатели совпадают с мнением отдыхающих. Достичь такой оценки смогли обслуживающий персонал и администрация пляжа только в результате кропотливого совместного труда. Сочетание платных и бесплатных услуг позволило привлечь на пляж отдыхающих разного уровня и разного возраста.

#### 2.4.5.2. Исследование санитарно-бытовых условий

При входе на пляж есть платные камеры хранения для вещей. Оборудованы 14 платных санузла совмещенные с душевыми кабинками. Многие отдыхающие по этому поводу, выражают свое недовольство. На территории пляжа оборудована площадка для множества лежаков, которые платные, но есть и бесплатное место для отдыхающих, которые могут просто полежать на своих подстилках. Оборудован открытый, платный бассейн диаметром 10м и глубиной 1,5 м. Воду в бассейне фильтруют каждые 2 часа и несмотря на стоимость от 150 до 250 (в зависимости от дня недели и взрослый или детский) рублей в час, бассейн пользуется большим спросом.

Установлены 28 зонтиков, что выгодно отличает этот пляж от других пляжей города. Оборудован медицинский пункт, который на момент проверки (27.07.2012 г.) был, в анти санитарном состоянии и медсестра интервью нам давала на пороге, а не внутри помещения. За пляжный сезон она вторая и только приступила к своим обязанностям. За помощью обращаются в основном дети.

**Вывод:** Лапин Сергей Анатольевич болеет душой за свой пляж, и старается, чтобы на нем было комфортно. Дно на расстоянии 10м от берега очищено до начала пляжного сезона. На «Елисейский» пляж завезен чистый песок, очищена прибрежная зона. Нет сине-зеленых водорослей в прибрежной водной полосе. Но для уборки такой территории недостаточно два дворника, т.к. они должны успеть к открытию пляжа и песок почистить и атрибуты выставить.

#### 2.4.6. «Центральный» пляж

«Центральный» пляж возглавляет Суворов Роман Александрович. Из исследуемых пляжей это самый старый в городе и самый большой по территории. Вода пляжа имеет прямой выход в море, поэтому здесь она чище, глубже и во время шторма самые высокие волны, которые наносят большой ущерб пляжу. Центральный пляж расположен очень в неудобном месте для многих жителей (особенно для пожилых людей, которые не живут по близости) и многие горожане даже не знают о нем, зато популярен среди приезжих, им нравится тишина на пляже. К нему идут два маршрута автобусов 73 и 15, которыми не все могут доехать.

##### 2.4.6.1. Визуальная оценка состояния берега и прибрежной зоны пляжа

Пляж занимает площадь свыше 500 м в длину и 300 м в ширину. Завезено 100 тонн песка к открытию пляжа. Берег песочный с мелкими камнями и за последние годы поднялся, т.к. частые штормы наносят донные отложения на береговую полосу. В 20 м от берега установлена бетонная дамба. Волнорезы поднимаются над уровнем воды на 15 – 20 см и не способны гасить волну. Для спуска отдыхающих в воду установлены три лесенки через волнолом. Береговая зона отделена от прибрежной зоны заасфальтированной дорожкой шириной 3,5 м по которой можно даже ехать на велосипеде, а не по песку. Это очень удобно, если учитывать большую удаленность от города. На пляже установлены: спасательный пункт, видеокamеры, трансляция радио ведется ежедневно, оборудовано кафе. Пляж огорожен 1,5 метровой стеной, а за ней высокие и крутые холмы, поросшие травой. Естественных древесных насаждений деревьев нет, но у административного здания высажены 7 сосен. Результаты исследований в таблице 5.

Таблица 5

Таблица результатов исследования прибрежной зоны и берега

| Параметры        | Прибрежная зона    | Баллы | Берег             | Баллы |
|------------------|--------------------|-------|-------------------|-------|
| Растительность   | Единичные экземпл. | 2     | отсутствует       | 3     |
| Ширина           | широкая            | 10    | пологий, песочный | 9     |
| Защитная функция | плохая             | 5     | не обеспечивает   | 5     |
| Комфортность     | хорошая            | 10    | хорошая           | 9     |
| Эрозия           | высокая            | 3     | высокая           | 3     |

**Вывод:** 6,5 баллов – удовлетворительное состояние прибрежной зоны, 6,4 балла – удовлетворительное экологическое состояние берега, но высокая комфортность для отдыхающих делает этот пляж притягательным не только для местных жителей, но и приезжих. В наш город приезжают отдыхать практически со всех уголков России, и пляж выбирают именно этот. Плохо, что нет деревьев вблизи парка.

#### 2.4.6.2. Исследования санитарно-бытовых условий пляжа

На пляже оборудованы 4 санузла, 4 больших мусорных бака при входе и 14 маленьких расположенных вдоль дорожки. Установлены турники, 15 лавочек, маленькая черепашка, 15 раздевалок. Оборудован медпункт, который начал работу с 1.06. и работал с 9.00 до 19.00 часов. Установлено 14 солнцезащитных зонтика, беседка, 5 душевых и фонтанчик с питьевой водой. Проведена централизованная канализация и вода с душевых и санузлов не сливается в море. Убирают территорию два дворника, помогает администрация города рабочими и на пляже чисто. Администрация пляжа работает круглый год и следит за пляжем. Планируется на будущий год справа на пляже оборудовать детскую зону, проект уже утвержден.

**Вывод:** в результате исследования мы обнаружили проблему данного пляжа. Самая высокая разрушающая сила штормовой волны, которая постоянно выносит на берег много камней, тины, рыбы и санитарное состояние пляжа ухудшается.

#### 2.5. Комплексная оценка органолептических показателей воды Таганрогского залива в районе пляжей

Знакомство со свойствами воды начинается с определения органолептических показателей, которые дают много информации о составе воды, и проводили ее в полевых и лабораторных условиях.

##### Мутность

Мутность воды обусловлена содержанием в воде взвешенных мелкодисперсных примесей – нерастворенных коллоидных частиц различного происхождения.

##### Выполнение анализа:

Заполнить пробирку анализируемой водой до высоты 10–15 см. Определять мутность воды, рассматривая пробирку на темном фоне при достаточном боковом освещении (дневном, искусственном) и сравнить с таблицей.

Таблица 6

Таблица результатов исследования воды по мутности

| Исследуемые пляжи | 21.05.12             | 21.06.12       | 21.07.12     |
|-------------------|----------------------|----------------|--------------|
| «Солнечный»       | слабо опалесцирующая | мутная         | очень мутная |
| «Елисеевский»     | мутность незаметна   | слабо мутная   | мутная       |
| «Приморский»      | мутная               | опалесцирующая | мутная       |
| «Центральный»     | слабо опалесцирующая | опалесцирующая | мутная       |
| «Медуза»          | слабо опалесцирующая | слабо мутная   | мутная       |

**Выводы:** результаты исследования показали наличие большой мутности в воде в период работы пляжей, что снижает желание горожан отдыхать на наших пляжах, но не пугает гостей города. Особенно мутная вода в период нагона и тогда купаться практически невозможно, т.к. вода имеет цвет от серого до коричневого.

##### Цветность

Цветность – естественное свойство природной воды, обусловленное присутствием гуминовых веществ и комплексных соединений железа. Цветность воды может определяться свойствами и структурой дна водоема, характером водной растительности, прилегающих в водоему почв, наличием в водосборном бассейне болот, торфяников.

##### Выполнение анализа:

Заполнить пробирку анализируемой водой до высоты 10–12 см. Определять цветность воды, рассматривая пробирку сверху на белом фоне при достаточном боковом освещении. Отметить наиболее подходящий оттенок из приведенных данных в таблице. Результаты отразили в таблице 6.

Таблица 7

Таблица результатов исследования воды по цветности

| Исследуемые пляжи | 21.05.12    |              | 21.06.12     |              | 27.07.12     |              |
|-------------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|                   | 5 м         | 10 м         | 5 м          | 10 м         | 5 м          | 10 м         |
| «Солнечный»       | св.-желтая  | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая |
| «Елисеевский»     | св.-желтая  | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая | св. – желтая |
| «Приморский»      | желтая      | св. – желтая | сл. – желтая | св. – желтая | желтая       | св. – желтая |
| «Центральный»     | желтая      | св.-желтая   | св – желтая  | св.-желтая   | св.-желтая   | св.-желтая   |
| «Медуза»          | св. –желтая | св.-желтая   | св. – желтая | св. желтая   | св. – желтая | св. – желт   |

**Выводы:** результаты исследования показали, что вода в прибрежной зоне пляжей находится в неудовлетворительном состоянии по цветности. В воде разрослись водоросли, что доказывает плохое качество ее и высокую антропогенную нагрузку которую создают: морские суда, птицефабрика на другом берегу залива, атмосферные осадки, стоки рек, сброс недостаточно очищенных вод промышленных предприятий и хозяйственно бытовых стоков городов, неорганизованный сток ливневых вод и абразия берегов.

**Определение запаха**

Запах воды обусловлен наличием в ней летучих, пахучих веществ, которые попадают в воду естественным путем либо со сточными водами.

**Выполнение анализа:**

Заполните колбу 250 мл. анализируемой водой на 1/3 объема и закройте плотно пробкой, взболтайте. Откройте колбу и определите характер и интенсивность запаха. Если запах сразу не определить, воду нагревали до 60 градусов. Интенсивность запаха определяли по 5-ти балльной шкале и отразили в таблице 7.

Таблица 7.

**Таблица результатов исследования воды на наличие запаха**

| Исследуемые пляжи | 21.05.12 |      | 21.06.12 |      | 27.07.12 |      |
|-------------------|----------|------|----------|------|----------|------|
|                   | 5 м      | 10 м | 5 м      | 10 м | 5 м      | 10 м |
| «Солнечный»       | 1        | 0    | 3        | 3    | 2        | 1    |
| «Елисеевский»     | 0        | 0    | 0        | 0    | 2        | 1    |
| «Приморский»      | 2        | 0    | 1        | 1    | 2        | 2    |
| «Центральный»     | 2        | 0    | 0        | 0    | 0        | 0    |
| «Медуза»          | 1        | 2    | 3        | 3    | 3        | 3    |

**Вывод:** результаты исследования наличия запаха у воды неутешительны. Вода у пляжа «Елисеевский» и «Центральный» имеет удовлетворительное состояние. Вода сильно прогревается, разрастаются водоросли, гибнут морские обитатели и все это сказывается на запахе.

**Наличие осадка в воде**

Для определения осадка мы набрали в колбу по 200 мл исследуемой воды и профильтровали через бумажный фильтр. Фильтрацию проводили повторно до трех раз. Осадок на фильтре доказывал его наличие. Под микроскопом рассматривали образцы воды до фильтрования и после фильтрования, и результаты поместили в таблицу 9.

Таблица 9

**Таблица результатов исследования наличия осадка в воде**

| Пляжи         | Осадок          |          |       |     | Осадок под микроскопом |           |       |     |
|---------------|-----------------|----------|-------|-----|------------------------|-----------|-------|-----|
|               | до фильтрования |          | после |     | до фильтрования        |           | после |     |
|               | 5 м             | 20 м     | 5 м   | 20м | 5 м                    | 20м       | 5 м   | 20м |
| «Солнечный»   | обильный        | мало     | нет   | нет | водоросли              | водоросли | нет   | нет |
| «Елисеевский» | мало            | мало     | нет   | нет | водоросли              | водоросли | нет   | нет |
| «Приморский»  | обильный        | обильный | нет   | нет | водоросли              | водоросли | нет   | нет |
| «Центральный» | мало            | мало     | нет   | нет | водоросли              | водоросли | нет   | нет |
| «Медуза»      | обильный        | мало     | нет   | нет | водоросли              | водоросли | нет   | нет |

**Вывод:** результаты исследования воды показали наличие осадка и водорослей повсеместно. На большем расстоянии от берега осадок незначительный.

**2.6. Комплексная оценка органолептических показателей воды пляжей** Внешний вид водного объекта может дать очень важную информацию о качестве воды в нем. Уровень загрязнения водных объектов по внешнему виду определяли по 10 балльной системе методики доктора биологических наук В. В. Скворцова. Качество воды: хорошее 8–10 баллов; удовлетворительное 5–7 баллов; плохое 1–4 балла.

Таблица 10

**Таблица 10. Комплексная оценка органолептических показателей воды**

| Пляжи         | Цветность | Мутность | Запах | Осадок | Итоговые баллы |
|---------------|-----------|----------|-------|--------|----------------|
| «Приморский»  | 6         | 5        | 6     | 3      | 5              |
| «Медуза»      | 8         | 4        | 5     | 4      | 5.3            |
| «Елисеевский» | 8         | 7        | 7     | 5      | 6.8            |
| «Солнечный»   | 8         | 6        | 5     | 4      | 5.75           |
| «Центральный» | 8         | 7        | 7     | 5      | 6.8            |

**Вывод:** результаты комплексной оценки показали, что на момент проверки вода находится в удовлетворительном состоянии, но на грани предела и это не может не огорчать. Качество воды лучше в районе пляжа «Елисеевский»,

«Центральном». Это средние показания нескольких проверок и в разных местах. Много разрослось в заливе сине-зеленых водорослей, которые были обнаружены повсеместно. Нередко вода в результате нагонов находилась в плохом состоянии и очень жаль, что старания администраций пляжей благоустраивать свои территории не могли повлиять на качество воды. Высокая температура этим летом также снизила качество воды.

## 2.7. Комплексная оценка экологического состояния пляжей города

Комплексную оценку экологического состояния пляжей проводили по методикам Муравьева А.Г. и Коробейниковой Л.А. и оценивали по 10 балльной шкале: хорошее 8–10 баллов; удовлетворительное 5–7 баллов; плохое 1–4 балла

Таблица 11

Таблица комплексной оценки экологического состояния пляжей города

| Пляжи         | Прибрежная зона | Берег | Санитарно-бытовые условия | Итог в баллах |
|---------------|-----------------|-------|---------------------------|---------------|
| «Приморский»  | 6.7             | 6.45  | 8                         | 7             |
| «Медуза»      | 5.44            | 5.78  | 4                         | 4.9           |
| «Елисеевский» | 7.6             | 8.2   | 9                         | 8.3           |
| «Солнечный»   | 7.5             | 5.78  | 10                        | 8             |
| «Центральный» | 6,5             | 6.4   | 10                        | 7.8           |

**Вывод:** результаты экологического состояния пляжей города следующие: «Елисеевский», «Солнечный» и «Центральный» находятся в хорошем экологическом состоянии, «Приморский» в удовлетворительном; «Медуза» в плохом. Считаем, что на пляже «Медуза» есть все условия для отдыха, но нет чистоты. Экологическая ситуация в исследуемый период изменилась к лучшему и очень надеемся, что наш город будет гордиться в будущем не только своими знаменитыми земляками, но и пляжами.

Опросили 830 отдыхающих, и результаты опроса поместили в таблицу 12. Отзывы отдыхающих помогли нам находить общий язык с администрацией пляжей и решать многие вопросы. В результате опроса мы убедились в актуальности выбранной темы и необходимости еще многое сделать для удобства гостей и жителей нашего города. Очень жаль, что у многих сложилось мнение, будто пляжи города плохие.

Таблица 12

Таблица опроса отдыхающих на пляжах города Таганрога

| Пляжи         | Кол-во опрошенных          | Довольны или нет? | Претензии отдыхающих   | Пожелания отдыхающих                                 | Будете здесь отдыхать? |
|---------------|----------------------------|-------------------|--|--|------------------------|
| «Приморский»  | 67 приезжие<br>133 местные | 20 нет<br>180 да  | каменное дно, туалеты далеко, мало мусорных баков.                               | добавить песок и раздевалки, установить ларек с едой | 6 нет<br>194 да        |
| «Медуза»      | 52 приезжие<br>148 местные | 106 нет<br>94 да  | очень грязно, мусорные баки небольшие, песок не прочищается.                     | установить зонтики, чаще выносить мусор              | 8 нет, 192 будут       |
| «Елисеевский» | 47 приезжие<br>153 местные | 18 нет<br>182 да  | утром музыка громко играет, душ с туалетом совмещен и мусор убирают не во время. | открывать раньше пляж, нравится, много развлечений   | 3 нет<br>197 будут     |
| «Солнечный»   | 18 приезжие<br>12 местные  | 1 нет<br>29 да    | спуск к морю не удобен, море грязное.  | расширить территорию, нравится пляж и отдых, уютно   | 1 нет<br>29 да         |
| «Центральный» | 30 приезжие<br>170 местные | 21 нет<br>179 да  | далеко идти мало транспорта грязь после шторма, нет деревьев                     | добавить автобусы, нравится, уютно                   | 4 нет<br>196 да        |

### 3. ВЫВОДЫ

1. Результаты исследований доказали важность пляжей для города, которые являются основным элементом берегозащиты и ценнейшим объектом курортного использования.
2. Обнаружили много диких и организованных пляжей. Составили карту – схему расположения исследуемых пляжей города.
3. Результаты исследования экологического состояния пяти пляжей следующие: хорошее состояние «Солнечный», «Центральный» и «Елесеевский»; удовлетворительное «Приморский»; плохое «Медуза».
4. Органолептические показатели качества воды на момент проверки имеют удовлетворительное состояние, но на грани плохого. Чище вода на «Центральном» пляже.
5. Выявили на «Приморском» пляже неправильное положение волнорезов.
6. Обнаружили на «Центральном» пляже разрушенные волнорезы, которые не могут гасить частые штормовые волны.
7. Обнаружили недостаточное количество дворников и много мусора на пляже «Медуза».
8. Антропогенная нагрузка рек снабжающих залив пресной водой остается высокой.
9. Принимали самое активное участие в организации и проведении субботников «Чистый берег».

### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выступила на школьной научной конференции, убеждая ребят беречь окружающую среду, родную природу и сейчас и когда станут взрослыми.
2. Установили взаимоотношения с администрацией и обслуживающим персоналом пляжей и пожелания отдыхающих старались выполнять во время.
3. Выпустили листовки с просьбой к отдыхающим соблюдать чистоту и выпускали их весь купальный сезон.
4. До открытия пляжного сезона провели беседы с обслуживающим персоналом о поддержании чистоты на пляжах.
5. Оформила фотоальбом «Пляжи города и их экологическое состояние».
6. Создала сайт «Пляжи города» [beaches-taganrog.jimdo.com](http://beaches-taganrog.jimdo.com) для привлечения внимания к ним.
7. Получила официальные консультации в ФГУ «Азовморинформцентр» города.
8. Данный проект буду продолжать и дальше, т.к. остались неизученными еще другие пляжи. Наши рейды, заставляли обслуживающий персонал выполнять свои обязанности лучше и добросовестней, а значит, и мы можем внести свой вклад в чистоту пляжей, чтобы город гордился ими.

## СБОР МАКУЛАТУРЫ – ЗАЛОГ СОХРАНЕНИЯ ЛЕСОВ И УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИИ

*Куликова Татьяна  
учащаяся 4 «Б» класса  
гимназия «Маршинская»  
Руководитель: Полякова Ольга Николаевна  
учитель начальных классов*

*«Леса не только приносят великую пользу  
человеку, украшают и оздоравливают землю,  
но поддерживают самую жизнь на земле.»*

Паустовский К.Г.

Однажды, на уроке математики мы решали необычную задачу. Условие задачи звучало так: «1 ц макулатуры сберегает от вырубки 8 маленьких сосен. Сколько маленьких сосен сберегли школьники, если они в первый день собрали 1460 кг макулатуры, а во второй день – 1540 кг». У меня возникли вопросы: «Что такое макулатура? Какая польза от сбора макулатуры?».

Оказывается, что ещё несколько десятилетий назад ученики нашей страны соревновались в количестве собранной макулатуры. Я заинтересовалась проблемой: возможно ли в настоящее время возродить традицию сбора макулатуры?

**Тема моей исследовательской работы:** «Сбор макулатуры – залог сохранения лесов и улучшения экологии».

В процессе изучения данной проблемы я выдвинула **гипотезу:** если заинтересовать ребят и их родителей необычной организацией нового мероприятия, а также доказать его экологическую значимость, то в настоящее время возможно возродить традицию сбора макулатуры в школах нашего города.

**Объектом исследования** является макулатура, которая может неоднократно дать новую жизнь бумажной продукции и тем самым сохранить леса. **Предмет исследования** – изучение возможности сбора макулатуры жителями нашего города и доказательство необходимости и важности этого мероприятия. **Цель моей работы** – возрождение доброй традиции сбора макулатуры в школах нашего города.

В современном мире проблема гибели леса стоит на одном из первых мест. Массовая вырубка лесов приводит к гибели многих зверей и птиц. Остаются пыль, грязь, камни и гул машин... Страдают не только животные, птицы, но и человек... Поэтому возрождение традиции сбора макулатуры в школах нашей страны является **актуальной проблемой**. Ведь переработка макулатуры – это огромная помощь в деле сохранения лесов на нашей планете.

Перед собой я поставила следующие **задачи:**

- Обосновать важность такого мероприятия, как сбор макулатуры для мировой экологии.
- Выяснить, как поступают с макулатурой предприятия и жители нашего города.
- Узнать мнение о таком мероприятии, как сбор макулатуры, учеников гимназии и их родителей.
- Выяснить, есть ли в нашем городе пункт приема макулатуры.
- Сформулировать организационные предложения, способствующие возрождению в школах нашего города доброй традиции сбора макулатуры.

Для решения поставленных задач я выбрала эмпирические **методы исследования** интересующей меня проблемы: устный опрос и анкетирование.

## **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

### **ИЗ ИСТОРИИ ИССЛЕДУЕМОГО ВОПРОСА**

Для начала узнаем историю возникновения бумаги. Первая бумага была завезена в страны Европы с Востока. Ее изобрел в Китае примерно в 105 году Цай Лунь. Он нашел способ делать бумагу из волокнистой внутренней части коры тутового дерева. Китайцы толкли кору в воде, чтобы отделить волокна, потом они выливали эту смесь на подносы, на дне которых находились длинные узкие полоски бамбука. Когда вода стекала, мягкие листы клали сушиться на ровную поверхность. Так из коры получалась бумага.

Торговцы из Китая путешествовали далеко на север и запад и пришли в город Самарканд. Там арабы переняли их секрет и привезли его в Испанию. Оттуда искусство делать бумагу разошлось по всему миру.

Европейским ученым того времени пришла в голову мысль использовать для изготовления бумаги лен и хлопчатобумажную ткань, ведь эти материалы также состоят из волокон, только длинных.

С XIX века бумага изготавливается главным образом из древесины. Много времени понадобилось для того, чтобы человек научился делать бумагу, на которой сейчас пишут, печатают книги и газеты.

Вскоре ученые выяснили, что бумагу можно делать не только из дерева, но даже... из старой бумаги – макулатуры. Так оказалось, что бумагу можно было использовать дважды!

**Итак, макулатура – это отслужившие свой срок изделия из бумаги и картона, отходы полиграфических предприятий, используемые в качестве вторичного сырья на бумажных фабриках.**

### **СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БУМАГИ**

Древесина:

Большая часть бумаги, которой мы пользуемся сегодня, сделана из древесной пульпы (целлюлозы). Целлюлозу получают из хвойных деревьев – сосен и елей. Ежегодно для производства бумаги на планете вырубается миллионы деревьев («Большая энциклопедия школьника», «Росмэн», 2008 г.).

Макулатура:

Известно, что из макулатуры получают качественную бумагу, которая может быть переработана несколько раз. В наши дни более 25% бумаги в мире производится из макулатуры, но эту долю возможно увеличить до 75%. Именно переработка макулатуры сможет помочь нашей планете сохранить деревья и обеспечить потребность человека в бумаге и картоне.

### РОЛЬ ЛЕСОВ В ЖИЗНИ ПЛАНЕТЫ

Лес играет в жизни человечества тройную роль. С одной стороны, лес, являясь одной из главных составляющих частей окружающей среды человека, в большой степени влияет на климат, наличие чистой воды, чистого воздуха, защищает сельскохозяйственные земли, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы (средообразующая, или экологическая роль леса). С другой стороны, лес – источник множества материальных ресурсов, без которых человечество пока не может обойтись и вряд ли сможет обойтись в будущем – древесины для строительства, производства бумаги и мебели, дров, пищевых и лекарственных растений (экономическая, или ресурсная роль леса). С третьей стороны, лес – часть той культурно-исторической среды, под воздействием которой формируются культура и обычаи целых народов, источник работы, независимости и материального благополучия значительной части населения, особенно тех, кто живет в лесных деревнях и поселках (социальная роль леса).

Для человечества в целом одинаково важны все три роли леса – экологическая, экономическая и социальная, но для каждого конкретного человека, в зависимости от того, где он живет и чем он занимается, та или иная роль леса может играть большее или меньшее значение. Как правило, чем меньше леса в той или иной местности – тем заметней его средообразующая роль, тем выше ценится роль леса в сохранении рек и ручьев, защите прилегающих сельскохозяйственных земель от иссушения и эрозии, благотворном влиянии на воздух, обеспечении мест для отдыха. Чем больше леса в той или иной местности – тем, наоборот, меньше замечается его средообразующая роль, но тем большее значение имеет лес как источник работы, экономического благополучия, строительных материалов, дров, грибов, ягод и других материальных ресурсов. Однако, для каждого человека, где бы он ни жил и чем бы он ни занимался, в той или иной степени важны и средообразующая, и ресурсная, и социальная роли леса.

Разные роли леса тесно пересекаются друг с другом, не всегда можно однозначно провести границу между ними, и сами их названия весьма условны. Например, защитные леса в сельскохозяйственных районах играют прежде всего средообразующую роль (защита сельскохозяйственных угодий, поселений и водоемов от неблагоприятных погодных воздействий), но также экономическое значение этих лесов для сельского хозяйства весьма велико. При заготовке древесины для промышленных нужд одновременно используются ресурсы леса (экономическая роль) и создаются рабочие места, источники доходов местного населения (социальная роль). Примеров того, как разные роли леса пересекаются друг с другом, можно привести множество – но это несколько не уменьшает значение для человечества каждой из этих ролей.

Общая площадь лесов России составляет сегодня значительную часть всех лесов Земли. Это самые мощные легкие планеты. Размещение лесов в нашей стране неравномерно, наибольшая часть всей лесопокрытой площади находится в Западной и Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Здесь сосредоточены основные площади сосны обыкновенной, ели, лиственницы, пихты, кедра сибирского, осины. Основные лесные богатства сосредоточены в Восточной Сибири (45% лесов всей страны) и простираются от Енисея почти до Охотского моря. Этот богатейший лесной край представлен такими ценными древесными породами, как лиственница сибирская и даурская, сосна обыкновенная, кедр сибирский и др.

Донская земля относится к малолесным регионам России. Наибольшие площади лесов сосредоточены в центральной и северной зонах области. Леса нашей области являются ярким примером средообразующей, или экологической роли леса, основное их назначение – выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных функций.

Леса Ростовской области делятся на байрачные (произрастающие в балках); пойменные (произрастающие в поймах рек); аренные (произрастающие на песчаных массивах).

Наша область по праву считается родиной степного лесоразведения в России. Первые лесные массивы были заложены в области в начале 20-го столетия на Верхнем Дону с целью предотвращения движущихся песков; первые защитные лесные насаждения – в Сальской степи, зерносовхозе «Гигант» – с

целью защиты земель от пагубных ветров, ветровой эрозии («Природные ресурсы Ростовской области», Ростов-на-Дону, 2003 г.).

Итак, леса – важная составная часть окружающей среды. Многочисленные исследования как у нас в стране, так и за рубежом подтвердили исключительное значение лесов в сохранении экологического равновесия в природной среде. По мнению специалистов, значение средообразующей или экологической роли леса даже выше его экономической роли, как источника сырья и продуктов.

Рассмотрим подробно экологическую роль леса. Влияние лесов на окружающую среду исключительно многообразно. Оно проявляется, в частности, в том, что леса:

- являются основным поставщиком кислорода на планете;
- непосредственно влияют на водный режим как на занятых ими, так и на прилегающих территориях и регулируют баланс воды;
- снижают отрицательное воздействие засух и суховеев, сдерживают движение подвижных песков;
- смягчая климат, способствуют повышению урожаев сельскохозяйственных культур; - поглощают и преобразуют часть атмосферных химических загрязнений; – защищают почвы от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, разрушения берегов и других неблагоприятных геологических процессов;
- создают нормальные санитарно-гигиенические условия, благотворно влияют на психику человека.

Но не будем забывать об экономической или ресурсной роли леса. Леса нашей планеты являются источником получения древесины и многих других видов ценного сырья. Из древесины производят более 30 тыс. изделий и продуктов, и потребление ее не уменьшается, а, наоборот, увеличивается.

Итак, мы убедились, что значение леса беспредельно. Известный русский писатель Л.М. Леонов назвал лес Другом с большой буквы. Его роман «Русский лес» (1953 год) одним из первых в русской литературе затронул экологическую тематику.

Леса – важное и наиболее эффективное средство поддержания естественного состояния природы и незаменимый фактор экономического, культурного и социального значения. Позитивная многообразная роль леса отражена в девизе Международного конгресса лесоводов (Индия): «Лес - это вода, вода – урожай, урожай - жизнь».

Хотелось бы отметить, что ООН объявила 2011 год Международным годом лесов. Всемирный фонд дикой природы также провел 2011 год под знаком Леса.

### **РАСЧЕТНОЕ ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ВАЖНОЙ РОЛИ СБОРА МАКУЛАТУРЫ В СОХРАНЕНИИ ЛЕСОВ**

Согласно расчетам специалистов: для получения одной тонны первичной древесной целлюлозы требуется не просто 6 кубометров древесины, что равнозначно 17 деревьям высотой до 15 метров, но так же и 600 кубометров воды, 120 кг серы, 150 кг известняка, 2000 кВт/ч электроэнергии, – и всё это с выделением около 450 кубометров пара и дыма. А во время переработки бумаги и получения вторичного сырья негативное влияние на окружающую среду уменьшается на 95%!

Практически в каждом большом заведении, офисе и отдельном доме ежедневно выбрасывается большое количество бумаги. Если посчитать цифры по городу, то получается несколько тонн. А это десятки деревьев, сотни кубометров воды, тысячи киловатт электроэнергии. К примеру, переработка одной тонны макулатуры экономит 10 деревьев, 20000 литров воды, 1000 кВт электроэнергии, кислород, достаточный для 30 человек. И этих цифр можно приводить очень много. При переработке макулатуры она получает вторую жизнь: из нее изготавливают гигиеническую продукцию, бумагу разных сортов, картон для коробок из под обуви и других целей, она используется при производстве строительных материалов и т.д. Таким образом, уничтожается меньше деревьев и других ресурсов планеты.

Каждый раз сдавая макулатуру, вы можете оценить вклад своей школы в сохранение деревьев на планете. Помните, что сдавая 100 кг макулатуры, вы спасаете 1 дерево! Не менее важный способ сохранения деревьев – это снижение потребления бумаги. Есть много способов: использовать черновики, когда нет необходимости использовать чистую бумагу, максимально осознанно относиться к использованию бумаги.

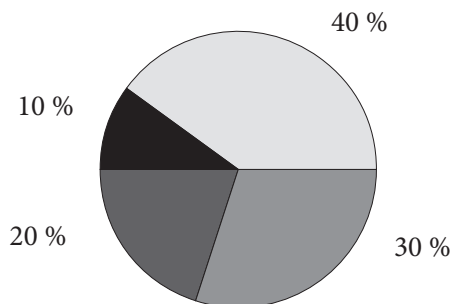
### ИЗУЧЕНИЕ СИТУАЦИИ СО СБОРОМ МАКУЛАТУРЫ В НАШЕМ ГОРОДЕ

Для изучения ситуации со сбором макулатуры в Таганроге мною был произведен опрос работников отдельных предприятий торговой сети города («Светлана» – сеть магазинов парфюмерии, «Санги Стил» – сеть магазинов бытовой химии, «Мир книги» – сеть книжных магазинов, «Евромода» – сеть магазинов одежды, продуктовые магазины), опрос работников отдельных школ нашего города (школы №2, №8, №10, №21, №20, №35, №30), а также было организовано анкетирование среди учащихся начальных классов гимназии «Мариинская» и их родителей.





Получены следующие результаты:

На рисунке 1 показано как поступают с макулатурой предприятия торговой сети:

Рис.1



где:

-  – заключают договоры с предприятиями, занимающимися уборкой города, на сдачу им макулатуры ,
-  – используют макулатуру для своих целей (коробки и бумагу – для хранения и сортировки товара),
-  – возвращают макулатуру (коробки, бумажные упаковки) своим поставщикам,
-  – уничтожают макулатуру путем сжигания.

Сбор макулатуры школьниками города – давно забытое мероприятие.

На Рис.2 показано отношение жителей Таганрога к возрождению традиции сбора макулатуры в школах нашего города (на примере анкетирования учеников начальных классов гимназии и их родителей):

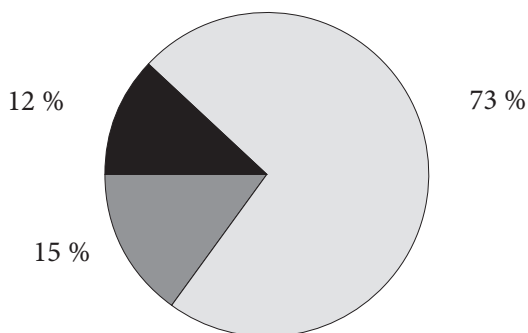





Рис.2

где:

-  – положительно относятся к возрождению традиции сбора макулатуры в школах города,
-  – отрицательно,
-  – не имеют собственного мнения по данному вопросу.

Кроме того, анкетирование показало, что подавляющее большинство опрошенных семей выбрасывает старые газеты, журналы, упаковочный материал, и не знает о существовании пункта приема макулатуры в нашем городе.

Рассмотрим конкретный пример из жизни нашей школы. Все мы знаем, что ученики начальных классов 3 раза в неделю получают очень вкусное и полезное молоко. Согласно моим наблюдениям, молоко доставляют в классы в картонных коробках: по 2 коробки в каждый класс. А теперь давайте считать. К начальной школе относятся классы с 1-го по 4-й. Учитывая, что каждого класса - 3 и что молоко привозят 3 раза в неделю, делаем вывод, что еженедельно школа получает 72 картонные коробки ( $3 \times 4 \times 2 \times 3 = 72$ ), которые затем выбрасываются!

Итак, я пришла **к выводу**: в нашем городе не решен вопрос рационального использования бумажных отходов.

Очень часто можно заметить рядом с мусорными контейнерами большое количество старых печатных изданий, упаковочного материала, картона, журналов и даже книг – все это могло бы стать сырьем для производства бумаги.

Мне удалось выяснить, что в городе есть пункт приема макулатуры, расположенный по адресу: Николаевское шоссе, 3в. По предварительной заявке работники данного пункта могут даже приехать в школу и забрать собранную макулатуру.

### ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

1) Ежегодно в нашем городе предлагаю проводить акцию, участниками которой будут ученики школ города Таганрога. Предлагаю следующее название акции: «Сохраним деревья на нашей планете!». Каждая школа-участница получит сертификат участника акции (Приложение №1).

2) Предлагаю вести учет: каждый год подсчитывать общий результат по всем школам города. Таким образом, мы сможем оценивать вклад школ нашего города в спасение деревьев.

3) Предлагаю устраивать ежегодное соревнование между школами города.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, подведем итоги:

Сбор макулатуры – очень важное и нужное мероприятие, позволяющее каждому из нас внести свой вклад в сохранение лесов.

Среди предприятий и жителей нашего города не решен вопрос рационального использования бумажных отходов.

Согласно результатам анкетирования учеников начальных классов нашей гимназии и их родителей, подавляющее большинство опрошенных семей положительно относятся к возрождению традиции сбора макулатуры в школах города.

В городе работает пункт приема макулатуры.

Сформулированы организационные предложения, способствующие возрождению в школах нашего города доброй традиции сбора макулатуры, основным из которых является проведение акции «Сохраним деревья на нашей планете!». Я уверена, что это будет непрерывная акция, которая начнет быстро развиваться и обрастать новыми участниками, новыми идеями! Предлагаю обмениваться идеями, находками, инструментами, а также изобретать новые способы помочь природе и уменьшать потребление ресурсов в наших школах, домах и городах. А еще было бы замечательно, если бы среди предпринимателей нашего города нашелся спонсор этого мероприятия, который мог бы учредить награды для самых активных участников акции! Юные участники акции были бы рады получить в подарок за свой труд – блокноты и ручки с приятным напоминанием о вкладе в спасение деревьев от вырубки.

# ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

## ЛАНДШАФТНАЯ АРХИТЕКТУРА ТАГАНРОГА

*Ерохин Александр Сергеевич*  
3 «Б» класс, МАОУ СОШ №37  
Руководитель:  
*Ступак Екатерина Владимировна*  
Учитель начальных классов

### ВВЕДЕНИЕ

*«Пейзаж страны – это такой же элемент национальной культуры, как и всё прочее...  
Пейзаж – выражение души народа».*

Д.С. Лихачёв

Мы живём в прекрасном городе, славящемся своей историей, культурой, архитектурой. Мы гордимся, что в Таганроге родились, жили, бывали известнейшие писатели, художники, композиторы, актёры. Но есть у нас и ещё один повод для гордости: наш город уникален своими природными богатствами. На самом деле, не так уж много существует населённых пунктов, в которых было бы так много скверов, парков, аллей. А Таганрог буквально утопает в зелени. Мы к этому привыкли. И, согласно пословице, что имеем – то не храним. Многие природные объекты Таганрога находятся в удручающем состоянии.

На Таганьем Мысу ещё только закладывалась крепость, а Пётр I уже издавал указы о закладке дубовых рощ. Именно стараниями прежних поколений таганрожцев наш город превратился в город-сад. Как же у них получалось гармонично сочетать красоту природы и красоту архитектуры? Как нам, современным таганрожцам, не растерять это наследие и преумножить его? Актуальность этой проблемы и побудила меня предпринять предлагаемое исследование.

Итак, цель настоящей работы – изучить историю создания некоторых объектов ландшафтной архитектуры нашего города (рощи «Дубки» и парка культуры и отдыха имени Максима Горького) и на их примере выявить необходимые условия для дальнейшего развития подобных объектов, доказать необходимость сохранения и грамотного, эстетически продуманного преумножения зеленых насаждений в нашем городе.

В процессе работы я пытался решить следующие задачи:

- дать определение ландшафтной архитектуры и других близких понятий;
- ознакомиться с историей рощи «Дубки» и с историей парка культуры и отдыха имени Максима Горького;
- представить иллюстративный материал, в том числе собственные фотографии, запечатлевшие названные объекты;
- найти отрывки из художественных произведений, местом действия которых были бы названные объекты;
- выявить ряд необходимых условий для благоприятного развития ландшафтной архитектуры Таганрога.

### 1. ТЕОРИЯ ВОПРОСА

Слово «ландшафт» с немецкого языка может быть переведено так: «образ края». Существуют различные толкования этого слова. Один из подходов приравнивает его к окружающей среде, которая существует независимо от проживающих в ней людей. Другой подход связывает существование ландшафта с человеческой деятельностью. Именно второму подходу близко рассматриваемое нами понятие: «ландшафтная архитектура».

Этот термин появился в 70-е годы 19 века, когда получили большое распространение зелёные насаждения общественного пользования: сады, парки, скверы, бульвары.

Ландшафтная архитектура – это объёмно-пространственная организация территории, объединение природных, строительных и архитектурных компонентов в целостную композицию, несущую

определённый художественный образ. Подобно архитектуре и градостроительству ландшафтная архитектура относится к пространственным видам искусства.

Я бы определил ландшафтную архитектуру как искусство создания пейзажей человеком. Такое определение я считаю наиболее ёмким и точным.

Существует также близкое понятие «ландшафтный дизайн», под которым понимается искусство и практические действия по озеленению, благоустройству, организации садово-парковых насаждений, газонов, горок, применению малых архитектурных форм в зелёном строительстве. Главная задача ландшафтного дизайнера – создание гармонии, красоты в сочетании с удобствами использования инфраструктуры зданий, сглаживание конфликтности между формами современного города и природой, зачастую от них страдающей.

Формирование комфортной и эстетически полноценной среды осуществляется с помощью природных материалов (рельеф, вода, растительность и т.д.) и архитектурных сооружений. При этом предполагается сохранение существующих и создание искусственных пейзажей, проектирование систем озеленения и зон отдыха.

Ландшафтная архитектура является искусством очень своеобразным, так как имеет дело с живым видоизменяющимся «строительным материалом», который требует постоянного профессионального надзора и содержания. Если они отсутствуют, то композиции перестают быть произведениями искусства, превращаясь просто в зеленые территории. Это одна из причин, из-за которых до наших дней дошло небольшое количество памятников этого искусства. И потому сохранившиеся сады, парки и отдельные композиции требуют самого бережного отношения.

### 2. РОЩА «ДУБКИ»

Дубовая роща в Таганроге – старейший из рукотворных ландшафтов Ростовской области. Её площадь – 20 гектаров. Она была заложена по указу Петра I в 1701 году: «... попечением горожан для собственного увеселения, чтобы был лес для украшения всего Троецка». В том же году Пётр даёт указание: «Кругом Таганрога посеять желудей для лесу, также в городе по берегу и по морским пригожим местам посадить ивы...». Позднее, в 1707–1708 гг., следуют императорские приказы Азовскому губернатору И.А. Толстому: «Посадить около Троецка на Таган-Роге дубовые рощи» и «зело надобно разводить вам сады, также и травы всякие и больше майран и розмарин...» Еще раньше, в 1705 году, под Таганрогом были заложены «государевы» фруктовые сады и виноградники, плантации клубники, завезенной «из дворцовых измайловских садов», а также лимонные и померанцевые деревья, доставленные из Константинополя. Для ухода за посадками Пётр I обещал прислать в Таганрог садовника. По мнению же историка Филевского «Дубки» посажены в 1771 году.

«Дубки» – такими, какими они были в начале 20 века – описаны таганрогским писателем Сергеем Званцевым в одном из рассказов, входящих в сборник «Таганрогские были». Именно в дубовой роще происходит действие рассказа «Дуэль». (Приложение 1)

К началу Великой Отечественной войны в дубовой роще было до 500 деревьев, образовавших сплошной сомкнутый древостой. Диаметр ствола достигал 70–120 сантиметров. Во время войны немцы уничтожили рощу, используя лес для возведения укреплений на Миус-фронте. После войны на площади в 5 гектаров роща была восстановлена. Небольшой процент посадок составляют в ней акации и ясень. Уцелели лишь три дуба-великана (из высаженных когда-то 1500 желудей) в возрасте 2909 лет. Их высота от 25 до 30 метров, диаметр кроны 15–26 метров, диаметр штамба 70–125 сантиметров.

В 70-е годы 20 века началось наступление на дубовую рощу цехов и жилых домов завода «Красный котельщик». Площадь зелёного массива сократилась почти вдвое. Сейчас этот памятник рукотворной природы представляет собой жалкое зрелище: в кроне деревьев изобилие древесных вредителей, много мусорных свалок, речушки захламлены.

Совсем недавно у рощи появился своеобразный фасад, что было связано со строительством торговых центров. Но в глубине «Дубков» всё то же печальное зрелище.

В Таганроге существовали и так называемые «ближние дубки». Они были посажены в 1771 году на том месте, где позже был пивзавод. К сожалению, до наших дней не сохранился ни один экземпляр деревьев этого возраста. Последний дуб, оказавшийся вне пределов таганрогского парка, погиб в начале 90-х годов прошлого века. Как и в роще «Дубки», здесь деревья высевались желудями, а не закладывались саженцами.

### 3. ПАРК КУЛЬТУРЫ И ОТДЫХА ИМЕНИ МАКСИМА ГОРЬКОГО

Старейший на юге России таганрогский парк своей историей тесно связан с главным карантинном, переведённым в наш город в 1776 году и размещённым неподалёку от Петрушиной косы. Карантин предупреждал занесение эпидемии моровой язвы, часто свирепствовавшей в Турции, с которой Россия вела оживлённую торговлю через таганрогский порт. Градоначальник Б.Б. Кампенгаузен обратил внимание, что местная карантинная аптека покупает много лекарственных растений. Посоветовавшись с карантинным врачом Пищуковым, он предложил в 1806 году разбить в городе «аптекарский сад», где можно было бы разводить некоторые лекарственные растения и фруктовые деревья. Под него был отведён земельный участок в 12 десятин и 1720 саженой в северной части города. Выстроили помещение для сторожа и хранения инструментов. Идея сада родилась в марте, а уже 30 июня Б.Б. Кампенгаузен представил план и объяснил его организацию. В том же 1806 году в Курской губернии у мещанина Махова были закуплены 1000 саженцев яблонь, малины, рябины и черёмухи. Кроме того, из местных поместий были завезены саженцы декоративных деревьев и кустарников. Сотни растений из своих питомников подарили таганрогскому саду атаман М.И. Платов, предприниматели-помещики И.Д. Алфераки и Трандафилов.

К посадкам приступили в ноябре. В качестве рабочей силы использовали арестантов. Разбивкой деревьев занимался уездный землемер Т. Шаржинский. В эту осень посадили 103 дерева, 1002 кустарника, высеяли лекарственные растения: ромашку, бузину, мяту, чабрец, горчицу, цикорий и другие. Такой ассортимент должен был полностью удовлетворить карантинную службу. В мае 1807 года был принят в штат первый садовник парка – Манойло Ласкараки.

Для орошения зелёных насаждений в парке заложили несколько колодцев, в центре возвели беседку, в которой во время посещения Таганрога любил бывать Александр I. Он обожал, отдыхая в парке, любоваться панорамой моря. Царь так полюбил этот парк, что приказал ежегодно отпускать из государственной казны на его содержание по шесть тысяч рублей. За это сад прозвали казённым. Ассортимент пород был расширен за счет нескольких тысяч вишнёвых деревьев, а главную аллею, ведущую к беседке, обсадили грецким орехом. В 1824 году у ограды сада были посажены тополя.

После представления генерал-губернатором графом Воронцовым императору Александру I проекта таганрогского казённого сада начался расцвет этого произведения садово-паркового искусства. Вплоть до конца 60-х годов 19 века таганрогский сад был самым роскошным на Юге России.

С 1867 года в парке стали высаживать только декоративные деревья и кустарники. По ходатайству А.П. Чехова в 1887–1895 годах в парке появились оранжереи, парники и цветники, а спустя год он был реконструирован. Его ландшафтная, нерегулярная планировка сохранилась до сих пор. В 1915 году взамен старой деревянной была установлена литая чугунная ограда – настоящий шедевр литейного искусства. В 1986 году она была реконструирована.

Во время почти двухлетней оккупации Таганрога фашистами парк сильно пострадал: из 1000 самых ценных деревьев осталось всего лишь 78. Свидетельство об одном из трагических для парка дней можно найти в повести Генриха Гофмана «Герои Таганрога» (Приложение 2) Тем не менее, благодаря масштабным восстановительным работам в наши дни на площади 22 с половиной гектара растут 200 видов древесно-кустарниковых пород, в том числе 7 тысяч деревьев и 14 тысяч кустарников. Ежегодно высаживается более четверти миллиона цветов, ковровых, многолетних и однолетних растений – всего 300 видов. Это настоящий дендрарий.

Сохранились в парке и два удивительных дерева. Прежде всего, это женская особь реликтового дерева гинкго, родина которого – Япония и Корея. Гинкго в народе называют «деревом любви». Существует поверье, что если носить на груди засушенный листок гинкго, то в личной жизни вы будете всегда счастливым. Это дерево открыто для науки в 1690 году в Японии голландским посольским врачом Е. Кемпфером. Гинкго – весьма почитаемое дерево в Китае, Японии и Корее. Его высаживают во всех парках и обязательно возле храмов. В 1730 году это дерево было завезено в Западную Европу, а в 1771 году Карл Линней дал ему латинское ботаническое название. Дерево может прожить до тысячи и даже до двух тысяч лет. Уникальность его и в том, что пыльца гинкго разносится каплями дождевой воды. Сохранившийся гинкго в таганрогском парке имеет высоту 15 метров, диаметр кроны – 9 метров. Этому дереву более 100 лет.

Ещё более древний в этом парке – дуб черешчатый. Его возраст около 150 лет, высота – до 25 метров, диаметр кроны – 12 метров. Ещё один дуб того же возраста погиб из-за близкого расположения к центральной улице, атмосфера которой перенасыщена выхлопными газами автомобилей.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

**Ландшафтная архитектура** участвует в создании единого облика нашего города. Дома, учреждения, даже промышленные объекты могут являться единым ансамблем. Именно эстетическое восприятие ландшафта оказывает самое сильное влияние на человека. Ландшафтный дизайн – это искусство, которое является отображением культуры общества.

Основной целью разработки ландшафта является достижение гармонии между человеком и природой, создание атмосферы уюта.

Создание благоприятных условий для жизни и отдыха человека невозможно без комплексной организации системы зеленых насаждений, водных сооружений, развлекательных зон и мест отдыха и восстановления сил. Зеленые насаждения очищают воздух, выполняют роль акустической преграды, оберегающей здоровье человека и его покой, понижают температуру воздуха, увеличивают влажность. Гармонично выстроенный ландшафт оказывает положительное воздействие на эстетическое воспитание человека, придаёт торжественность, парадность и в то же время уют облику города.

Основные тенденции развития ландшафтной архитектуры – это экологический подход к проектированию. Цель такого подхода заключается в том, чтобы максимально сохранить природный ландшафт, не перекраивать бездумно природу в угоду новомодным причудам. Другая цель – привнести что-либо такое, что еще больше подчеркнет красоту природы.

Конечно, у разных природных объектов Таганрога разная судьба. Парк культуры и отдыха находится в центре города и активно используется в коммерческих целях (аттракционы, кафе, культурно-массовые мероприятия). Соответственно, и порядок в парке поддерживается на должном уровне. «Дубки» в гораздо более плачевном состоянии, не говоря уже о зелёных насаждениях на окраинах города.

Тем не менее, из рассмотренной мною истории объектов ландшафтной архитектуры Таганрога можно выявить следующие условия их благоприятного развития:

Поддержка со стороны городских властей идей по созданию новых объектов ландшафтной архитектуры, а также финансирование существующих объектов;

Привлечение к проектированию новых объектов талантливых, неординарно мыслящих дизайнеров;

Шефство над объектами ландшафтной архитектуры со стороны предпринимателей, организаций, учебных заведений;

Организация добровольных субботников, которые, на мой взгляд, возможны, если провести правильную рекламную кампанию.

– уверен, что добровольцы найдутся. Во всяком случае, стоит попробовать.

Самое главное – бережное отношение к зелёным насаждениям со стороны каждого из нас. Нельзя позволять себе выбрасывать в этих зонах даже мелкий мусор: обертки конфет, пластиковые бутылки. Ведь накопление именно таких отходов ведет к возникновению больших свалок, засорению родников и общей неприглядной картине. Также важно беречь другие элементы ландшафтной архитектуры – лавочки, мостики и т.п. – всё то, что составляет городской пейзаж.

## ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА ЖИЗНЬ КУЛЬТУРНЫХ РАСТЕНИЙ

*Ковалёва Вероника*

*10 «А» класс МАОУ лицея № 28*

*Руководитель:*

*Кириллина Ольга Константиновна*

### 1. ВВЕДЕНИЕ.

Растения – важнейший источник сырья и пищевых ресурсов, жизненно важного элемента-кислорода, без которого невозможна жизнь животных и человека. Именно растениям обязан живой мир нашей планеты своим существованием. Ценность растений заключается еще и в том, что они являются источником красоты, счастья, эстетического наслаждения. Люди с глубокой древности любят цветы, украшают ими двор, город, поклоняются этим прекрасным растениям, одаривая их заботой и вниманием. Давно известно, что растения реагируют на свет, температуру, влажность, механические и хими-

ческие раздражители. Однако звук и музыка также являются в той или иной степени раздражителями. Влияние звуков на растения в науке изучено слабо и в литературных источниках очень редко встречаются материалы этих исследований. Меня эта проблема заинтересовала, и я решила самостоятельно разобраться, как зависит жизнь и развитие растений от влияния различных звуков и музыки.

## II. ГИПОТЕЗА ИССЛЕДОВАНИЯ:

Растения – сложные живые организмы, являющиеся неотъемлемой частью окружающей среды. Они способны к таксису под действием внешних раздражителей, в данном случае – музыки.

### Цель исследования:

– Убедиться в том, что жизнь и развитие культурных растений зависят от многих факторов окружающей среды, в данном конкретном случае – от звуков музыки.

### Предмет исследования: музыка различных направлений.

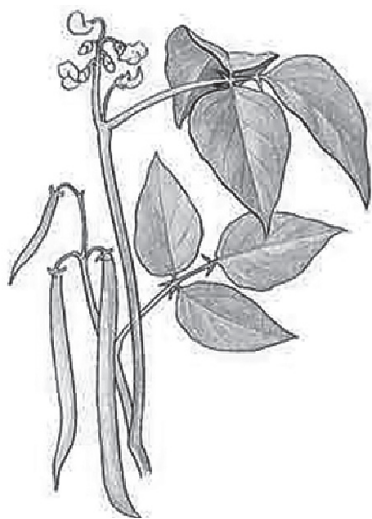
**Методы исследования:** сбор информации, цитирование, наблюдение, сравнение, анализ, систематизация, собственный эксперимент.

### Задачи исследования:

1. Рассмотреть морфологическое строение фасоли обыкновенной, ее значение в жизни человека и применение.
2. Изучить влияние различных музыкальных мелодий на культурные растения (по источникам научно-популярной литературы)
3. Изучить влияние различных мелодий на культурные растения
4. Исследовать связь «человек – растение» на примере музыки.

## III. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.

### Морфологическое и систематическое описание объекта исследования.



|              |                     |
|--------------|---------------------|
| Царство      | Растения            |
| Отдел        | Покрытосеменные     |
| Класс        | Двудольные          |
| Порядок      | Бобовоцветные       |
| Семейство    | Бобовые             |
| Подсемейство | Мотыльковые         |
| Род          | Фасоль              |
| Вид          | Фасоль обыкновенная |

**Фасоль обыкновенная** – однолетнее травянистое растение 0,5–3 м высотой (встречаются как карликовые сорта, так вьющиеся с длиной стебля до 3 м).

**Стебель фасоли** травянистый, иногда одревесневающий у основания, зеленой, серо-зеленой, розовой или фиолетовой окраски. Длина стебля у кустовых форм составляет 25–60 см, у полувьющихся она может достигать 1,5 м, а у вьющихся – до 5 м, что позволяет использовать их в декоративных целях для озеленения беседок, изгородей. По форме роста фасоль может быть кустовой, полувьющейся и вьющейся с неограниченным ростом. Две последние формы при выращивании требуют опоры. Для производственных целей наиболее пригодна кустовая форма с неполегающим стеблем.

**Корневая система** стержневая, развита хорошо, проникает на глубину до 1 м, в радиусе до 60 см. На корнях живут особые клубеньковые бактерии, способные фиксировать и запасать свободный азот из воздуха. За сезон фасоль может накапливать в почве более 40 кг азота на 1 га.

**Листья** крупные, первые – простые, последующие – тройчатые, опушенные, желтовато-зеленой или темно-зеленой окраски.

**Цветки** обоеполые, мелкие, белой, розовой, ярко-красной или фиолетовой окраски. Состоят из пяти лепестков мотылькового строения, собраны в соцветия по 2-12 цветков в каждом, цветоносы короткие, располагаются в пазухах листьев. **Исключение – фасоль многоцветковая**, ее цветочные кисти достигают 10-45 см в длину, а число цветков на каждой кисти от 45 и более. Кустовые формы фасоли цветут 20-25 дней, выходящие способны цвести от 1 до 3 месяцев. **Фасоль – самоопыляемое растение**, но может быть частичное перекрестное опыление насекомыми.

**Плод фасоли** – цилиндрический или плоский двустворчатый боб длиной 8-25 см, содержит 2-12 шт. семян различной формы и окраски. Масса 1000 шт. семян от 120 до 700 г, в среднем 300-400 г. Всхожесть сохраняют 5-6 лет. Различают сорта с сахарными, полусахарными и луцильными бобами. У луцильных и полусахарных бобов на внутренней стороне створок развивается пергаментный слой и грубое волокно в швах створок, чего нет у бобов сахарных сортов.

### **Проращение семян фасоли**

Проращение семян фасоли происходит при определенных условиях, которые необходимо соблюсти. Предварительная подготовка семян фасоли для посева заключается в замачивании их в теплой воде. При ранних сроках посева это особенно актуально, так как в семенах фасоли много белков, требующих для набухания большое количество воды. Проращение семян фасоли лучше всего происходит, если их положить в марлевые мешочки, которые постоянно увлажнять, но не настолько, чтобы семена плавали в воде. Главное, чтобы ткань всегда была влажной. В течение нескольких дней семена проклюнутся.

Проращение семян заканчивается переходом проростка к автотрофному питанию, что совпадает с появлением всходов растений. Поэтому создание условий, оптимальных для проращения семян, а, следовательно, и повышения всхожести семян – одна из предпосылок получения высоких урожаев.

### **Значение и применение фасоли обыкновенной:**

– Ценная продовольственная культура (по своему составу белки фасоли близки к белкам мяса и усваиваются организмом на 75 %)

– Оказывает разгрузочное действие на сердечнососудистую систему.

– Фасоль полезна при заболеваниях печени, центральной нервной системы, острых инфекционных заболеваниях.

– Водный настой створок бобов обладает противомикробным действием.

– Фасоль полезна для зубов, регулярное ее употребление препятствует образованию зубного камня

– Створки бобов фасоли обыкновенной используются в медицине, они обладают сахароснижающим действием.

– Фасоль усиливает секрецию желудочного сока. Пюре из фасоли как диетическое средство можно давать при гастритах с пониженной секрецией желудочных желез/

– В домашней медицине створки бобов с давних времён используют как мочегонное средство при отёках, мочекаменной болезни, а также при воспалении почек, болезнях мочевого пузыря.

### **Влияние различных музыкальных мелодий на культурные растения (по источникам научно-популярной литературы)**

Человечество во все времена уделяло внимание растениям, заботясь о них, выращивая новые сорта цветов и деревьев. Относительно недавно люди стали изучать влияние музыки на растения.

Первенство в этом открытии принадлежит индийским ботаникам, которые установили, что подбором шумовых тонов можно воздействовать на рост растений. Причем одни растения любят негромкую, мелодичную музыку, а другие начинают пышно цвести от «убойных» звуков «металла» и джаза

В семидесятых годах XX века в знаменитую книгу рекордов Гиннеса было занесено имя фермера Дана Карлсона, вырастившего самое большое растение в мире. С помощью ежедневной игры музыкальных произведений И.С. Баха, А. Вивальди, музыки, напоминающей щебетание птиц, а также особого раствора для внекорневой подкормки (опрыскивания) он вырастил растение «страстоцвет пурпурный» длиной в 180 при обычной его длине 54 сантиметра.

Наибольшее удивление вызвал тот факт, что исследователь получил свой удивительный результат с помощью внекорневой подкормки и проигрывания растениям именно указанных произведений известных композиторов. Кропотливый подбор музыкальных мелодий и вкрапление голосов птиц (имитация естественной среды обитания растений) привели Карлсона к успеху.

В XX веке были получены доказательства, полученных в опытах, проведенных в строго контролируемых условиях с соблюдением всех научных требований. Был использован научный потенциал в совокупности с материально-технической базой новейших лабораторий. Среди пионеров изучения действия музыки на растения особая роль принадлежит индийскому ученому Сингху. Он, начиная с 1950 г, обратил внимание на высокую чувствительность растений к звукам, музыке и танцам. Например, растения бальзамина через 1,5 месяца после 25-минутного прослушивания игры музыканта на старинном инструменте Вина были выше, и на 75% у них образовалось большое количество листьев, чем у растений, не подвергающихся влиянию музыки.

Вывод, сделанный учеными по прошествии всего срока исследования, был однозначным – установлено, что гармонические звуковые волны действуют на рост, цветение, плодоношение и урожайность растений. При этом было обнаружено резкое изменение физико-химических свойств под влиянием музыки. Лабораторные исследования показали, что такие жизненно-важные процессы в растениях, как дыхание, транспирация, поглощение углекислоты, под влиянием музыки увеличиваются почти в 2 раза по сравнению с обычными условиями произрастания.

Основной источник энергии для зеленых растений – это свет. Если необходимые компоненты питания имеются, то рост и развитие растений будут проходить нормально. А для того, чтобы растения дали повышенный рост зеленой массы, плодов, необходимо, чтобы обмен веществ проходил с большей интенсивностью.

Музыка позволяет активизировать процесс фотосинтеза, усилить метаболизм в растениях. Устьица в листьях растений озвученных растений лучше работают, поглощают больше углекислоты, интенсивнее проходит фотосинтез, накопление метаболитов, полезных веществ, и в результате этого увеличивается биомасса растений.

#### **Связь «человек – растение» на примере музыки.**

Растения – неотъемлемая часть окружающей среды. Связь человек – растение на примере музыки.

Растения очень чувствительны к музыке. Я бы выделил понятие о так называемых плохих, резких и хороших, чистых звуках. Первые отравляют окружающую среду. Именно на них очень остро реагируют растения. Наиболее угнетающе действует на растения дисгармоническая музыка, например, тяжелый рок.

Как показали эксперименты, проведенные во многих странах, эти звуки оказывали на растения столь губительное воздействие, что некоторые из них теряли листья и засыхали. Не выдерживали звуки рока даже корни растений. Они начинали расти в противоположную от источника звука сторону. По-иному реагировали растения на гармоническую музыку. Когда из репродуктора звучала музыка Бетховена, Гайдна, Шуберта или Брамса, растения вытягивали свои побеги в сторону динамика. Пришлась им по душе и индийская классическая музыка. Стоило включить динамик, как растения склонялись к нему чуть ли не горизонтально. А одно из них, как описывают эксперимент индийские исследователи, стоящее ближе других к динамику, буквально обвил его своей листвой.

Проведенные исследования и вся практика использования музыки в растениеводстве и цветоводстве служат развитию науки. Они помогают лучшему пониманию того, что представляет собой сознание, в чем отличие живой материи от неживой, каковы формы и виды сознания. Они расширяют наше познание мира, раскрывают новые глубины в понимании единства и многообразия черт и свойств живой материи, обогащают наше знание и снимают покровы с еще одной тайны природы.

Реакция растений на воспроизводимую музыку разных жанров удивительно сходна с тем влиянием музыки на человека. И это несмотря на то, что воздействие музыки на психику человека происходит по довольно сложной цепи, т.к. воздействие ведется на органы слуха человека и его нервную систему, которая воспринимает и анализирует звуковые сигналы любой сложной формы и вида, в свою очередь, изменяя деятельность полушарий головного мозга через эмоции.

Итак, музыка пронизывает весь Космос и все живое на Земле. Не является исключением и человек. Исследования показали, что пронзительный звук большой громкости способствует свертыванию белков в жидкой среде. Иными словами, сырое яйцо, если положить его напротив громкоговорителя на оглушающем рок-концерте, может неожиданно превратиться в готовое, крутое яйцо. Устав от непрерывного битья по головам слушателей, исполнитель сможет перекусить!

Дальнейшие эксперименты показали, что «тяжелый металл», к примеру, приостанавливает рост растений и иногда даже способствует их гибели, тогда как на звуки классической музыки растения реагируют положительно и даже плодоносят быстрее, чем в обычном состоянии. «Современные рок-

группы работают в диапазонах от 80 до 20 тысяч герц и даже ниже», – читаем в брошюре «Рок-музыка на службе у сатаны», изданной Свято-Троицкой Сергиевой лаврой в 1992 году.

Были случаи, когда переизбыток высоких или низких частот серьезно травмировал мозг. На рок-концертах нередко контузии звуком, звуковые ожоги, потеря слуха и памяти. Громкость плюс частота достигли разрушительной силы настолько, что в 1979 году во время концерта Пола Маккартни в Венеции рухнул деревянный мост, а группа «Пинк Флойд» сумела разрушить мост в Шотландии. Этому же ансамблю принадлежит и еще одно документально засвидетельствованное «достижение»: концерт на открытом воздухе привел к тому, что в соседнем озере всплыла оглушенная рыба...»

«Обуздание» шума – одна из острейших проблем XX века. Еще в 1995 году один американский журнал писал о «стихии шума», захлестывающей улицы, дома, заводы и небо. По мнению ученых, в США эта стихия достигла уже опасного уровня. «Шум, – заявил американский специалист по шуму Кнудсен, – такой же медленный убийца, как и смог». Постоянный шум – причина того, что в городе деревья болеют гораздо чаще и умирают раньше, чем в естественной среде. Длительный шум высоких тонов приводит к угнетению, а нередко и к гибели не только растительных, но и животных организмов. Было установлено, что у животных изменение физиологического состояния под воздействием шума протекает в три фазы: угнетение, затем некоторое возбуждение и снова – подавленное состояние, но уже более глубокое и продолжительное, чем вначале. Длительное пребывание животных в условиях интенсивного шума сопровождается изменением у них артериального давления, ухудшением работой сердца.

В настоящее время ученые во многих странах ведут исследования в целях выяснения влияния шума на здоровье человека. Установлено, что шумы природного происхождения: морской прибой, дождь, шелест листвы, журчание ручья и т.д. – благоприятно влияют на организм, они успокаивают, расслабляют. Исследования показали, что постоянный шум наносит ощутимый вред здоровью, но и абсолютная тишина пугает и угнетает человека. Так, сотрудники одного конструкторского бюро, имевшего прекрасную изоляцию от звуков, уже через неделю заметили, что не могут работать. Они нервничали, теряли работоспособность. И, наоборот, звуки определенной силы стимулируют процесс мышления, в особенности – счет. Длительно действующий шум приводит к жалобам на быструю утомляемость, ослабление памяти, снижение внимания, потерю работоспособности, повышенную раздражительность, нарушение сна, общую слабость.

# ЭКОСИСТЕМЫ

## ПРИМЕНЕНИЕ СИММЕТРИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

*Кабиров Николай, Тонофа Екатерина  
ученики 10 класса МАОУ СОШ № 37*

*Руководители:  
Письменная Лариса Ивановна,  
учитель математики,  
Тонофа Валентина Максимовна,  
учитель физики*

### ВВЕДЕНИЕ

*Симметрия – это идея, с помощью которой человек веками пытался объяснить и создать порядок, красоту и совершенство.*

Г. Вейль

Экологические проблемы во всем мире сейчас стоят на первом месте. Проблемы экологии городской среды занимают одно из первых мест в списке приоритетных глобальных проблем современности, так как эта среда отличается своеобразием экологических факторов, специфичностью техногенных воздействий, приводящих к значительной трансформации окружающей среды.

В целом для города Таганрога характерны те же экологические проблемы, что и для других городов Ростовской области. К ним можно отнести экологические проблемы, связанные с загрязнением атмосферного воздуха, водных объектов, накоплением отходов производства. Воздух в городе наполнен пылью, сажей, аэрозолями, дымом, твердыми частицами и т.д. Экологическая ситуация в городе напрямую связана с тем, что город Таганрог относится к промышленно развитому центру с крупными предприятиями авиационного, машиностроительного, жилищно-коммунального комплексов, а также предприятиями производства строительных материалов. На состояние окружающей среды и высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха оказывает большое влияние расширение и обновление парка автомобильного транспорта (частного, муниципального). Количество загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, в среднем составляет 32,576 тыс.тон. Из них выбросы в атмосферу от предприятий составляют 10,474 тыс.тон. Загрязнения от транспорта – 26,595 тыс.тон. (третье место после Ростова-на-Дону и Шахт). Доля фактической обеспеченности зелеными насаждениями от нормативной численности составляет 32%. Требуется решения вопрос организации осуществления муниципального лесного контроля.

В своей деятельности человек сталкивается с тем, что он должен оценить влияние окружающей среды на самые различные объекты, как природные, созданные природой в ходе ее эволюции, так антропогенные, то есть и объекты, созданные самим человеком. Огромную роль в оздоровлении воздушного бассейна играют древесные растения, выступающие в роли своеобразного естественного фитофильтра. Они являются естественными биоиндикаторами на любые изменения окружающей среды. Кроме этого, они выделяют кислород, снижают температуру, силу ветра и шума, повышают влажность воздуха, нередко улучшают среду до комфортной. Однако высокая степень воздействия негативных антропогенных факторов, присущая урбанизированным территориям, закономерно приводит к ослаблению растительности, преждевременному старению, снижению продуктивности, поражению болезнями, вредителями и гибели насаждений. Древесные растения, оказавшиеся в городских условиях, начинают отставать в росте и развитии, уменьшаются их параметры, рано начинает изреживаться крона. Городские насаждения, призванные оздоравливать урбанизированную среду, сами при этом нуждаются в защите. Таким образом, наравне с вопросом озеленения города на первый план также ставится проблема способов выявления и оценки уровня загрязнения окружающей среды. В настоящее время имеется большой арсенал методов для выявления различных неблагоприятных воздействий на состояние окружающей среды. Для проведения оценки качества окружающей среды на всех уровнях применя-

ются различные подходы, но особенно важной является биологическая оценка. Это связано с тем, что именно состояние живых организмов позволяет прогнозировать такие изменения в окружающей среде, которые могут привести к необратимым последствиям. К сожалению, не всегда есть возможность проводить комплексные научные исследования, требующие больших материальных затрат и специального оборудования. Наиболее целесообразным на данный момент для решения проблем экологии является использование мониторинга окружающей среды, получивший в последнее время широкое признание и распространённость.

Экологический мониторинг – это система наблюдений за изменениями состояния окружающей среды, вызванными антропогенными причинами, который позволяет прогнозировать развитие этих изменений.

Современная наука достаточно широко использует организмы, в том числе растения в качестве биоиндикаторов. Растения реагируют на загрязнение окружающей среды и морфологически, и физиологически. Одним из перспективных подходов для характеристики качества среды является оценка состояния живых организмов по стабильности развития, которая характеризуется уровнем флуктуирующей асимметрии морфологических структур.

**Актуальность:** для своевременной оценки параметров состояния окружающей среды создана система экологического мониторинга, включающего химические, физические и биологические методы оценки качеств среды. Биоиндикационный метод позволяет проводить исследования, не применяя специального оборудования (только линейку и транспортёр) – это дешёвый, но трудоёмкий метод. Изучение биоиндикационных возможностей листовой пластинки берёзы повислой в зеленых зонах промышленных центров является актуальной задачей.

Исходя из этого, мы определили цель и задачи нашего исследования.

**Цель работы:** оценить состояние окружающей среды путем изучения асимметрии листьев берёзы повислой *Betula pendula* и определить содержание свинца в исследовательских зонах (в почве, растениях).

### **Задачи:**

Изучить литературу, связанную с экологией окружающей среды и методами оценки состояния окружающей среды, в частности, изучить методику оценки стабильности развития по морфологическим признакам.

Установить степень нарушения стабильности развития листьев берёзы, используя пятибалльную оценку по шкале, предложенную авторами методики оценки стабильности развития по морфологическим признакам, разработанной в Центре Экологической Политики РФ Захаровым В.М. и др. (1996 г.)

Выяснить факторы, влияющие на состояние окружающей среды в различных районах города Таганрога, отличающихся степенью техногенной нагрузки.

Определить содержание свинца в исследуемых зонах (в почве и растениях).

Обобщить и систематизировать полученные материалы, обработать и сравнить результаты исследования, сделать выводы.

**Методы исследования:** анализ теоретической и методической литературы, полевой метод (сбор полевого материала), биоиндикационный метод (методика оценки стабильности развития по морфологическим признакам), химический метод, методы статистической обработки результатов исследования.

**Объект исследования:** берёза повислая (*Betula pendula* Roth).

Предмет исследования – листья берёзы повислой (*Betula pendula* Roth).

**Гипотеза:** если деревья реагируют на загрязнения окружающей среды, то будет ли это характерно для листьев берёзы повислой (*Betula pendula* Roth).

**Практическая значимость:** в своей работе мы рассмотрели возможность и доступность использования математического метода флуктуирующей симметрии органов растений для экологической оценки некоторых районов г. Таганрога. На основании проведенных исследований разработаны практические рекомендации и проведена апробация методики оценки величины флуктуирующей асимметрии по признакам, характеризующим общие морфологические особенности листа путем замеров листа у растений с билатерально симметричными листьями в природно-экологических условиях.

## ГЛАВА I.

**1.1 История биоиндикационных исследований.**

О возможности использования живых организмов в качестве показателей определенных природных условий писали ученые Древнего Рима и Греции. В России в рукописях XV и XVI вв. уже упоминались такие понятия как «лес пашенный» и «лес непашенный», т.е. участки леса, пригодные для его сведения под пашню и непригодные. В трудах М.В. Ломоносова и А.Н. Радищева есть упоминания о растениях – указателях особенностей почв, горных пород, подземных вод.

В XIX веке с развитием экологии растений была показана связь растений с факторами окружающей среды. О возможности растительной биоиндикации писал геолог А.М. Карпинский. Другой геолог – П.А. Ососков – использовал характер распределения растительных сообществ для составления геологических карт, а почвовед С.К. Чаянов – почвенных карт. Большой вклад в развитие биоиндикации внес русский ученый почвовед В.В. Докучаев.

В начале XX в., в период, когда началось освоение окраин нашей страны, биоиндикационные исследования стали развиваться особенно интенсивно. Под биоиндикацией в эти годы в основном понимали регистрацию наличия или отсутствия того или иного явления (природного или антропогенного фактора среды), отмечая в терминах «есть» – «нет». К концу XX в. биоиндикационные закономерности претерпели качественный скачок.

В настоящее время для целого класса индикаторных видов растений и животных целесообразно говорить не только о наличии или отсутствии фактора, но и о степени его влияния на природный комплекс. Разные степени влияния на окружающую природную среду, регистрируемые с помощью этих видов, позволяют ввести шкалу воздействий (например, нет воздействия – слабое – среднее – сильное). Наличие шкалы экологического фактора позволяет намного более верно оценивать исследуемую территорию. В таком случае следует говорить не о биоиндикации, а о биодиагностике территорий – методе количественной оценки степени воздействия экологического фактора на окружающую природную среду.

Метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи или отсутствия особенностей развития организмов – биоиндикаторов, называется биоиндикацией.

По современным представлениям биоиндикаторы – организмы, присутствие, количество или особенности развития которых служат показателями естественных процессов, условий или антропогенных изменений среды обитания. Биоиндикация – метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов-биоиндикаторов.

Условия, определяемые с помощью биоиндикаторов, называются объектами биоиндикации. Ими могут быть как определенные типы природных объектов (почва, вода, воздух), так и различные свойства этих объектов (механический, химический состав и др.) и определенные процессы, протекающие в окружающей среде (эрозия, дефляция, заболачивание и т. п.), в том числе происходящие под влиянием человека.

При выборе биоиндикаторов один из крупнейших американских экологов Ю. Одум предлагает учитывать следующие соображения.

1. Стенотопные виды (то есть виды, приспособленные к существованию в строго определенных условиях), более редкие в сообществах, как правило, являются лучшими индикаторами, нежели эвриотопные (широко распространенные, обладающие широким диапазоном экологической выносливости).

2. Более крупные виды являются обычно лучшими индикаторами, чем мелкие, так как скорость оборота последних в биоценозах выше и они могут не попасть в пробу в момент исследований (при наблюдениях с длительной периодичностью).

3. При выделении вида (или группы видов), используемого в качестве индикатора воздействия того или иного фактора, необходимо иметь полевые и экспериментальные сведения о лимитирующих значениях данного фактора с учетом возможных компенсаторных реакций организма и толерантности вида (группы видов).

4. Численное соотношение разных видов (популяций или сообществ) более показательнее и является более надежным индикатором, нежели численность одного вида («...целое лучше, чем часть, отражает общую сумму условий»).

Биоиндикационные исследования подразделяются на два уровня: видовой и биоценотический. Видовой уровень включает в себя констатацию присутствия организма, учет частоты его встречаемости, изучение его анатомо-морфологических, физиолого-биохимических свойств. При биоценотичес-

ском мониторинге учитываются различные показатели разнообразия видов, продуктивность данного сообщества.

Существуют различные виды биоиндикации. Если одна и та же реакция вызывается различными факторами, то говорят о неспецифической биоиндикации. Если же те или иные происходящие изменения можно связать только с одним фактором, то речь идет о специфической биоиндикации. Например, лишайники и хвойные деревья могут характеризовать чистоту воздуха и наличие промышленных загрязнений в местах их произрастания. Видовой состав животных и низших растений, обитающих в почвах, является специфическим для различных почвенных комплексов, поэтому изменения этих группировок и численности видов в них могут свидетельствовать о загрязнении почв химическими веществами или изменении структуры почв под влиянием хозяйственной деятельности.

Методы биоиндикации подразделяются на два вида: регистрирующая биоиндикация и биоиндикация по аккумуляции. Регистрирующая биоиндикация позволяет судить о воздействии факторов среды по состоянию особей вида или популяции, а биоиндикация по аккумуляции использует свойство растений и животных накапливать те или иные химические вещества (например, содержание свинца в печени рыб, находящихся на конце пищевой цепочки, может достигать 100-300 ПДК). В соответствии с этими методами различают регистрирующие и накапливающие индикаторы.

*Регистрирующие биоиндикаторы* реагируют на изменения состояния окружающей среды изменением численности, фенооблика, повреждением тканей, соматическими проявлениями (в том числе уродливостью), изменением скорости роста и другими хорошо заметными признаками. В качестве примера регистрирующих биоиндикаторов можно назвать лишайники, хвою деревьев (хлороз, некроз) и их суховершинность. Однако с помощью регистрирующих биоиндикаторов не всегда возможно установить причины изменений, то есть факторы, определившие численность, распространение, конечный облик или форму биоиндикатора. Это один из основных недостатков биоиндикации, поскольку наблюдаемый эффект может порождаться разными причинами или их комплексом.

*Накапливающие индикаторы* концентрируют загрязняющие вещества в своих тканях, определенных органах и частях тела, которые в последующем используются для выяснения степени загрязнения окружающей среды при помощи химического анализа. Примером подобных индикаторов могут служить хитиновые панцири ракообразных и личинок насекомых, обитающих в воде, мозг, почки, селезенка, печень млекопитающих, раковины моллюсков, мхи.

Какой бы современной ни была аппаратура для контроля загрязнения и определения вредных примесей в окружающей среде, она не может сравниться со сложно устроенным «живым прибором». Правда, у живых приборов есть серьезный недостаток – они не могут установить концентрацию какого-либо вещества в многокомпонентной смеси, реагируя сразу на весь комплекс веществ. В то же время физические и химические методы дают количественные и качественные характеристики фактора, но позволяют лишь косвенно судить о его биологическом действии. С помощью биоиндикаторов можно получить информацию о биологических последствиях и сделать только косвенные выводы об особенностях самого фактора.

Мониторинг с применением накапливающих биоиндикаторов зачастую требует применения сложных и дорогостоящих приборов, оборудования, трудоемких методик, что под силу только специальным лабораториям. Но в основном методы биоиндикации не требуют значительных затрат труда, сложного и дорогостоящего оборудования, а поэтому могут широко использоваться в школьном экомониторинге.

Наиболее конструктивно использовать биоиндикаторы одновременно с инструментальным контролем за состоянием окружающей природной среды, применяемым при локальном мониторинге источников или объектов загрязнения.

Лист – один из основных органов высших растений, выполняющий функции фотосинтеза, газообмена и транспирации. Листья многих растений обладают свойством симметричности относительно центральной жилки (искл. папоротник). Благодаря симметричности в листьях происходит равномерный процесс фотосинтеза и образования органических веществ. При нарушении симметрии листьев растение не в состоянии полноценно развиваться, в результате чего происходит изменение или отмирание этих листьев. Листья располагаются на стебле в определенном порядке. Порядок расположения листьев отражает симметрию в структуре побега.

**1.2 Основные математические и биологические понятия и методы, используемые для оценки экологического состояния окружающей среды.**

Для проведения исследования мы использовали следующие математические понятия:

- симметрия относительно прямой;
- симметрия относительно точки;
- угол;
- среднее арифметическое;
- мода, как статистическая характеристика

**Осевая симметрия.**

Фигура называется симметричной относительно прямой *a*, если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно прямой *a* также принадлежит этой фигуре. Прямая *a* называется осью симметрии фигуры. Говорят также, что фигура обладает осевой симметрией.

С симметрией мы часто встречаемся в искусстве, архитектуре, технике, быту, природе.

**Центральная симметрия.**

Фигура называется симметричной относительно точки *O*, если для каждой точки фигуры симметричная ей точка относительно точки *O* также принадлежит этой фигуре. Точка *O* называется центром симметрии фигуры. Говорят также, что фигура обладает центральной симметрией.

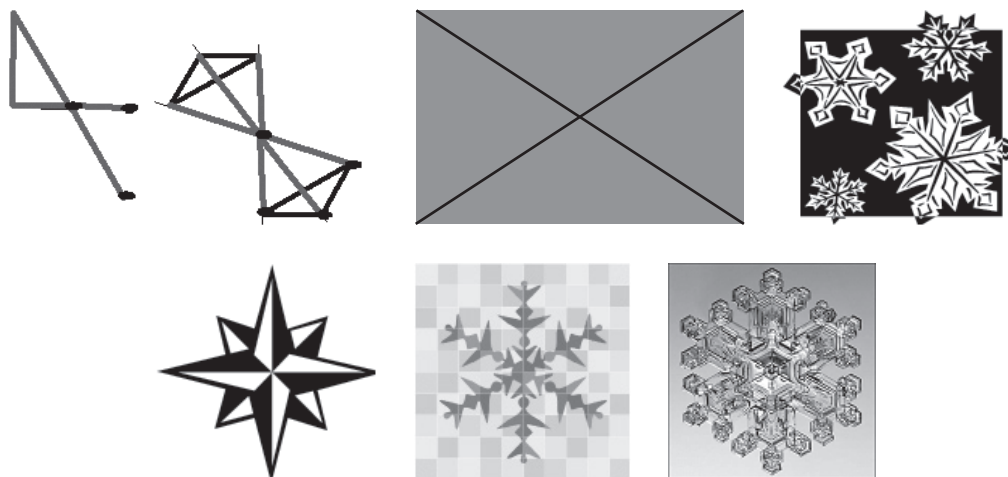


Рис. 1

**Угол** – фигура, состоящая из двух различных лучей с общим началом и ограниченной ими части плоскости. Упомянутые лучи называются сторонами угла.

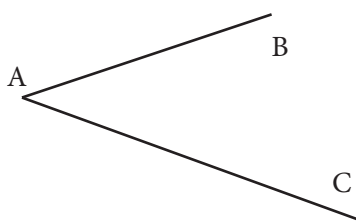


Рис. 2

**Среднее арифметическое нескольких чисел** – частное, получаемое при делении суммы этих чисел на число слагаемых.

Например, для чисел  $x_1, x_2, x_3$  среднее арифметическое вычисляется по формуле  $(x_1+x_2+x_3):3$

**Мода** – статистическая характеристика, которая занимается получением, обработкой и анализом количественных данных о разнообразных массовых явлениях, происходящих в природе и обществе. Модой ряда чисел называется число, которое встречается в данном ряду чаще всего.

**Билатеральная симметрия.**

Знания, полученные о различных видах симметрии в эволюционном процессе живых организмов, можно использовать при изучении воздействия изменений в окружающей среде. Известно, что большинство организмов стремится к билатеральной, то есть двусторонней симметрии. Любое отклонение в симметричности левой и правой половин тела или органа организма считается чем-то ненормальным.

Предполагается, что симметричные организмы просто при своём развитии стабильны, поскольку не испытывали каких-либо стрессовых воздействий, а асимметричные – напротив, развивались в какой-то стрессовой ситуации.

### **Флуктуирующая асимметрия.**

Явление симметрии в природе, как вид согласованности отдельных частей, который объединяет их в единое целое – одно из наиболее общих явлений, свойственное неживой и живой материи на разных уровнях организации (Вейль, 1968). Ввиду того, что данная работа посвящена анализу листовой пластинки березы повислой *Betula pendula Roth.*, ограничим рассмотрение симметрии билатеральным типом этого явления, характерным для подавляющего большинства листовых пластинок растений (Урманцев, 1960; Урманцев, 1961).

### **Характерные черты флуктуирующей асимметрии.**

Флуктуирующая асимметрия крайне широко распространенное явление.

Им охвачены практически все билатеральные структуры у самых разных живых существ. Понятно, что не возможно подвергнуть анализу известные признаки всех билатерально – симметричных структур, но у исследованных флуктуирующая асимметрия регистрировалась (Захаров, 1987). Более того, это явление имеет место даже при иных типах асимметрии, в этом случае она представляет собой отклонения не от строгой симметрии, а от определенной средней симметрии.

По форме выражения она представляет собой незначительные отклонения от строгой билатеральной симметрии, а наблюдаемые отклонения, скорее могут быть отнесены к случайным нарушениям развития, чем к направленным изменениям. Соответственно, эти незначительные отклонения не несут функциональной значимости, и находятся в пределах определенного люфта, допускаемого естественным отбором.

Флуктуирующая асимметрия есть проявление внутрииндивидуальной изменчивости, т.е. характеризует различия между гомологичными структурами внутри одного индивида. Подобный тип изменчивости широко распространен у растений, где в пределах одного индивида, можно провести разносторонний анализ метамерных структур, например листьев

Рассматривая основные черты флуктуирующей асимметрии, можно выделить три основные особенности (по различиям между двумя сторонами тела):

**Незначительность** – определяется природой этого явления (случайная изменчивость развития), а значит, если эти различия случайны, то они должны быть незначительны. Возникающие существенные различия между сторонами, обычно элиминируются отбором. Если этого не происходит, а появление этих различий постоянно, то можно говорить об их адаптивном характере, и они не могут быть случайны.

**Ненаправленность** – эта черта свидетельствует о взаимогашении случайных разнонаправленных различий между сторонами у отдельных особей. В пользу этого свидетельствует факт безуспешной попытки ведения отбора на направленность асимметрии у признаков с флуктуирующей асимметрией проявления.

**Независимость проявления** – исходя из случайности нарушений развития признака, зависимость в появлении различий слева или справа должна отсутствовать. Это неизменно имеет место, если все фенотипическое разнообразие в рассматриваемой группе особей является следствием случайных нарушений развития, в достаточно однородных, с точки зрения генотипа и среды, условиях.

### **1.3 Метод флуктуирующей асимметрии.**

В основу методики, используемой при выполнении данной исследовательской работы, положена теория «стабильности развития» («морфогенетического гомеостаза»), разработанная российскими учеными А.В. Яблоковым, В.М. Захаровым. В процессе исследования последствий радиоактивного заражения, в том числе после Чернобыльской аварии. Сущность ее сводится к оценке стабильности развития живых организмов по морфологическим признакам. Исследования методом флуктуирующей асимметрии можно проводить на любых билатеральных (симметрично организованных) объектах – будь то животные или растения. Однако, чем проще устроен организм и чем он крупнее, тем проще проводить измерения. Исходя из этого, удобным для организации подобных исследований модельным объектом, являются листья листопадных деревьев, поэтому мы выбрали один из наиболее распространенных видов деревьев средней полосы Евразии – березу повислую (*Betula pendula Roth.*). Чем больше показатель асимметричности, тем больше загрязнения воздуха в данном месте.

#### 1.4 Характеристика березы повислой (*Betula pendula* Roth).

Береза повислая, или бородавчатая, – *Betula pendula* Roth – дерево из семейства березовых (*Betulaceae*) высотой 10–15 м (до 25 м). Ствол стройный, крона раскидистая. Веточки тонкие, обычно повисающие. Листья голые, треугольно-ромбические, в основном клиновидные, двояко-пильчатые, заострённые. (Рис.1)

Листья весной и летом светло-зелёные, осенью от золотисто-оранжевых до ярко-жёлтых. Молодые побеги покрыты бородавками. Растёт быстро. Дерево однодомное. Цветёт до распускания листьев (по некоторым источникам – одновременно с распусканием листьев)

Цветки раздельнополые: мужские, женские развиваются на одних и тех же растениях. Корневая система развита сильно. Корень стержневой, но сильноветвящийся; система располагается неглубоко от поверхности почвы. Примечательной особенностью дерева является белая кора, которой, кроме березы, природа ни одно растение не наделила. С возрастом в нижней части кора темнеет и покрывается глубокими трещинами. Берёза светлюбива, нетребовательна к почве, но плохо переносит уплотнения, быстро заселяет вырубку, гари и другие не возделываемые участки. Растет на почвах разного механического состава и плодородия. Недостаточно устойчива к дыму и газам.

Берёза повислая в свободном состоянии начинает плодоносить с 10 лет, а в насаждении – с 20–25 лет. Плодоношение продолжается ежегодно. Доживает до 100 и даже 200 лет. Древесина её часто используется на топливо.

Берёзу повислую широко разводят в населенных пунктах и придорожных насаждениях. Общая площадь березовых лесов в России превышает 90 млн. га.

Береза повислая, как и другие виды берез, мало требовательна к внешней среде, это обеспечивает ее произрастание в самых разнообразных условиях – от сурового Севера и континентального Урала до сравнительно теплых районов Южной России. Однако сильной жары береза не переносит, что кладет предел ее распространению на юге.

#### 1.5. Морфология и структура листьев.

На стеблях располагаются почки и листья.

Лист – это орган растения, возникающий на стебле и выполняющий функции фотосинтеза, транспирации (испарения) и дыхания. Обычно лист состоит из листовой пластинки, черешка, основания листа и прилистников. У берёзы повислой листья сидят на стебле поодиночке и расположены по спирали. Такое расположение листьев называют очередным, или спиральным.

Простой лист состоит из единственной листовой пластинки и одного черешка, лист всегда опадает целиком.

## ГЛАВА II. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Методика исследования функциональной асимметрии листовой пластины березы повислой (*Betula pendula*).

Сроки сбора материала. Сбор материала следует проводить после остановки роста листьев (в средней полосе начиная с июля). Листья с одного растения хранятся отдельно, для того, чтобы в дальнейшем можно было проанализировать полученные результаты индивидуально для каждой особи.

Выбор деревьев. При выборе деревьев важно учитывать, во-первых, четкость определения принадлежности растения к исследуемому виду. По данным некоторых авторов береза повислая способна скрещиваться с другими видами берез, образуя межвидовые гибриды, которые обладают признаками обоих видов. Во избежание ошибок следует выбирать деревья с четко выраженными признаками березы повислой. Во-вторых, листья должны быть собраны с растений, находящихся в сходных экологических условиях (учитывается уровень освещенности, увлажнения и т.д.). Рекомендуется выбирать деревья, растущие на открытых участках (полянах, опушках), т.к. условия затенения являются стрессовыми для березы и существенно снижают стабильность развития растений. В-третьих, при сборе материала должно быть учтено возрастное состояние деревьев. Для исследования выбирают деревья, достигшие генеративного возрастного состояния

Сбор листьев с растения. Сбор материала следует проводить после остановки роста листьев (в средней полосе начиная с июля). У березы повислой собирают листья из нижней части кроны дерева с максимального количества доступных веток равномерно вокруг дерева. Тип побега также не должен изменяться в серии сравниваемых выборок. Листья следует собирать только с укороченных побегов. Размер листьев должен быть сходным, средним для данного растения.

Для определения функциональной асимметрии листовых пластинок определялись следующие промеры:

1 – ширина левой и правой половинок листа. Для измерения лист складывают пополам, совмещая верхушку с основанием листовой пластинки. Потом разгибают лист и по образовавшейся складке измеряется расстояние от границы центральной жилки до края листа.

2 – длина жилки второго порядка, второй от основания листа.

3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка.

4 – расстояние между концами этих же жилок.

5 – угол между главной жилкой и второй от основания листа жилкой второго порядка.

Промеры делались при помощи циркуля, линейки и транспортира с точностью до 1 мм и 1°.

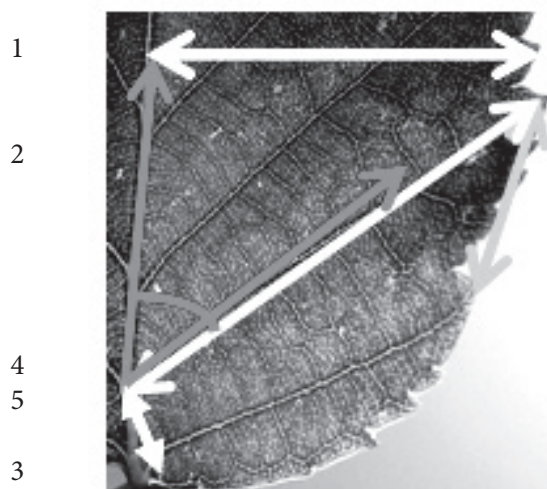


Рис. 1

## 2.2. Практическое применение симметрии для экологической оценки окружающей среды.

Материал для исследований (листовые пластинки березы повислой) был собран в сентябре 2012 года на 3-х площадках, различающихся по степени техногенной нагрузки: на пришкольном участке (роща «Дубки»), вдоль автодороги р-н рынка «Березка» и за городом в ДОЛ «Спутник» п. Рожок.

При сборе листьев учитывался их размер и функциональное состояние (собирались нормально развитые листовые пластинки средних размеров). Собранный материал гербаризировался для хранения и дальнейшей работы с ним.

### Измерения параметров листа. Результаты исследования.

#### Площадка №1.

Первая площадка располагается в центре школьного участка, граничит с рощей «Дубки». Она удалена от дорог и воздушный бассейн там чище, чем на третьей площадке. Асимметричность на этих листьях проявляется меньше (табл. 1).

#### Площадка №2.

Вдоль второй площадки проходит автомобильная дорога с интенсивным движением разных видов машин, поэтому воздушный бассейн этой площадки очень сильно загрязнён. Все измерения, полученные в результате обработки листьев, занесены нами в таблицу. (Приложение 3, табл.2).

Невооружённым глазом видно, что на всех исследованных листьях существует явная асимметрия, поскольку показатели левой и правой части листа значительно отличаются друг от друга.

#### Площадка №3.

Для сравнения мы исследовали листовые пластинки березы повислой, которая произрастает за городом в ДОЛ «Спутник» п. Рожок. Третья площадка располагается за городом, воздушный бассейн намного чище, чем на первой и второй площадках, так как располагается вдали от дорог и промышленных центров. Листья большие, асимметрия почти не выражена. (табл. 3).

**Выводы:** асимметричность листьев является показателем загрязнения воздушного бассейна. Результаты на второй площадке подтверждают, что степень загрязнения здесь выше. Основным загрязнителем являются автомобили, проезжающие по дороге, а также располагающийся рядом завод «Красный котельщик».

**Вычисление среднего относительного различия на признак.**

Величину асимметричности мы оценивали с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия на признак (среднее арифметическое отношение разности к сумме промеров листа слева и справа, отнесенное к числу признаков). Для проведения вычислений пользуются вспомогательной таблицей (табл. № 3, 4, 5).

Мы обозначили значение одного промера через X, тогда значение промера с левой и с правой стороны мы будем обозначать как Xл и Xп, соответственно. Измеряя параметры листа по 5-ти признакам (слева и справа) мы получаем 10 значений X.

В первом действии (1) мы находили относительное различие между значениями признака слева и справа – (Y) для каждого признака. Для этого находят разность значений измерений по одному признаку для одного листа, затем находят сумму этих же значений и разность делят на сумму. Например, в нашем примере у листа №1 с площадки №1 (табл. №3) по первому признаку Xл = 17, а Xп = 16. Находим значение Y<sub>1</sub> по формуле:

$$Y_i = (Xл - Xп) : (Xл + Xп); Y_1 = (17 - 16) : (17 + 16) = 1 : 33 = 0,03.$$

Найденное значение Y<sub>1</sub> мы вписывали в вспомогательную таблицу №2 в столбец 1 признака.

Подобные вычисления мы производили по каждому признаку (от 1 до 5). В результате мы получили 5 значений Y для одного листа. Такие же вычисления были произведены для каждого листа в отдельности, продолжая записывать результаты в таблицу 2.

Во втором действии (2) мы находили значение среднего относительного различия между сторонами на признак для каждого листа (Z). Для этого нужно было сумму относительных различий разделить на число признаков.

Например, для первого листа Y<sub>1</sub> = ..... ; Y<sub>2</sub> = ..... ; Y<sub>3</sub> = ..... ; Y<sub>4</sub> = ..... ; Y<sub>5</sub> = .....

Находим значение Z<sub>1</sub> по формуле:

$$Z_1 = \frac{Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5}{N},$$

где N – число признаков. В нашем случае N = 5.

Подобные вычисления мы производили для каждого листа, а найденные значения заносили в правую колонку таблицы 2.

В третьем действии (3) мы вычисляли среднее относительное различие на признак для всей выборки (X). Для этого все значения Z складывали и делили на число этих значений:

$$X = \frac{Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5}{n},$$

где n – число значений Z, т.е. число листьев (в нашем примере – 10).

Полученный показатель характеризует степень асимметричности организма.

В результате проведенных исследований была установлена степень нарушения стабильности развития листьев березы повислой (*Betula pendula*). Мы использовали его для определения уровня отклонения от нормы при помощи пятибалльной шкалы (Захаров В.М., Крысанов Е.Ю., 1996.)

Таблица 1.

| Балл | Значение показателя асимметричности |
|------|-------------------------------------|
| 1    | до 0,055                            |
| 2    | 0,055-0,06                          |
| 3    | 0,060-0,065                         |
| 4    | 0,065-0,07                          |
| 5    | более 0,07                          |

Первый балл шкалы – условная норма (обычно наблюдается в выборках растений из благоприятных условий произрастания, например из природных заповедников). Пятый балл шкалы критическое значение. Такое значение показателя асимметрии наблюдается в крайне неблагоприятных условиях, когда растения находятся в сильно угнетенном состоянии. Второй, третий и четвертый балл свидетельствуют о том, что растения испытывают влияние неблагоприятных факторов по степени нарастания.

Данная пятибалльная шкала является относительной, так как она разработана для конкретной территории и конкретных объектов исследования (береза повислая (*Betula pendula* Roth.)). С уверенностью сказать о том, что полученное для другой территории и на примере других объектов значение достоверно является отклонением от нормы нельзя.

Данные таблицы дают определенное представление о степени воздействия окружающей среды на листья рассматриваемого вида растения.

Таблица показателей стабильности развития на исследуемых участках:

Таблица 2.

| Площадка     | Величина асимметрии (X) | Показатель стабильности развития в баллах |
|--------------|-------------------------|---|
| Площадка №1  | 0,055                   | 2   |
| Площадка №2  | 0,065                   | 4   |
| Площадка № 3 | 0,036                   | 1   |

**Вывод:** Проводя исследования на пришкольном участке (роща «Дубки»), мы получили следующее среднее арифметическое значение асимметричности листьев березы повислой – 0,055. Согласно пятибалльной шкале, мы выяснили, что на пришкольном участке (на границе с рощей «Дубки») экологическое состояние соответствует условной норме, показатель стабильности в баллах равен 2.

По данным таблиц видно, что величина асимметрии (0,065) показатель стабильности высокий (4) на площадке 2 вдоль автодороги (рынок «Березка»). Самый низкий показатель стабильности (1) на площадке 3 – ДОЛ «Спутник» п. Рожок. Условия для произрастания растений благоприятные, т.к. площадка находится вдали от проезжей части и промышленных объектов.

Поскольку измерения велись на разных площадках, то, посчитав показатели асимметричности для каждой площадки в отдельности, мы сравнили полученные значения в виде диаграммы, на которой по горизонтали показаны все площадки (показатели выражены в баллах), а по вертикальной оси отмечены показатели асимметричности листьев берёзы. Полученные результаты наглядно показывают, что на площадке 2 показатель стабильности развития равен 4 баллам (высокая степень загрязнения). А на площадке 1 показатель равен 1 баллу, что говорит об экологической безопасности участка (Приложение 5).

### 2.3 Определение содержания свинца в почве и растениях. Результаты исследования.

По итогам анализа санитарно-эпидемиологической ситуации в течение длительного времени сохраняется тенденция роста автотранспортных средств, зарегистрированных в городе Таганроге, следствием чего является рост выбросов загрязняющих веществ с отработавшими газами.

По данным «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов РО» (Экологический вестник Дона) объем выбросов, тыс. тонн:

Таблица 3.

| 2002   | 2003   | 2004   | 2005   | 2006   | 2009 | 2010 |
|--------|--------|--------|--------|--------|------|------|
| 33,145 | 34,213 | 36,185 | 37,193 | 39,226 | 38,1 | 33,9 |

Выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта составляют более 80% от общего объема выбросов.

Очевидно, что при отсутствии опережающей реализации природоохранных мероприятий при ожидаемом росте производства во всех отраслях экологическая обстановка может существенно ухудшаться.

Сокращение выбросов от автотранспорта представляет собой очень серьезную проблему. Количество транспортных средств растет за счет увеличения благосостояния населения. Однако техническое состояние большей части автомобилей оставляет желать лучшего.

При определенном уровне интенсивности выхлопов автомобилей на территории города проявляются устойчивые накопления двух типов загрязнения:

- аэрозоли автотранспортного происхождения, задерживающиеся в атмосфере на длительный срок, адсорбирующие канцерогенные вещества и попадающие с воздухом в дыхательные пути;
- соединения свинца, образующиеся при сгорании этилированного бензина, способны аккумулироваться организмом, попадая в него не только через дыхательные пути, но и через кожу.

### Взятие проб почвы и растений на определение содержания свинца. Результаты исследования

Для исследования взяли пробы почвы под деревьями площадки 1, площадки 2 и площадки 3. (Приложение 6)

- Проба №1 – на площадке 1 – пришкольный участок (роща «Дубки»)

- Проба №2 – на площадке 2 вдоль автодороги (рынок «Березка»).
- В пробе №3 – на площадке 3 – ДОЛ «Спутник» п. Рожок.

#### **Определение содержания свинца в почве.**

##### **Ход исследования**

1. Из каждой пробы сделали навески по 10 мг и поместили их в пробирки
2. В каждую пробирку добавили 10 мл дистиллированной воды, хорошенько перемешали содержимое, встряхивая их в течение 10-ти минут и оставили на сутки
3. Через сутки в каждую пробирку добавили по 1 мл 1-нормального раствора КJ и 1 мл 6%-ной азотной кислоты. При наличии свинца должен выпасть желтый осадок.

##### **Результаты исследования.**

Эксперимент показал, что в пробе №3 осадок был едва заметен. Это свидетельствует о том, что в этой пробе почвы ДОЛ «Спутник» п.Рожок содержание свинца почти отсутствует. В пробе №1 осадок был светлый, что свидетельствует о том, что в этой пробе почвы содержание свинца было меньше. А в пробе № 2 мы наблюдали более интенсивное выпадение желтого осадка, что свидетельствует о том, что содержание свинца в почве на площадке 3 вдоль автодороги (рынок «Березка») большое.

#### **Определение содержания свинца в растениях.**

##### **Ход исследования**

1. Подготовили пакеты для сброса листьев и травы.
2. Заготовили этикетки и сделали забор проб:
  - Проба №1 – на площадке 1 – пришкольный участок (роща «Дубки»)
  - Проба №2 – на площадке 2 вдоль автодороги (рынок «Березка»).
  - В пробе №3 – на площадке 3 – ДОЛ «Спутник» п. Рожок.
3. Каждую из растительных проб превратили в гомогенат.
4. Гомогенат поместили в пробирки с этикетками, добавили равное количество дистиллированной воды и смешали, активно встряхивая.
5. Оставили на сутки.
6. В каждую пробирку добавили по 1 мл 1-нормального раствора КJ и 1 мл 6%-ной азотной кислоты. При наличии свинца должен выпасть желтый осадок.

##### **Результаты исследования.**

В результате эксперимента было выявлено, что в пробе №3 осадок был едва заметен. Это свидетельствует о том, что в этой пробе растений ДОЛ «Спутник» п.Рожок содержание свинца почти отсутствует. В пробе №1 осадок был светлый, что свидетельствует о том, что в этой пробе растений пришкольного участка (роща «Дубки») содержание свинца было меньше. А в пробе № 2 мы наблюдали более интенсивное выпадение желтого осадка, что свидетельствует о том, что содержание свинца в пробе растений вдоль автодороги (рынок «Березка») большое.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В работе произведена оценка качества среды города Таганрога по функциональной асимметрии листовой пластины. Исследования показали, что растения можно использовать как тест-объект для мониторинга исследований. По их характеристикам оценивают состояние окружающей среды и отслеживают изменения в течение ряда лет. Выявляя изменения характеристик у растительных объектов, можно говорить о загрязнении среды и прогнозировать степень экологической опасности для человека.

После математической обработки данных получены следующие интегральные показатели стабильности развития величин функциональной асимметрии: минимальное значение показателя (0,036), соответствующее 1-му баллу, получено для листьев берез, произрастающих в районе ДОЛ «Спутник» п. Рожок, среднее значение (0,055) выявлено на пришкольный участок (роща «Дубки») и максимальное (0,065) – для района вдоль автодороги рынка «Березка». Последний показатель соответствует 4 баллам и свидетельствуют о неблагоприятном воздействии техногенных факторов на растительный организм.

Исследования показывают, что уровень флуктуирующей асимметрии чувствителен к действию химического загрязнения и возрастает при увеличении антропогенного прессинга. Повышение степени воздействия приводит к возрастанию изменчивости показателей и снижению стабильности.

Дополнительно мы оценили экологическое состояние окружающей среды в районах города Таганрога, отличающихся степенью техногенной нагрузки, определив содержание свинца в почве, растениях. В результате эксперимента было выявлено, в пробе почвы и растений ДОЛ «Спутник» п.Рожок содер-

жание свинца почти отсутствует. В пробе почвы и растений на пришкольном участке (роща «Дубки») содержание свинца было меньше. А в пробе № 2 мы наблюдали более интенсивное выпадение желтого осадка, что свидетельствует о том, что содержание свинца в пробе растений вдоль автодороги (рынок «Березка») большое.

## ЧАРУЮЩИЕ ГОЛОСА ПЕВЧИХ ПТИЦ ОКРЕСТНОСТЕЙ ГОРОДА ТАГАНРОГА

*Шарифов Парвиз Маилович*  
*ученик 8 класса.*  
*МОБУ СОШ №30,*  
*Руководитель:*  
*Голота Наталья Александровна*  
*учитель химии*

### 1. ВВЕДЕНИЕ

**Цель проекта:** изучить видовой, количественный состав и голоса певчих птиц в окрестностях города Таганрога.

Для осуществления данной цели решались следующие **задачи:**

1. Провести исследование многообразия певчих птиц в окрестностях города.
2. Провести исследование мелодичности звучания птичьих песен в разное время года и разное время суток.
3. Изучить методику маршрутного учета певчих птиц и составить карту орнитологической тропы.
4. Изучить методику фотографирования поющих птиц и создать фотоальбом.
5. Провести акцию «Помоги птицам» в зимний и весенний период.
6. Принять активное участие в организации фотовыставки певчих птиц города Таганрога среди учащихся школы.
7. Создать сайт «Певчие птицы Таганрога»

#### **Актуальность:**

С каждым годом снижается численность прилетающих пернатых в наши края и это не может не беспокоить, ведь красота пения птиц, вселяет в душу человека спокойствие, духовное наслаждение, повышает моральные качества человека, а усилий – то, только вслушайся.

#### **Прогнозируемые результаты:**

1. Акции в защиту птиц, конкурсы на лучшую кормушку, скворечник, фотографию изменят отношение к птицам, и увеличится число пернатых.
2. Общение с птицами подарит радость, сделает богаче внутренний мир подростка, надеюсь, что мои сверстники станут добрее.

#### **Практичность:**

Данный проект можно использовать на уроках, на классных часах с целью воспитания бережного отношения к природе, воспитания доброты, отзывчивости, милосердия у подрастающего поколения и они смогут в трудный для птиц период жизни помочь им и сохранить численность.

### **2. Основная часть.**

Стремление к красоте и способность понимать ее возникли у человека в процессе общения с природой. Притягательная сила природы заключается в многогранности и бесконечном разнообразии ее объектов. Голоса певчих птиц выделяются из общего хора и сильнее всего врезаются в память. Они – то и придают местности специфический колорит, и картина природы в этом случае становится особенно обаятельной и запоминается на всю жизнь.

#### **2.1. Карта маршрута орнитологической тропы.**

Для исследования голосов певчих птиц нашего города и его окрестностей мы проложили орнитологическую тропу, которая проходила: от военного городка – улица Транспортная – улица Свободы – Приморский парк – парк им. А.М. Горького – поселок Политотдельское, Матвеево-Курганского района. Для учета птиц использовали метод маршрутного учета Д.Н. Кайгородова. Мы сосчитали певчих птиц по данному маршруту и составили (табл.1).



Карта – схема маршрута орнитологической тропы

Условные обозначения: В. Г. – военный городок; С.В.Г. – старый военный городок; С.П. – село Политотдельское; Р.Д. – родниковая долина; V – сельские поля; УУУ – луг; ..... – скопление птиц.

Таблица 1

Таблица обнаруженных певчих птиц в окрестностях города

| Виды птиц             | военный городок | улица Транспортная | улица Свободы | Приморский парк | парк Горького | село Политотдельское |
|-----------------------|-----------------|--------------------|---------------|-----------------|---------------|----------------------|
| Воробей домовый       | 324             | 265                | 289           | 376             | 298           | 463                  |
| Голубь домашний       | 412             | 68                 | 79            | 87              | 90            | 53                   |
| Голубь дикий          | 39              | 2                  | 6             | 11              | 7             | 112                  |
| Большая синица        | 109             | 23                 | 34            | 45              | 76            | 19                   |
| Грач                  | 189             | 68                 | 86            | 112             | 11            | 42                   |
| Сорока                | 25              | 1                  | -             | 6               | 9             | 32                   |
| Сойка                 | 10              | -                  | -             | 13              | 5             | -                    |
| Серая ворона          | 36              | 2                  | 4             | 9               | 13            | 8                    |
| Дятел большой пестрый | 45              | 5                  | -             | 16              | 22            | 11                   |
| Кукушка               | 4               | -                  | -             | -               | 2             | 18                   |
| Соловей               | 2               | -                  | -             | 4               | 3             | 44                   |
| Щегол                 | 15              | -                  | -             | -               | -             | 32                   |
| Горихвостка садовая   | 45              | 4                  | 3             | 9               | 15            | 23                   |
| Горихвостка чернушка  | 34              | -                  | 1             | 6               | 1             | -                    |
| Трясогузка белая      | 8               | -                  | -             | 1               | 4             | 9                    |
| Скворец               | 45              | 14                 | 2             | 17              | 16            | 167                  |
| Сизоворонка           | 7               | -                  | -             | -               | -             | 78                   |
| Стриж черный          | 453             | 189                | 212           | 12              | 23            | 12                   |
| Пеночка               | 1               | ---                | -             | -               | -             | 5                    |
| Ласточка береговушка  | -               | -                  | -             | 18              | -             | 24                   |
| Ласточка деревенская  | -               | -                  | -             | -               | -             | 66                   |
| Удод                  | 2               | -                  | -             | -               | -             | 7                    |
| Жаворонок хохлатый    | -               | -                  | -             | -               | -             | 15                   |
| Иволга                | 32              | 13                 | 4             | 18              | 15            | 9                    |
| Золотистая щурка      | 65              | -                  | -             | -               | -             | 23                   |
| Крапивник             | -               | -                  | -             | -               | -             | 4                    |
| Зяблик                | 11              | -                  | -             | 3               | 7             | -                    |

**Вывод:** результаты исследований наличия певчих птиц, показали большое разнообразие певчих птиц. Не прилетела опять городская ласточка. Мы считаем, что они не прилетают, потому что увеличилось число стрижей, которые питаются также. Зато деревенской ласточки много в селах. Много стало дятла пестрого, скворцов в военном городке, где много старых деревьев и тихо. Расселились колониями грачи, т.к. рядом городская свалка, на которую они летают. Меньше стало кукушек, трясогузки белой, соловья. Это говорит о том, что изменился привычный ландшафт. Прилетели щеглы, пеночки, крапивник в небольшом количестве. Поселились у нас и фазаны.

### Певчие птицы

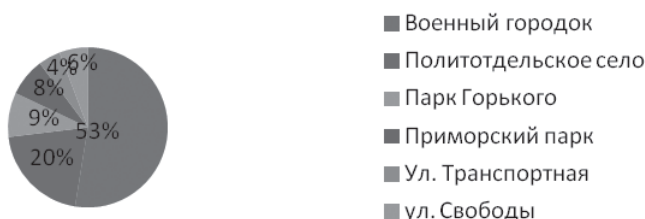


Диаграмма распределения певчих птиц в различных местах обитания

**Вывод:** наибольшее число птиц в военном городке, т.к. он удален от автомагистралей, предприятий. В городке произрастает большое количество деревьев и кустарников, рядом расположены дачные участки и заброшенный сад, который занимает большую территорию. Много птиц в парках и селах, где разные биотопы.

#### 2.2. Многообразие певчих птиц в окрестностях города.

**Соловей (*Luscinia luscinia*) Семейство мухоловковые** – каждый элемент песни (колено), число которых может достигать 12, повторяется несколько раз. Позыв – высокое «фью-фью», при тревоге отрывистое «фьють-прр...».

**Хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*) семейство жаворонковые** – самец обычно поёт сидя на возвышенном месте на земле, на дереве, часто поёт в полёте. Обнаружили стайки жаворонков на сельских лугах и дорогах.

**Белая трясогузка (*Motacilla alba*) семейство трясогузковые** – во время движения по земле птица заметно покачивает хвостом. Прилетело в этом году меньше, а ведь какая она красивая со своим подрагивающим хвостиком.

**Деревенская ласточка (*Hirundo rustica*) семейство ласточковые** – на горле и лбу красно-коричневое пятно. Поет в полете и сидя на проводах. Поет с 5 утра и до поздней ночи. Жители села с трепетом сохраняют прошлогодние гнезда и ждут прилета ласточек вновь.

**Горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*) семейство дроздовые** – горихвостка-чернушка всё время покачивает своим ржавым хвостиком. Поет весь день с самого раннего утра «фьюить-тик-тик...» Поет и в июле и даже при высокой температуре.

**Зяблик (*Fringilla coelebs*) семейство вьюрковые** – брачный наряд самца пепельно-серый на голове и горле, красно-коричневый на спине и жёлто-зелёный на поясице. Трели зяблика «рюм – рюм – рюм»...

**Обыкновенный скворец (*Sturnus vulgaris*) семейство скворцовые** – самка и самец имеют чёрную окраску с красивым металлическим блеском. Умный садовод обязательно повесит скворечник, чтобы привлечь скворца в сад. Летают стайками, и наблюдать за ними интересно.

**Береговая ласточка (*Riparia riparia*) семейство ласточковые** – оперение верхней части тела серовато-бурое. Нижняя часть тела преимущественно грязно-белая. Голос – резкий, глухой звук, что-то вроде «чрррш».

**Большая синица (*Parus major*) семейство синицевые** – окраска головы, кроме белых полей по бокам, вся иссиня-чёрная, чёрный цвет широкой полосой переходит на брюшко. Эта умница птица радуется своей песенкой круглый год.

**Серая ворона (*Corvus corone*) семейство вороновые** – серая ворона имеет чёрную окраску на голове, передней части шеи, на крыльях, хвосте и колене, а остальная часть тела серая. Каркают и в полете, и сидя на дереве.

**Обыкновенная иволга (*Oriolus*) семейство иволговые** – у самца крылья, середина хвоста-чёрные всё остальное – ярко-желтое. Верх тела самки жёлто-зелёный. Поет иволга с 5 утра и весь день четко по часам раздается голос флейты и рядышком поскрипывание. Своими красивыми песнями «фиу-лиу...фиу-лиу» радуется иволга все лето.

**Грач (*Corvus frugilegus*) семейство вороновые** – у старых грачей хорошо видно беловатые участки у основания клюва. При передвижении по земле задняя часть тела грача ходит из стороны в стороны. Селятся большими колониями, и крики их раздаются с раннего утра до поздней ночи.

**Черный стриж (*Apus apus*) семейство стрижиные** – крылья длинные серповидные, хвост вильчатый. Птичья карусель в небе – это стрижи. Поют в полете весь день и до поздней ночи, завершают птичий оркестр.

**Сойка (*Garrulus glandarius*) семейство вороновые** – на темени чёрно-белые пёрышки образуют небольшой хохолок. Хвост тоже чёрный. Поет скрипучим голосом, но в зимний период ее радостно видеть и слышать.

**Большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*) семейство дятловые** – в окраске преобладают черные и белые тона, у самцов – красный затылок. Дятел не только барабанит, но и поет весь день. Заботливые родители.

**Домовый воробей (*Passer domesticus*) семейство воробьиные** – самец отличается от самки большим черным пятном, а самка серенькая. Высиживает яйца самка пятьдесят дней. Ну, уж чирикание воробья никто не спутает, и он нас радуется песенкой весь год.

**Сорока (*Pica pica*) семейство вороновые** – окраска у самца и у самки чёрно-белая. Красавица сорока своим криком оповещает, кто – то идет. Поет с раннего утра до поздней ночи. С 29 мая появились птенцы на деревьях, в траве, земле и сорочьего крика прибавляется.

**Щегол обыкновенный (*Carduelis carduelis*) семейство вьюрковые** – крылья чёрные с жёлтой полосой, темя чёрное или серое, щеки белые, вокруг клюва красное кольцо. Меньше этих птиц у нас в городе, но больше их в сельской местности, уж очень красиво поют щеглы «пить-поить-пить»

**Кукушка (*Cuculus canorus*) семейство кукушковые** – Самка в летний сезон подкладывает по одному яйцу в 2–5 гнезд, а насиживает эти яйца другие. Песню кукушки знают все, и эта песенка украшает природу своим «ку-ку».

**Удод (*Upupa epops*) семейство удоловые** – птица с длинным тонким клювом и длинным хохолком-веером на голове, является одной из самых легкоузнаваемых птиц. Окрас головы, шеи и груди с розоватого до каштанового цвета. Поет «уп-уп-уп», «уд-уд-уд».

**Горихвостка садовая (*Phoenicurus phoenicurus*) семейство мухоловковых** – рыжий окрас хвоста и брюшка. Птица характерно подергивает ярким хвостом, после чего ненадолго замирает. Поет горихвостка «уйть-уйть», даже ночью и весь день пока высиживает птенцов.

**Дикий голубь (*Columba livia*) семейство голубиные** – окраска оперенья обычно сизая, на шее черный пояс. Родители выкармливают птенцов особым «голубиным молоком». Воркуют сидя на проводах, столбах, на крыше дома.

**Домашний голубь (*Columba livia*) семейство голубиные** – у домашних голубей 28 разновидностей окраски. Насиживают оба родителя в течение 16–19 суток. Воркуют с утра до поздней ночи с большими перерывами.

### 2.2.1. Учет прилета перелетных певчих птиц в наш город и его окрестности

Мы провели учет прилета перелетных певчих птиц в окрестности нашего города методом маршрутного учета по методикам Д.Н. Кайгородова и А.С. Боголюбова, а результаты исследований отразили в (таблице 2).

Таблица 2

Таблица учета сроков прилета певчих птиц в окрестности города

| № | Виды птиц            | Март  | Апрель | Май | Август |
|---|----------------------|-------|--------|-----|--------|
| 1 | Зяблик               | 28.03 |        |     |        |
| 2 | Скворец              |       | 4.04   |     |        |
| 3 | Трясогузка белая     |       | 26.04  |     |        |
| 4 | Горихвостка садовая  |       | 18.04  |     |        |
| 5 | Горихвостка черная   |       | 16.04  |     |        |
| 6 | Стриж черный         |       | 16.04  |     |        |
| 7 | Ласточка береговушка |       | 22.04  |     |        |

|    |                      |  |       |       |       |
|----|----------------------|--|-------|-------|-------|
| 8  | Ласточка деревенская |  | 18.04 |       |       |
| 9  | Щегол                |  | 15.04 |       |       |
| 10 | Иволга               |  |       | 5.05  |       |
| 11 | Крапивник            |  | 5.04  |       |       |
| 12 | Соловей              |  | 26.04 |       |       |
| 13 | Удод                 |  |       | 11.05 |       |
| 14 | Кукушка              |  |       | 4.05  |       |
| 15 | Сизоворонка          |  |       | 21.05 | 26.08 |
| 16 | Золотистая щурка     |  |       | 23.05 | 28.08 |
| 17 | Хохлатый жаворонок   |  | 27.04 |       |       |
| 18 | Пеночка              |  |       | 12.05 |       |

**Вывод:** результаты исследования прилета показали, что массовый прилет происходил в апреле месяце. В этом году опять не прилетела городская ласточка. Много прилетело черного стрижа и ласточки деревенской, которая гнездится в сельской местности. Много прилетело щегла, но мало белой трясогузки. Новый вид мы обнаружили в селе, среди густой травы – крапивник, а в городе пеночку. Залетели в город и улетели сизоворонки и шуры, но возвратились в конце августа и улетели в сентябре месяце.

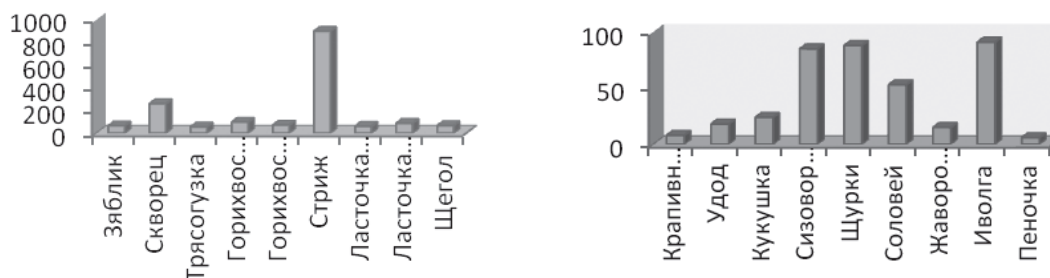


Диаграмма наличия перелётных певчих птиц.

**2.2.2. Наблюдение за гнездами певчих птиц с птенцами.**

В походе по маршруту были обнаружены гнезда птиц: дятла большого пестрого, большой синицы, горихвостки садовой, черного стрижа и деревенской ласточки. Результаты наблюдений отразили в (таблице 6). Наблюдать за птенцами приходилось в течение всего дня с 4 часов утра и до 22 часов в мае и начале июня.

Таблица 3

Таблица наблюдений за гнездами певчих птиц с птенцами

| № | Виды птиц             | Число прилетов |        |
|---|-----------------------|----------------|--------|
|   |                       | В час          | В день |
| 1 | Большой пестрый дятел | 56             | 542    |
| 2 | Горихвостка садовая   | 33             | 469    |
| 3 | Большая синица        | 35             | 364    |
| 4 | Черный стриж          | 7              | 52     |
| 5 | Ласточка деревенская  | 26             | 278    |

**Вывод:** птицы активно прилетают к гнездам (кроме стрижей), мы могли их и не рассмотреть. Наблюдение за кормлением птенцов вместе с моими одноклассниками, хороший урок заботы о своих близких.

**2.3. Музыкальное звучание голосов птиц.**

Мы решили попробовать воспроизвести голоса птиц на музыкальном инструменте. Лучше всего для полевых условий подходит флейта, т.к. ее звучание созвучно с голосами птиц и я научился играть на флейте. У меня появилось много поклонников среди подростков, которые вместе со мной ходили по орнитологическим тропам, принесли охотничий бинокль, фотографировали птиц, но самое главное – начали бережно относиться к птицам. Этого я и хотел добиться своей работой.

### 2.3.1. Классификация звуков, издаваемых птицами.

На Земле живет свыше 8500 видов птиц и у каждого вида существует не один, а несколько звуков разного звучания. Голос птицы – зеркало ее физиологического состояния. Классификацию звуков, издаваемых птицами, можно разделить на звуки голосовые и неголосовые. *Неголосовые*, механические обычно слышны во время полета, взлета и посадки птиц. *Сопутствующие* сопровождают полет, и определяются строением маховых перьев. *Звуки направленного значения* издаются птицами весной, в период размножения. Лучшим образцом являются дятлы, которые оповещают о себе громкой барабанной дробью. Мы засекали частоту ударов по стволу дерева, и она варьирует от 16 раз в секунду до 30. *Голосовые* сигналы птиц подразделяются на призывные, защитные и звуки специального назначения, например, эхолокационные сигналы и другие. *Призывные сигналы* птицы используют для осуществления связи между особями внутри вида во время кочевок, миграций и на зимовках. *Защитные* сигналы предупреждают особи своего вида о появлении опасности. *Сигналы специального значения* характерно только некоторым видам птиц.



Схема классификации звуков

### 2.3.2. Значение голосов птиц

Песня представляет собой видеоопознавательный сигнал, дающий самцу и самке с далекого расстояния находить друг друга. Ориентир для молодых птиц при выборе места гнездования. Записи голосов птиц находят применение в практике сельского хозяйства. Метод звуковых репеллентов используют в авиации для отпугивания птиц гнездящихся вблизи аэродрома. Но самое главное, считаю, это слушанье бесплатной птичьей песни, с которой мало что может сравниться. С незапамятных времен певчие птицы служили источником вдохновения поэтам, музыкантам, художникам и мечтателям. Голоса птиц используются и в медицине, как метод звуковой терапии. Некоторые нервные болезни лечатся просмотром фильма о природе, озвученного пением птиц. Если человек не может уснуть, можно включить голоса птиц в весеннем лесу и сон обязательно пройдет. Мы проверили это утверждение ученых и предложили бабушкам наших учеников участвовать в нашем эксперименте (табл. 4).

#### Методика исследования влияния голосов птиц на сон пожилых людей.

На диски записали пение птиц в весеннем лесу. Пение птиц перекликается с журчанием воды. Подобрали четыре женщины в возрасте 65-70 лет, страдающих бессонницей, и предложили им перед сном в обеденные часы и на ночь слушать пение птиц. Свои ощущения они должны записывать в листок наблюдений. Эксперимент проводили в течение месяца.

Таблица 4

Таблица результатов исследования, влияния пения птиц на сон

| Пациенты | Полдень             |                               | Ночь                |                        |
|----------|---------------------|-------------------------------|---------------------|------------------------|
|          | начало эксперимента | конец эксперимента            | начало эксперимента | конец эксперимента     |
| №1       | засыпаю с 4 дня     | засыпаю через 5 минут         | засыпаю с 6 дня     | засыпаю сразу          |
| №2       | засыпаю с 1 дня     | засыпаю через 5 минут         | засыпаю с 3 дня     | засыпаю сразу          |
| №3       | засыпаю с 10 дня    | засыпаю не всегда сразу       | засыпаю с 9дня      | засыпаю через 10 минут |
| №4       | засыпаю не всегда   | засыпаю через 2 прослушивания | засыпаю с 14дня     | засыпаю через 15 минут |

**Выводы:** результаты исследования показали благоприятное влияние пения птиц на бессонницу наших исследуемых. В начале эксперимента засыпали женщины с трудом и в обеденное время и в ночное №1. представляла себя на лесной полянке, где тепло и тихо и это ей помогло. №2, убаюкивала мелодия и чувствовала себя комфортно. №3, труднее привыкала к мелодии голосов, вначале даже раздражала мелодия, а затем представляла себя в лесу у родника и засыпала. №4, если очень расстроена, то не могла уснуть долго, но когда вслушивалась, успокаивалась и засыпала.

### 2.3.3. Методика исследования голосов птиц

Необходимо соблюдать следующие правила, которые мы определили для себя сами. 1. Изучить внешний вид и повадки поющих птиц, научиться распознавать птиц в природе с помощью определителя. 2. Важно научиться распознавать птиц по голосам, т.к. не всегда можно разглядеть птицу среди листвы, а по голосу можно определить вид. 3. В изучении голосов птиц большую помощь могут оказать диски с голосами птиц, Интернет – ресурсы. 4. Проводить постоянные наблюдения за птицами в природе. 5. Поет птица или беспокоится, угрожает, все это нужно уметь определять. 6. Иметь бинокль и фотоаппарат. 7. Вести учет голосов птиц и записывать в дневник наблюдений. 8. Запастись терпением у гнезда птиц. 9. Не подходить близко к птице, т.к. у птиц сильно развит фактор вспугивания, что создает определенные трудности для изучения птиц. Но, главное правило – не навреди птицам! Результаты наших исследований отражены в (таблице 5).

Таблица 5

Таблица результатов исследования звучания голосов птиц весной

| №  | Виды поющих птиц      | Утро  |        |      | Обед  |        |       | Вечер |        |       |
|----|-----------------------|-------|--------|------|-------|--------|-------|-------|--------|-------|
|    |                       | март  | апрель | май  | март  | апрель | май   | март  | апрель | май   |
| 1  | Воробей домовый       | 6-15  | 6-00   | 5-20 | 12-0  | 12-30  | 12-0  | 20-00 | 21-00  | 21-15 |
| 2  | Голубь домашний       | 6-25  | 5-45   | 5-22 | 12-0  | 12-00  | 12-0  | 20-00 | 20-15  | 21-00 |
| 3  | Голубь дикий          | 6-17  | 5-20   | 5-00 | 13-0  | 13-15  | 13-23 | 19-13 | 20-32  | 21-00 |
| 4  | Большая синица        | 5-23  | 5-11   | 4-45 | 12-0  | 12-0   | 12-0  | 20-11 | 21-00  | 21-13 |
| 5  | Грач                  | 5-00  | 4-55   | 4-33 | 12-0  | 12-0   | 12-0  | 20-00 | 21-10  | 21-21 |
| 6  | Сорока                | 5-12  | 5-00   | 4-55 | 12-0  | 12-0   | 12-0  | 20-15 | 21-20  | 21-17 |
| 7  | Сойка                 | 6-00  | 5-44   | 5-21 | 13-2  | 13-30  | 13-43 | 19-23 | 20-00  | 20-10 |
| 8  | Серая ворона          | 6-07  | 6-15   | 5-50 | 12-0  | 12-00  | 12-00 | 20-00 | 21-00  | 21-24 |
| 9  | Дятел большой пестрый | 6-22  | 6-17   | 6-00 | 12-0  | 12-00  | 12-0  | 19-00 | 20-10  | 20-23 |
| 10 | Зяблик                | ----- | 5-20   | 5-01 | ----- | 14-00  | 13-0  | ----- | 19-22  | 19-34 |
| 11 | Черный стриж          | ----- | 6-34   | 6-21 | ----- | 12-00  | 12-0  | ----- | 20-00  | 21-00 |
| 12 | Горихвостка садовая   | ----- | 6-12   | 4-46 | ----- | 12-00  | 12-0  | ----- | 20-00  | 21-00 |
| 13 | Трясогузка            | ----- | 8-34   | 8-11 | ----- | 13-00  | 12-0  | ----- | 19-00  | 20-13 |
| 14 | Скворец               | ----- | 7-55   | 7-23 | ----- | 12-00  | 12-0  | ----- | 20-22  | 20-45 |
| 15 | Ласточка городская    | ----- | 6-43   | 6-00 | ----- | 12-00  | 12-0  | ----- | 20-45  | 21-15 |
| 16 | Ласточка деревенская  | ----- | 6-20   | 6-00 | ----- | 12-00  | 12-0  | ----- | 21-00  | 21-25 |
| 17 | Сизоворонка           | ----- | -----  | 7-22 | ----- | -----  | 14-0  | ----- | -----  | 21-00 |
| 18 | Жаворонок хохлатый    | ----- | -----  | 6-45 | ----- | -----  | 12-0  | ----- | -----  | 20-12 |
| 19 | Удод                  | ----- | -----  | 6-06 | ----- | -----  | 15-0  | ----- | -----  | 21-03 |
| 20 | Кукушка               | ----- | -----  | 5-34 | ----- | -----  | 14-2  | ----- | -----  | 21-24 |
| 21 | Соловей               | ----- | 3-45   | 4-23 | ----- | -----  | 15-0  | ----- | 22-26  | 22-23 |
| 22 | Щегол                 | ----- | -----  | 7-23 | ----- | -----  | 13-0  | ----- | -----  | 20-00 |
| 23 | Иволга                | ----- | -----  | 5-05 | ----- | -----  | 12-0  | ----- | -----  | 21-12 |

| №  | Виды поющих птиц     | Утро  |        |      | Обед  |        |      | Вечер |        |       |
|----|----------------------|-------|--------|------|-------|--------|------|-------|--------|-------|
|    |                      | март  | апрель | май  | март  | апрель | май  | март  | апрель | май   |
| 24 | Горихвостка чернушка | ----- | 5-55   | 4-38 | ----- | 12-00  | 12-0 | ----- | 20-44  | 21-21 |
| 25 | Золотистая щурка     | ----- | -----  | 6-20 | ----- | -----  | 12-0 | ----- | -----  | 21-30 |
| 26 | Пеночка              | ----- | -----  | 7-13 | ----- | -----  | 12-0 | ----- | -----  | 20-15 |
| 27 | Крапивник            | ----- | -----  | 6-01 | ----- | -----  | 12-0 | ----- | -----  | 19-55 |

**Вывод:** результаты исследования показали разные сроки звучания, зависящие от образа жизни и способа питания. Иволга начинает петь утром в одно и то же время и по ней можно проверять даже часы. А вечером все небо звучит голосами стрижей, которые залихватски, летают по небу и распевают свои песни. В селах поют весь день деревенские ласточки. Раньше всех запекает и поет весь день горихвостка садовая и реже горихвостка домовая. Все время распевают воробьи, синички. Продолжительность пения у всех видов, разная, от нескольких секунд до 20 минут и более. Продолжительные песни в вечернее время у соловья и зяблика, а в утреннее время более залихватское и разнообразное. Нас заинтересовала эта особенность птиц, и мы решили изучить, а сколько длится песня и составили (таблицу 6), наиболее хорошо звучащих голосов.

Таблица 6

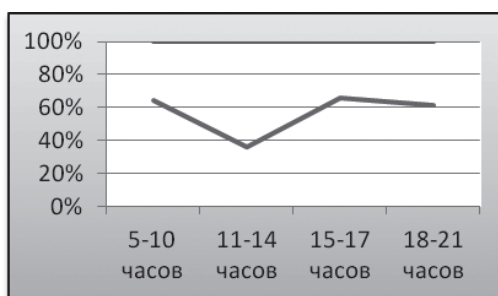
**Таблица результатов исследования продолжительности птичьей песни**

| Вид птицы             | Продолжительность песни                     | Периодичность звучания                   |
|-----------------------|---|--|
| Иволга                | как флейта – 5 минут<br>как скрип – 5 минут | через 8 – 11 секунд<br>через 3–4 секунды |
| Сорока                | 2–3 минуты                                  | через 10 минут                           |
| Грач                  | До 20 минут                                 | через 1 минуту                           |
| Дятел большой пестрый | 3–6 секунд                                  | через 3–4 минуты                         |
| Горихвостка садовая   | 15–20 минут                                 | через 5 секунд                           |
| Воробей домовый       | До 15 минут                                 | через 1–2 минуты                         |

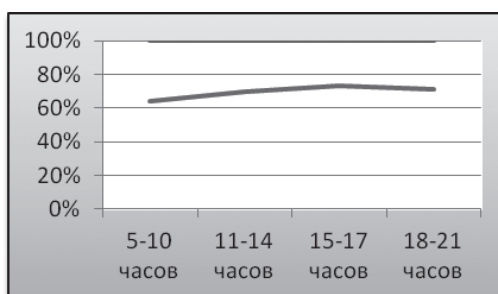
**Вывод:** результаты исследования показали, что наиболее продолжительные песни у горихвостки садовой и часто повторяемые. В любую погоду поют иволга, воробей. Продолжительней песни этих птиц в утренние часы и более разнообразны. Когда поют птицы, кажется, играет невидимый оркестр в воздухе, парке, саду и это такое наслаждение слушать его.

**График суточных ритмов птиц**

**Иволга**



**Дятел**

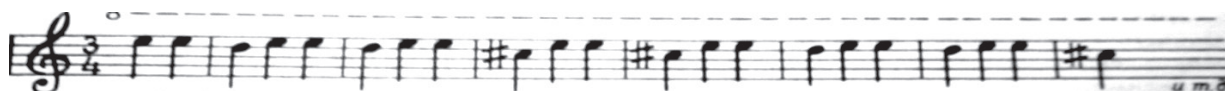


**Вывод:** суточные ритмы у всех птиц разные, но активнее всего птицы поют в утреннее время. Иволга поет четко по часам и если записать ее пение, то можно определять время. Дятел поет весь день, и песенки его не замолкают даже в обеденное время.

**2.4. Сезонные голоса птиц.** Из всех времен года весна оказывает на нас эстетическое воздействие своим звучанием, и «молчаливая весна», без пения птиц, вряд ли будет восприниматься как настоящая весна.

**2.4.1. Исследование мартовских перезвонов птиц.**

Март. Идет весенняя капель и повсюду слышны песни большой синицы «зиньзивер, зиньзивер, зиньзивер...» она исполняется в классической форме – триолями, начинаясь с затакта. Поодаль поет еще одна и раздается весенний хор. Мы попытались разучить их песни и вот, что получилось:



Получается музыкальная переключка. Весной можно увидеть и услышать незамысловатую песню сойки среди еще не распутившейся листвы. Много можно услышать голосов в марте, но особенно характерны синичьи перезвоны, а также барабанные трели дятла большого пестрого.

**2.4.2. Исследование апрельских голосов птиц**

В апреле прилетают все новые и новые птицы, и к концу месяца в парках и скверах города стоит сплошной птичий гомон. Повсюду поют зяблики.



Громче воркуют дикие голуби, выбирая себе пару. Вскоре появились скворцы и залетали стайками и запели, как будто переговариваясь друг с другом. Забегали по дорожкам, собирая семена тополей белые трясогузки. В конце месяца запевают горихвостки свою бесконечную песенку. Вскоре зазвучал небесный оркестр – это прилетели черные стрижи и завели свои карусели у многоэтажных домов. И последним в апреле в этом году прилетел соловей (29.04.), в 2011 году он прилетел 4 мая.

Таблица 7

**Таблица исследования звучания голосов певчих птиц 29 апреля**

| Виды птиц            | 4-36  | 5-00 | 5-46 | 6-00 | 6-15 | 6-30 | 12-00 | 12-43 | 14-00 | 16-00 | 18-00 | 20-22 |
|----------------------|---|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Зяблик               | С 4-36 поет высоко на деревьях весь день, активно утром и вечером   |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Большая синица       | С 5-30 поет на деревьях, в траве весь день до 20-32 ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Грачи                | С 5-46 кричат в гнездах, в полете и активно утром и вечером до 21ч.   |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Серая ворона         | С 5-30 поет на верхушках сухих деревьев, изредка в течение дня  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Сорока               | С 6-15 кричит с перерывами на 30 минут и весь день до 20-21 ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Воробей              | С 6-00 чирикает весь день в кустах, на деревьях, на земле до 20-44ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Домашний голубь      | С 6-30 на земле танцует около голубки, воркует голубь только днем   |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Дятел                | С 6-10 поет, барабанит на деревьях и старых и молодых до 20-34 ч.   |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Скворцы              | С 6-05, летают стайками, поют на деревьях и проводах до 20-00 ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Соловей              | С 3-42 такие трели раздаются, просто дух захватывает и до 22-32 ч. Сегодня прилетели соловьи и вечером жители слушали его трели |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Крапивник            | С 5-45 поет в траве под забором, днем и вечером до 19-35 ч.   |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Горихвостка чернушка | С 5-34 поет, как постукивает молоточком до 21 ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Горихвостка садовая  | С 5-00 поет, заливается сидя на проводах, деревьях до 21-12 ч.  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Черный стриж         | С 6-00 поднимаются высоко в небо, стремительно падает вниз и опять вверх и все время поет                                       |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |
| Трясогузка           | С 7-05 расхаживает по дорожкам и поет, но очень не долго  |      |      |      |      |      |       |       |       |       |       |       |

**Вывод:** в конце апреле оглушающий птичий хор раздается с раннего утра и до поздней ночи. Навероятно интересно наблюдать за певчими птицами, изучать их повадки, внешние признаки и особенно голоса. По голосам мы находили гнезда птиц и изучали повадки.



**2.4.3.2. Исследование влияния чужой песни на определенный вид птиц/**

Мы провели эксперимент: влияет ли чужая песня на другой вид птиц. С этой целью мы выбрали участки зяблика, иволги, пеночки и на этих участках я играл на флейте песенки разных птиц. На участке зяблика играл на флейте песенки большой синицы. Зяблик вначале замолчал, как бы вслушивался, а затем запел, как и прежде. У дерева, где задорно распевала пеночка, играл песенки иволги, но пеночка ни как не прореагировала. Иволги также не обращали внимания на песенки сразу нескольких голосов разных птиц, но когда играл песенки иволги, они замолкали, перелетали на другое дерево и пели вместе со мной по очереди.

**Вывод:** птицы поют свои песни, не обращая внимания на другие песенки птиц. Поэтому интервалов между песнями в утреннее время и вечернее в конце мая и июня практически нет. Кажется, звучит птичий ансамбль. Я счастлив, что проводил эти исследования и понял красоту птичьей песни.

**2.4.4. Исследование голосов птиц в июле и августе**

Исследования в июле месяце, доказали, что птицы еще поют. Чаще поют в июле сойки и иволги с птенцами, синицы, сороки, грачи, ласточка деревенская, щеглы, голуби, дятлы и конечно воробьи. Не слышно кукушку с 5 июля. Реже слышны песни горихвосток, но утром и вечером в прохладную погоду поют чаще. Лучше всего в июле слушать песни было в военном городке, в старом заброшенном саду. Здесь сойки и иволги устраивали такие карусели со своими птенцами в деревьях, что я смог их хорошо рассмотреть, послушать и сфотографировать. При температуре +25° просыпались с 5 утра и пели все, но с 20.07.2012 г. температура повысилась до + 38° и многое изменилось. Черные стрижи петь начинали с 6 утра и до 8 часов, а затем перерыв до 20 часов и опять пели до 21 часа.

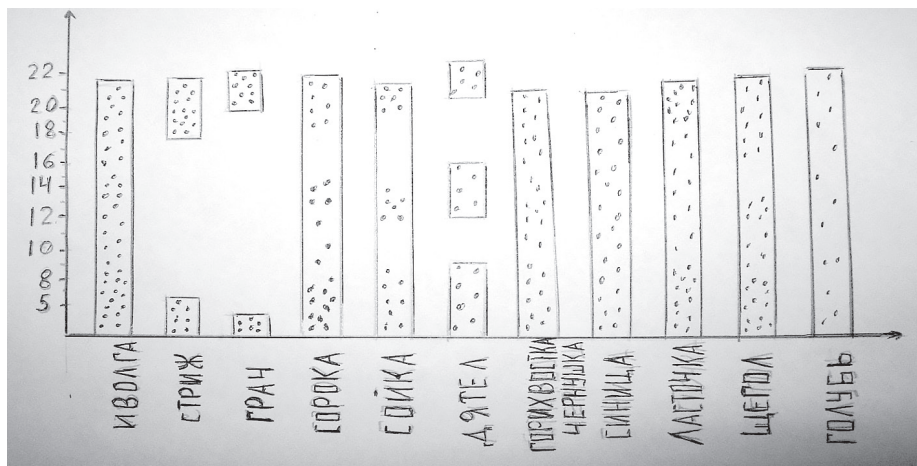


Диаграмма звучания песен в июле месяце

**Условные обозначения:** ..... – голоса птиц, 5 – 22 – время звучания.

**Вывод:** реже слышны песни главных певцов и в августе, но продолжают петь любимые иволги, полюбившиеся горихвостки, сороки и стрижи. Распевают в селе щеглы, ласточки и жаворонки.

Таблица 9

**Таблица учета голосов птиц в августе по орнитологическим тропам**

| дата  | Время звучания песен                           | Время звучания песен              |
|-------|--|-----------------------------------|
| 2.08  | 10.30 десять стрижей в небе                    |                                   |
| 3.08  | 17.36 иволга                                   | 20.30 в небе 18 стрижей           |
| 4.08  | 18.51 грачи, 19.05 иволга, 20.34 стрижи в небе | 20.50 горихвостка садовая и сойка |
| 5.08  | 20.50 иволга и горихвостка садовая             | 20.54 сойка 20.55 – 12 стрижей    |
| 6.08  | 9.00 стрижей нет                               | 9.28 сорока, 17.48 грачи          |
| 10.08 | 20.17 иволга, 20.18 дятел, горихвостка         | 20.20 иволга, горихвостка садовая |
| 13.08 | 8.00 синицы, 9.04 – 9.49 иволги и горихвостки  | 14.36 иволга, 19.06 дятел, ворона |
| 14.08 | 8.02 сойка, 8.15 до 9.45 иволга                | 8.20 сорока, 8.24 горихвостка     |
| 16.08 | 12.50 горихвостка садовая, 13.13 трясогузки    | 19.02 скворцы, 19.11 сорока       |
| 17.08 | 19.20 грач, 19.37 дятел и горихвостка чернушка | 20.05 горихвостка садовая         |
| 22.08 | 6.30 грачи в гнёздах                           | 6.35 иволга не долго              |

**Выводы:** данные исследования доказали, что и в августе продолжают звучать песни певчих птиц. Песни звучат реже, короче и замолкают раньше. Конечно, поют все оседлые птицы, они теперь остались хозяевами и заявляют об этом своими задорными песенками синички.

#### 2.4.5. Голоса птиц осенью и зимой

Осенние голоса птиц – это, прежде всего голоса кочующих, перелетных и оседлых птиц. Осенью можно услышать барабанную дробь дятла и пение скворцов, сойки. И вдруг в небе стайками кружатся золотистые щуры и поют свои песни. Эти птицы уже третий год прилетают в конце мая, исчезают почти на все лето и опять прилетают в сентябре. Они радовали своими песнями до 20 сентября. Жизненный уклад птиц зимой весьма однообразен: длительный сон, дневные кочевки в поисках пищи. И в это время слышны голоса большой синицы и чирикание воробья и конечно грачей. Поэтому считаем, мы должны быть благодарны этим птицам за их песенки в тоскливые зимние дни.

#### 2.5. Учет отлета певчих птиц

Осенью перелетные птицы собираются в стаи и готовятся к отлету на зимовку. Первыми улетают насекомоядные, они в конце лета начинают ощущать нехватку корма. Июль был очень жарким и первыми улетели 23.07. 2012 г. черные стрижи и в небе сразу стало пусто и тоскливо. Иволги улетели 19.08. 2012 г. значит скоро осень. В конце августа (с 25 августа) готовятся к отлету ласточки. В небе, что-то происходит невероятное – целый рой этих птиц распевает песни и устраивает карусели (в нашем селе), а 10 сентября они улетели. Похолодало, но скворцы еще не улетели, 25.10.2012 г.

#### 2.6. Причины снижения численности певчих птиц

Численность мелких певчих птиц с каждым годом становится все меньше. Причины этого весьма разнообразны:

Причин очень много, но в конечном итоге за все в ответе человек.



#### 4. Выводы

1. Были обнаружены и изучены голоса 9 видов оседлых и 17 видов перелетных птиц.
2. Обнаружили больше всего птиц: воробья домового, домашнего голубя, сойки, большого пестрого дятла, грачей, иволги, скворцов.
3. Не были обнаружены городские ласточки в черте города, но много деревенских ласточек в окрестностях.
4. Увеличилось количество черного стрижа, что, несомненно, явилось одной из причин исчезновения городской ласточки.

5. Уменьшилось число соловья в городе, что свидетельствует о нарушении привычной среды обитания, но в селах количество увеличилось.

6. Изученные голоса птиц доказали их разнообразие и независимое звучание от других видов.

7. Больше всего и продолжительней звучат песни в конце апреля и мае месяцах.

8. Песни задорно звучат рано утром и в вечернее время, в жаркую погоду затихают.

9. В июне добавляются голоса птенцов.

10. Результаты маршрутного учета показали удовлетворительное состояние окружающей среды мест обитания и достаточное их количество.

11. Данный проект, считаю, имеет большое практическое значение, как обучающий материал на уроках биологии, экологии, окружающем мире, так и воспитывающий доброту, бережное отношение к животному миру, а значит, позволит сохранить видовое разнообразие птиц.

#### **4. Заключение.**

1. Организовал фотовыставку «Наши птицы» среди своих сверстников и выставил ее в местном клубе «Сокол».

2. Провел акцию среди жителей военного городка «Берегите певчих птиц».

3. Убедил своих сверстников в необходимости помощи птицам зимой и провел конкурс «Лучшая кормушка».

4. Выпустил листовки с обращением к жителям города о необходимости помощи птицам зимой и весной.

5. Принял активное участие в городском конкурсе «Наши пернатые друзья».

6. Принял самое активное участие в организации конкурса в школе «Лучший скворечник».

7. Создал свой сайт «Певчие птицы города Таганрога и его окрестностей». <http://ptichki-taganroga.jimdo.com>

8. Свои исследования образа жизни неизученных певчих птиц буду продолжать и проведу мониторинг причин влияющих на снижение количества певчих птиц в нашей области.

# ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СРЕДА ОБИТАНИЯ

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СМОГ. МИФ ИЛИ РЕАЛЬНОСТЬ?

*Игнатьева Ирина Юрьевна  
ученица 11 «А» класса МОБУ СОШ №10  
Руководитель: Кошелева Елена Владимировна  
учитель физики высшей категории.*

### ВВЕДЕНИЕ

Электромагнитное излучение увидеть невозможно, а представить не каждому под силу, и потому нормальный человек его почти не опасается. Между тем если суммировать влияние электромагнитного излучения всех приборов на планете, то уровень естественного геомагнитного поля Земли окажется превышен в миллионы раз. Масштабы электромагнитного загрязнения среды обитания людей стали столь существенны, что Всемирная организация здравоохранения включила эту проблему в число наиболее актуальных для человечества, а многие учёные относят её к сильнодействующим экологическим факторам с катастрофическими последствиями для всего живого на Земле.

В наше время современный уровень развития электронной техники позволяет создавать и изготавливать приборы для осуществления контроля за уровнями электромагнитных излучений, которым подвергается каждый из нас. Но тот факт, что этого не происходит, свидетельствует о существовании искусственно созданных барьеров, препятствующих изготовлению и распространению среди населения таких приборов. Одна из мотиваций создания этих барьеров – «меньше знаем – лучше спим».

В последние годы проблема воздействия низкочастотных магнитных полей слабой интенсивности на биологические объекты привлекает пристальное внимание исследователей. Согласно современным представлениям, слабые низкочастотные МП способны оказывать регулирующее воздействие на адаптационно-защитные системы, которые обуславливают естественную резистентность<sup>1</sup> организма.

#### **Цели исследования:**

Изучить воздействие на человеческий организм низкочастотного магнитного поля,  
Изготовить прибор для выявления переменного низкочастотного магнитного поля.

#### **Задачи исследования:**

Изготовить тестер «электрического смога», предназначенный для выявления переменного низкочастотного магнитного поля в диапазоне от 30–40 Гц до 1–2 кГц и измерения его индукции с погрешностью в пределах  $\pm 5\%$ ;

Провести измерения уровня «смога» в своём жилище, а также по месту учебы и проанализировать исходные данные.

#### **Основные источники электромагнитных излучений**

- Среди основных источников электромагнитных излучений можно перечислить следующие:
- Электротранспорт (трамваи, троллейбусы, поезда);
- Линии электропередач (городского освещения, высоковольтные);
- Электропроводка (внутри зданий, телекоммуникации);
- Бытовые электроприборы;
- Теле- и радиостанции (транслирующие антенны);
- Спутниковая и сотовая связь (транслирующие антенны);
- Радары;
- Персональные компьютеры.

Биологическое влияние электрических и магнитных полей на организм людей и животных достаточно много исследовалось. Наблюдаемые при этом эффекты, если они и возникают, до сих пор неясны и трудно поддаются определению, поэтому эта тема остается по-прежнему актуальной.

---

<sup>1</sup>Резистентность (от лат. *resistentia* – сопротивление, противодействие) – сопротивляемость (устойчивость, невосприимчивость) организма к воздействию различных факторов – инфекций, ядов, загрязнений, паразитов, и т. п.

Магнитные поля на нашей планете имеют двойное происхождение – естественное и антропогенное<sup>2</sup>. Естественные магнитные поля, так называемые магнитные бури, зарождаются в магнитосфере Земли. Антропогенные магнитные возмущения охватывают меньшую территорию, чем природные, зато их проявление значительно интенсивнее, а следовательно, приносит и более ощутимый ущерб. В результате технической деятельности человек создает искусственные электромагнитные поля, которые в сотни раз сильнее естественного магнитного поля Земли. Источниками антропогенных излучений являются мощные радиопередающие устройства, электрифицированные транспортные средства, линии электропередачи.

Один из наиболее сильных возбудителей электромагнитных волн – токи промышленной частоты (50 Гц). Так, напряженность электрического поля непосредственно под линией электропередачи может достигать нескольких тысяч вольт на метр почвы, хотя из-за свойства снижения напряженности почвой уже при удалении от линии на 100 м напряженность резко падает до нескольких десятков вольт на метр.

Исследования биологического воздействия электрического поля обнаружили, что уже при напряженности 1 кВ/м оно оказывает неблагоприятное влияние на нервную систему человека, что в свою очередь ведет к нарушениям эндокринного аппарата и обмена веществ в организме (меди, цинка, железа и кобальта), нарушает физиологические функции: ритм сердечных сокращений, уровень кровяного давления, активность мозга, ход обменных процессов и иммунную активность. [«Физический фейерверк» Дж. Уокера. Перевод с английского под редакцией кандидата физико-математических наук И.Ш. Слободецкого.]

**Влияние магнитного поля на различные системы организма.**

У человека при кратковременном его пребывании в гипомагнитной<sup>3</sup> среде немедленно изменяется реакция центральной нервной системы.

Слабые магнитные поля – техногенного и естественного происхождения – оказывают влияние на циркадные ритмы<sup>4</sup> и физиологические функции человека, что в итоге сказывается на общем состоянии. В природных условиях человек подвержен лишь естественным электромагнитным полям, на которые он настроился на протяжении всего процесса эволюции на планете Земля. Когда же в этот процесс взаимодействия вмешиваются искусственные источники магнитных, электрических и электромагнитных полей, то происходит нарушение синхронизации. Магнитное поле Земли изменяется с частотой в среднем 8 Гц, хотя это значение может значительно колебаться. Наш организм уже настроен на то, чтобы воспринимать эту частоту, и считает её естественным фоном. Таким образом, наши клетки являются чувствительными к данной частоте воздействия магнитного поля.

Различные научные исследования показали, что низкочастотное (2–8 Гц) электромагнитное поле воздействует на скорость реакции человека на оптический сигнал. Магнитное поле в диапазоне 5–10 Гц изменяет время реакции мозга человека на многие другие внешние воздействия.

Исследования показали, что при воздействии на человеческий организм кратковременного переменного магнитного поля с частотой 0,01–5 Гц происходит резкое изменение характера электроэнцефалограммы мозга человека. Под воздействием слабых переменных магнитных полей у человека возрастает частота пульса, начинает болеть голова, ухудшается самочувствие и ощущается слабость во всем организме. При этом происходит сильное изменение электрической активности мозга. [Рыбаков Ю.Л., Седакова А.А., Николаева Т.Г., Мещерикова В.В., Добрынин Я.В. Изучение противоопухолевого действия вихревого магнитного поля (ВМП) в экспериментальных тест-системах *in vitro* и *in vivo*. // Медицинская физика. 2003. №3. С.42-50.]

<sup>2</sup> Антропогенные (антропические): *физические*: использование атомной энергии, перемещение в поездах и самолётах, влияние шума и вибрации

- *химические*: использование минеральных удобрений и ядохимикатов, загрязнение оболочек Земли отходами промышленности и транспорта
- *биологические*: продукты питания; организмы, для которых человек может быть средой обитания или источником питания
- *социальные*: связанные с отношениями людей и жизнью в обществе

<sup>3</sup> Гипомагнитной – немагнитной.

<sup>4</sup> Циркадные (циркадианные) ритмы (от лат. *Circa* – около, кругом и лат. *Dies* – день) – циклические колебания интенсивности различных биологических процессов, связанные со сменой дня и ночи. Несмотря на связь с внешними стимулами, циркадные ритмы имеют эндогенное происхождение, представляя, таким образом, «внутренние часы» организма.

## ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ

Поскольку магнитные поля воздействуют на весь организм человека, в той или иной степени подвергаются воздействию все системы, то и во время заболеваний ничего существенно не изменяется. Однако, если здоровый организм ещё может справиться, то есть адаптироваться к воздействию магнитных полей, то чем сильнее он заболевает, тем существеннее становится воздействие. Организму, ослабленному продолжительной болезнью, даже незначительное, слабое воздействие может нанести существенный, а иногда и непоправимый урон.

Исследования показали, что в день прохождения магнитной бури и на протяжении ближайших 1-2 дней после неё сильно возрастает количество обращений людей с сердечно-сосудистыми проблемами и летальных исходов. Наш организм реагирует на воздействие не мгновенно, поэтому пик обращений приходится не на день самой магнитной бури, а на первый или второй день после неё. Также влияет и изменение самого магнитного поля, частота, амплитуда и модуляция которого изменяется по мере прохождения и спада магнитной бури.

Как уже было сказано, даже у здоровых людей во время магнитных бурь происходят некоторые изменения в составе крови. При непосредственном синхронном измерении концентрации лейкоцитов в крови и уровня возмущённости магнитного поля Земли выяснилось, что они изменяются практически одновременно. Во время магнитных бурь повышается вероятность тромбообразования. Вертикальная составляющая магнитного поля Земли изменяется в течение суток, и это приводит к изменению скорости оседания эритроцитов в крови.

Во время геомагнитных бурь у здоровых молодых людей замедляется свертываемость крови, в крови уменьшается количество лейкоцитов и тромбоцитов, увеличивается скорость оседания эритроцитов и активность тромбообразования. Исследования в различных городах показали, что характер изменения гемоглобина и эритроцитов в крови является схожим и связан с глобальными изменениями геомагнитной активности.

Под влиянием магнитных полей происходит повышение проницаемости сосудов и эпителиальных тканей, благодаря чему можно ускорить рассасывание отёков и растворение лекарственных веществ. Данный эффект лёг в основу магнитотерапии<sup>5</sup> и широко применяется при различных видах травм, ранений и их последствий. [Рыбаков Ю.Л., Седакова А.А., Николаева Т.Г., Мещерикова В.В., Добрынин Я.В. Изучение противоопухолевого действия вихревого магнитного поля (ВМП) в экспериментальных тест-системах *in vitro* и *in vivo*. // Медицинская физика. 2003. №3. С.42-50.]

## САНИТАРНЫЕ НОРМЫ

Исследования биологического действия ЭМП ПЧ, выполненные в СССР в 60-70х годах, ориентировались в основном на действие электрической составляющей, поскольку экспериментальным путем значимого биологического действия магнитной составляющей при типичных уровнях не было обнаружено. В 70-х годах для населения по ЭП ПЧ были введены жесткие нормативы, и по настоящее время являющиеся одними из самых жестких в мире. Они изложены в Санитарных нормах и правилах «Защита населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» № 2971-84. В соответствии с этими нормами проектируются и строятся все объекты электроснабжения.

Несмотря на то что магнитное поле во всем мире сейчас считается наиболее опасным для здоровья, предельно допустимая величина магнитного поля для населения в России не нормируется. Причина – отсутствие денег для исследований и разработки норм. Большая часть ЛЭП строилась без учета этой опасности.

На основании массовых эпидемиологических обследований населения, проживающего в условиях облучения магнитными полями ЛЭП, как безопасный или «нормальный» уровень для условий продолжительного облучения, не приводящий к онкологическим заболеваниям, независимо друг от друга шведскими и американскими специалистами рекомендована величина плотности потока магнитной индукции 0,2 – 0,3 мкТл. [Сивухин Д. В. Общий курс физики. – Изд. 4-е, стереотипное. – М.: ФИЗМАТ-ЛИТ; Изд-во МФТИ, 2004. – Т. III. Электричество.]

<sup>5</sup> Магнитотерапия (англ. magnet therapy, magnetic therapy, magnotherapy) — группа методов альтернативной медицины, подразумевающих применение статического магнитного поля.

## РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЗАЩИТЕ

Основная мера защиты – предупредительная:

необходимо исключить продолжительное пребывание (регулярно по несколько часов в день) в местах повышенного уровня магнитного поля промышленной частоты; кровать для ночного отдыха максимально удалять от источников продолжительного облучения, расстояние до распределительных шкафов, силовых электрокабелей должно быть 2,5–3 метра; если в помещении или в смежном с ним есть какие-то неизвестные кабели, распределительные шкафы, трансформаторные подстанции – удаление должно быть максимально возможным, оптимальный вариант – промерить уровень электромагнитных полей до того, как жить в таком помещении;

Исходя из всех вышеперечисленных факторов, становится ясным, что пренебрегать состоянием магнитного поля в своём доме, а значит и в своём организме, не стоит. Для того чтобы узнать уровень магнитного поля, можно воспользоваться предложенным прибором.

Существуют определенные допустимые нормы уровня электрического поля:

Международная классификация электромагнитных волн по частотам.

Границы санитарно-защитных зон для ЛЭП согласно СН № 2971-84.

Границы санитарно-защитных зон для ЛЭП в г. Москве .

Допустимые уровни воздействия электрического поля ЛЭП.

Допустимые уровни воздействия электрического поля ЛЭП.

Предельно допустимые уровни электромагнитного поля для потребительской продукции, являющейся источником ЭМП.

Уровни магнитного поля промышленной частоты бытовых электроприборов на расстоянии 0,3 м.). [Мизун Ю. Г., Мизун П. Г. Космос и здоровье.– М.: Знание, 1984. 144 с.– (Наука и прогресс).]

## ТЕСТЕР «ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СМОГА»

Воздействие на человеческий организм низкочастотного магнитного поля окружено множеством легенд и слухов, не поддающихся проверке. Тем не менее, в законодательствах США и Швеции указано, что работодателям запрещено использовать продолжительный труд наемных работников в условиях воздействия низкочастотного магнитного поля, значение которого превышает 200...300 нТл (нано тесла). Однако еще в конце 1996 г. Совет национальных исследований США опубликовал данные, в которых на основании наблюдения более 500 случаев на протяжении 20 лет отмечалось отсутствие какой-либо корреляции между воздействием магнитного поля и заболеваниями человека. Но проконтролировать электромагнитную «обстановку» на рабочем месте в любом случае полезно.

Предлагаемый тестер предназначен для выявления переменного низкочастотного магнитного поля в диапазоне от 30...40 Гц до 1...2 кГц и измерения его индукции с погрешностью в пределах  $\pm 5\%$ . Область измерений составляет 100...2300 нТл, индикация имеет логарифмический характер.

Обнаружение поля осуществляет катушка L (без сердечника). В катушке магнитное поле частотой 50 Гц с пиковым значением 100 мТ индуцирует переменное напряжение порядка микровольт. Это напряжение усиливается операционным усилителем IC1a с большим входным импедансом, затем этот сигнал интегрируется каскадом на IC1b. Интегратор ликвидирует частную зависимость индуцированного напряжения, но не меняет форму сигнала. С помощью IC1b также компенсируется частотная зависимость усиления, которая в диапазоне от 40 Гц до 10 кГц изменяется максимум на  $\pm 1,5$  дБ.

Цепь обратной связи R4-R5-R6 стабилизирует рабочую точку IC1a и IC1b по постоянному току и задает усиление IC1a:  $A1 = (1 + R6/R5) = 101$ . Сигнал с выхода IC1b выпрямляется дифференциальным усилителем IC1c со сдвинутой рабочей точкой, сглаживается интегрирующей цепочкой R16-C6 и подается на вход драйвера светодиодов IC2.

Драйвер управляет цепочкой светодиодов D1...D10, уровни зажигания которых отличаются на 3 дБ. Для удобства считывания показаний светодиоды D1...D3 желательны взять зеленого цвета. D4...D6-желтого, D7...D10-красного. Схема IC2 работает в режиме «бегущей точки»: всегда светится только один светодиод. Уровни зажигания светодиодов задаются управляющим током, который настраивается резистором R17 (в данном случае – порядка 3 мА). В состав IC2 входит источник опорного напряжения (выход – REFout). Каскад на IC2d создает при однополярном питании операционных усилителей «виртуальной земли» схемы. Ее уровень рассчитывается по формуле:

$$U_{\text{гнд}} = (R14 + R15) / R15 \times 1.25 = 3(B).$$

Устройство выполнено на печатной плате. В процессе монтажа прежде всего следует распаять две проволочные перемычки. Катушка датчика представляет собой сборную конструкцию, состоящую из двух плат. Одна из плат изготавливается по чертежу на рис.2а (Смотри Приложения), вторая (без фольги) – на рис.3а. (Смотри Приложения) Две платы соединяются при помощи 4-х латунных винтов (M2×10 или M2×12) с гайками. На винты между платами одеваются тонкие пластмассовые изоляционные втулки длиной около 5 мм, с помощью которых задается расстояние между платами. Катушка наматывается поверх втулок медным обмоточным проводом в эмалированной изоляции диаметром 0,2 мм. Расстояние между платами подбирается так, чтобы в слое плотно друг к другу помещались 22 витка. Всего катушка содержит 107 витков. Выводы катушки распаиваются на плату.

После монтажа плата с катушкой устанавливается перпендикулярно к основной плате и припаивается к ней по краям. Корпус катушки можно также выпилить и склеить из пластин оргстекла, полистирола и т.п.

Потребляемый ток прибора (без индикации) составляет 10 – 15 мА. «Точность» тестера около  $\pm 5\%$  достигается только в том случае, когда отмеченные резисторы имеют допуск 1%. Калибровку «по сигналу» в любительских условиях осуществить непросто, поскольку сертифицированный измеритель индукции или источник тестового сигнала вряд ли удастся найти. Если все же посчастливится их добыть, точную настройку можно осуществить путем увеличения или уменьшения количества витков катушки (добавление одного витка вызывает изменение показаний примерно на 1%). Без калибровки данный тестер позволяет оценивать относительные уровни «электрического смога» и примерно представлять себе электромагнитную обстановку на рабочем месте или где-нибудь в помещении.

Светодиод D1 светится, когда на выводе 5 (SIG) IC2 напряжение составляет 60 мВ, D2 светится при 80 мВ и, наконец, D10 загорается при 1,25В. В устройстве желательно использовать светодиоды повышенной яркости диаметром 3 или 5 мм, чтобы уже при токе около 3мА они обеспечивали хорошо видимый свет.

Готовая схема вместе с батареей напряжением 9В помещается в пластмассовый корпус размерами 30×70×123 мм. В крышке сверлятся отверстия, соответствующие диаметру и расположению светодиодов. Кнопка управления (или выключатель) монтируется в правой нижней части крышки.

[Журнал «Радиотехника» №11; 2007г. Русская версия «Радио Мир» №6; 2011г. статья «Тестер электрического смога» стр. 23-25.]

### АНАЛИЗАТОРЫ «ЭЛЕКТРОСМОГА»

Бурное развитие технологий породило обилие искусственных электромагнитных полей. Появился даже термин «электросмог», который говорит об электромагнитном загрязнении помещений совокупностью электромагнитных полей разнообразных частот, исходящих от компьютеров, телевизоров, сотовых телефонов, бытовой техники и пр.

Электромагнитные поля возникают всегда, когда прибор находится под напряжением. Это происходит и в том случае, если вилка вставлена в розетку, но прибор не включен. Электромагнитные поля легко проходят сквозь любые строительные материалы (бетон, дерево, стекло) и, конечно, сквозь тело человека. Ученые спорят об их влиянии на человека, но в любом случае нужно стараться, по возможности, меньше подвергаться их источникам. Для контроля уровня электромагнитных полей выпускаются специальные приборы.

Анализатор электросмога «МЕ3030В» – цифровой переносной прибор для измерения магнитных и электрических низкочастотных переменных полей. С этим прибором можно определить уровень излучения на рабочем месте и в жилых помещениях. Питается он от батарейки напряжением 9В.

Измеритель магнитного поля «ИМП-04» предназначен для измерения плотности магнитного потока (магнитной индукции) электромагнитных полей, создаваемых различными техническими средствами (компьютерами) при их сертификации, а также при аттестации рабочих мест по условиям труда. Прибор укомплектован съемными антеннами с тремя ортогональными датчиками каждая, позволяющими контролировать пространственное распределение магнитного поля.

Диапазоны измерений – 70 – 5000нТл (5 – 2000Гц) и 7 – 1000нТл (2 – 400кГц). Основная погрешность измерений – не более 10%. Напряжение питания – 15 – 20В (постоянного тока). [Журнал «Измерения»; 2011г.]

### **Мои исследования.**

В качестве оборудования для исследования берется самодельный прибор, выявляющий переменное низкочастотное магнитное поле.

Исследования, проведенные с помощью самодельного тестера, выявили, что самыми опасными приборами являются СВЧ-печь и мобильный телефон.

Мной был проведен опрос общественного мнения. На вопрос: «Влияет ли мобильный телефон на здоровье человека?», люди отвечали так:

10% опрошенных ответили, что мобильный телефон непосредственно влияет на здоровье человека;

10% опрошенных затруднились ответить;

80% опрошенных ответили, что мобильный телефон никак не влияет на здоровье человека.

К сожалению, даже те 10% людей, которые считают, что мобильный телефон влияет на здоровье человека, не смогли сказать, как именно.

### **Анализ полученных результатов:**

- «Электрический смог» негативно сказывается на здоровье человека;
- Исследования выявили, что показатели ЭМИ в окружающей нас среде превышают допустимую норму;
- Самодельный портативный тестер «электрического смога» позволяет обнаружить зоны с повышенными показателями ЭМИ, тем самым помогая человеку избежать пагубных последствий.

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.**

Электромагнитный смог, в отличие от таких уже привычных для нас явлений, как загрязнение промышленными отходами воздуха, почвы и воды, невидим, но это отнюдь не значит, что он не влияет на человеческий организм.

Ранее считалось, что наибольшую опасность для человечества представляют радиоактивные излучения, однако научные исследования последних десятилетий показывают, что электромагнитная радиация (излучаемые электромагнитные поля) может оказаться столь же опасной, как и атомная. К тому же, если атомная радиация распространена лишь в определенных зонах, где хранятся ядерные запасы на атомных электростанциях, то электромагнитная радиация распространена повсеместно.

В настоящее время проблема электромагнитной безопасности и защиты окружающей природной среды от воздействия ЭМП приобрела большую актуальность и социальную значимость, в том числе на международном уровне. Технологическое развитие информационного общества привело к тому, что в условиях постоянного воздействия ЭМП находится значительная часть экосистем (особенно в условиях городов), на прилегающих к городам территориях, а также локально в практически незаселенных условиях. Анализ опубликованных данных показывает наличие высоких уровней ЭМП в местах недоступных для человека, заселенных представителями флоры и фауны.

Однако нормирование ЭМП как физического фактора внешней среды проводится только с целью его санитарно-гигиенической оценки для человека, а экологические нормативы для источников ЭМП в нашей стране отсутствуют.

До настоящего времени ПДУ для оценки воздействия ЭМП на окружающую среду в целом не разработаны ни в одной стране мира. Имеются лишь разрозненные результаты отдельных исследований воздействия ЭМП на компоненты экосистем. Единственным объектом живой природы, для которого разработаны и внедрены соответствующие ПДУ как в РФ, так и во многих государствах за рубежом, является человек.

Итак, теперь мы с уверенностью можем сказать, что электрический смог на самом деле существует и даже представляет собой угрозу для здоровья человека.

## МИКРОФЛОРА ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

МАОУ ЛИЦЕЯ № 4 (ТМОЛ)  
Бурлакова Мария Михайловна  
учащаяся 11с класса  
МАОУ лицея №4 (ТМОЛ)  
Руководитель:  
Миргородская Надежда Викторовна  
учитель биологии

### ВВЕДЕНИЕ

Здоровье человека напрямую зависит от окружающей среды, и в первую очередь от воздуха, которым он дышит. Качество воздуха влияет на жизнедеятельность человеческого организма, его работоспособность и общее самочувствие. Вследствие физиологических и бытовых процессов, воздух жилых помещений существенно отличается от внешнего атмосферного. В воздухе помещений концентрация кислорода ниже и значительно выше (в 2 и более раз) содержание диоксида углерода, могут быть различные посторонние запахи, значительно выше уровень содержания органических кислот и других недоокисленных органических веществ, вообще неприсущих чистому атмосферному воздуху (аммиак и его соединения, альдегиды, ацетон и многие другие). В повседневной жизни мы уделяем мало внимания тому факту, что в помещениях, где мы проводим большое количество времени, в воздухе присутствуют различного рода микроорганизмы: бактерии, простейшие, грибы, и т.д. среди них могут встречаться как не патогенные, так и патогенные микробы, например очень распространенная коли-инфекция, которая вызывает расстройство кишечника, стафилококк, вызывающий воспалительные процессы и др. Воздух жилых помещений содержит в основном микрофлору дыхательных путей и кожи человека, многие представители которой способны длительное время жить в воздухе, чтобы стать причиной инфицирования находящихся в нём людей.

Данная проблема издавна волновала людей, и первым, кто положил начало микробиологическому анализу воздуха в середине прошлого века был великий французский ученый Луи Пастер.

Недостаточный уровень понимания людьми необходимости соблюдения санитарных норм и профилактической значимости правил личной гигиены приводит к серьезным последствиям: росту и распространению инфекционных заболеваний, а иногда возникновению эпидемий и пандемий, и это является достаточным основанием для обсуждения и привлечения внимания людей к данной проблеме.

Изучение микрофлоры помещений лицея стало актуальной проблемой в связи с нарушениями обучающимися санитарных правил и правил личной гигиены (отраженных в правилах внутреннего распорядка лицея и других нормативных актах), которые могут оказывать отрицательное влияние на здоровье самих обучающихся и окружающих их людей. По мнению некоторых обучающихся многие серьезные вопросы связанные со здоровьем кажутся им мелочами и недостаточный уровень понимания обучающимися профилактической значимости правил личной гигиены может оказывать отрицательное влияние на здоровье самих обучающихся и окружающих их людей. На мой взгляд проблема достаточно актуальна, для того чтобы провести исследования, найти доказательства того, что кажущиеся учащимся «Мелочи», могут доставить им много вреда.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Я считаю, что очень важно чтобы у людей именно в раннем возрасте сформировались такие понятия, как личная гигиена и здоровый образ жизни.

В начале исследовательской работы предлагаю познакомиться с некоторыми микроорганизмами, которые могут обитать в окружающей среде.

#### 1. КРАТКИЙ ОБЗОР НЕКОТОРЫХ ГРУПП МИКРООРГАНИЗМОВ

**Бактерии.** Бактерии – это очень простая форма растительной жизни, которая состоит из одной живой клетки. Размножение осуществляется делением клетки. При достижении стадии зрелости бактерия делится на две равные клетки. В свою очередь каждая из этих клеток достигает зрелости и также делится на две равные клетки. В идеальных условиях бактерия достигает состояния зрелости и размножается менее чем за 20–30 минут. При такой скорости размножения одна бактерия теоретически может

произвести 34 триллиона потомков за 24 часа. К счастью, жизненный цикл бактерий относительно короток и продолжается от нескольких минут до нескольких часов. Поэтому даже в идеальных условиях они не могут размножаться с такой скоростью. Эти микроорганизмы делятся на две основные группы в соответствии с окраской теста Грамма. Наиболее часто встречающиеся грамположительные виды бактерий обитают в слизистой оболочке рта, носа, носоглотки и на кожных покровах. Грамотрицательные бактерии вообще распространены не так сильно. Бактерия, вызывающая «болезнь легионеров», может встречаться в системах водяного теплоснабжения, увлажнителях и кондиционерах, а также в оборудовании для лечения органов дыхания, в лечебных ваннах, джакузи и душевых. Она попадает к человеку из вырабатываемых подобными устройствами водных аэрозолей, а также может распространяться от ближайших к зданию башен охлаждения.

В дополнение к упомянутым выше одноклеточным бактериям существуют волокнистые микроорганизмы, актиномицеты, которые вырабатывают распространяющиеся по воздуху споры. Они живут во влажной среде и могут иметь сильный специфический запах. Два типа подобных бактерий, способны размножаться при температуре и их можно обнаружить в бытовых увлажнителях, а также в системах подогрева, вентиляции и кондиционирования воздуха.



Рис.1

**Коли-инфекция** – группа инфекционных болезней, вызываемых патогенными серотипами кишечных палочек. Наиболее часто эти бактерии вызывают острые кишечные расстройства (кишечную коли-инфекцию), а у детей раннего возраста и у ослабленных лиц могут также явиться причиной поражения мочевыводящих путей, иногда – развития холецистита, менингита, сепсиса.



Рис.2

**Кокки** – обширная группа микроорганизмов, включающая патогенных и непатогенных представителей различных семейств и родов. К группе патогенных относятся: стафилококки, стрептококки, пневмококки, менингококки и гонококки. Объединяющим признаком патогенных кокков является способность вызывать образование гноя, поэтому они называются гноеродными, или патогенными.

**Золотистый стафилококк** – шаровидная грамположительная бактерия рода стафилококк. Он обладает полным арсеналом повреждающих факторов. Только он способен упорно и изобретательно отбиваться от антибиотиков и антисептиков. Никаких поблажек, никаких скидок на пол и возраст – и новорожденные, и взрослые, и старики: все уязвимы, чувствительны, подвержены... Нет такого органа в организме человека, куда бы ни смог проникнуть золотистый стафилококк и где бы он не смог вызвать воспалительный процесс. Возникновение не менее 100 опаснейших человеческих болезней прямо связано с золотистым стафилококком и только с ним.

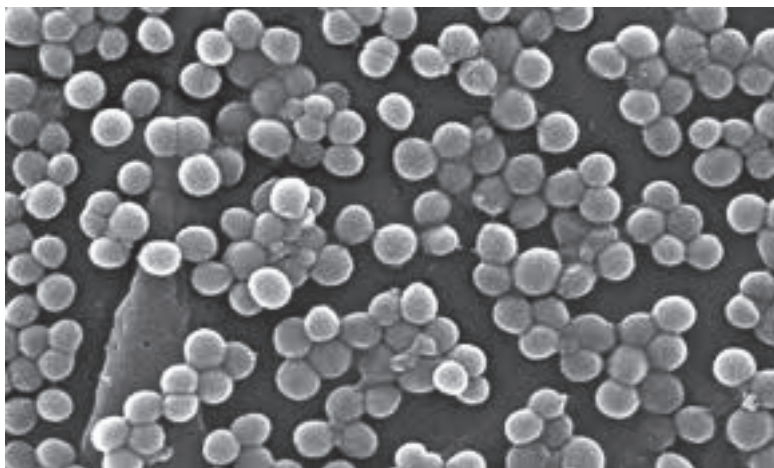


Рис.3

**Грибы** – делятся на две группы: во-первых, микроскопические дрожжи и плесень, известные как микрогрибы, и, во-вторых, грибы, живущие на штукатурке и гниющей древесине, которые называют макрогрибами, поскольку они производят макроскопические споры, видимые невооруженным глазом. Все грибы, кроме одноклеточных дрожжей, живут колониями в виде разветвленной сети (грибницы) или волокнистых структур и вырабатывают огромное количество распространяющихся по воздуху спор, от микроскопических спор плесени, до больших спорных образований макрогрибов.

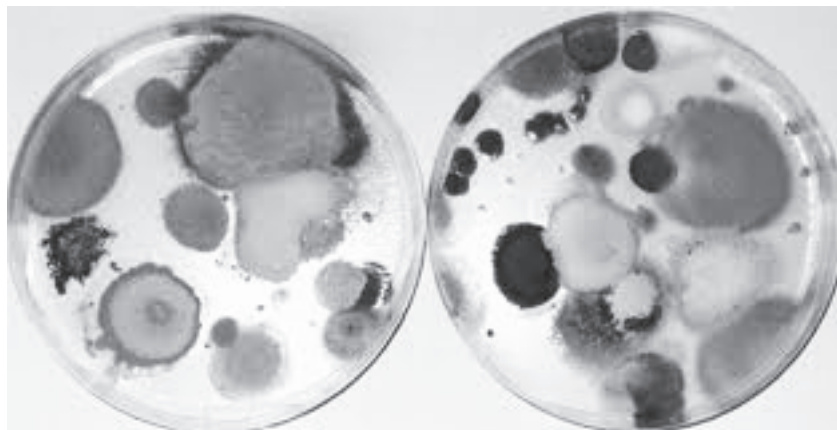
Плесени – это простейшие растения из семейства грибов. Однако они намного сложнее по структуре, чем бактерии или дрожжи. Принимая во внимание, что бактерия или дрожжи состоят из одной клетки, плесени состоят из множества клеток, которые образуют длинные нити волокон, называемые гифами. Плесень размножается спорами. Спора – это микроорганизм, который защищен прочным покрытием. Он находится в состоянии бездействия и ждет возникновения благоприятных условий окружающей среды прежде, чем начнутся процессы его жизнедеятельности.

Споры плесени развиваются тремя различными способами, в зависимости от вида микроскопического гриба:

- растение способно произвести тысячи спор, которые вырываются из него на свободу и уносятся малейшим движением воздуха;
- плесень развивается в темной влажной среде при большом количестве кислорода и повышенной влажности воздуха;
- в отличие от бактерий плесень развивается только на пищевых продуктах, которые содержат относительно большое количество сахара или кислот.

В воздухе жилых и непромышленных помещений имеются споры многих разновидностей плесени. Некоторые из видов плесени в изобилии встречаются на листьях и других частях растущих на открытом воздухе растений, особенно летом. Тем не менее, несмотря на то, что споры могут попадать в помещение снаружи, плесень способна расти на влажных поверхностях внутри зданий, вырабатывая споры, которые усиливают биологическое загрязнение воздуха. Различные разновидности плесени

можно обнаружить практически во всех пробах воздуха, взятых внутри помещений, и иногда их споры присутствуют там, в значительных количествах.



*Рис.5*

## **2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИКРОФЛОРЫ ВОЗДУХА**

Для исследования микрофлоры воздуха используют следующие методы:

1. Естественная седиментация – так называемый кишечный метод Коха с пассивным осаждением микробов на поверхность плотной питательной среды за определённое время, обычно 5-20 минут. Метод прост, но он не позволяет выявить микробный аэрозоль малой дисперсности.

2. Принудительная седиментация микроорганизмов из воздуха с использованием специальных приборов – импакторов типа прибора Кротова (микробы осаждают на поверхность плотных питательных сред) и импинджеров типа прибора Дьяконова (при продувании воздуха микробы поступают в жидкие питательные среды). Эти методы наиболее надежны, так как позволяют дать количественную характеристику загрязнения воздуха микроорганизмами и изучить их видовой состав.

3. Фильтрационный метод – воздух продувают через воду или мембранные фильтры с последующим мерным высевом в питательные среды (редко используют).

## **3. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

**Проблема:** Недостаточный уровень понимания обучающимися профилактической значимости правил личной гигиены.

**Актуальность исследовательской работы:**

Необходимость формирования у человека в раннем возрасте таких понятий, как личная гигиена и здоровый образ жизни.

## **4. ЦЕЛЬ: ИССЛЕДОВАТЬ МИКРОФЛОРУ ВОЗДУХА В ЛИЦЕЕ**

**Задачи:**

1. Выявить в воздухе лица наличие микроорганизмов;
2. Доказать эффективность и необходимость соблюдения гигиенических и санитарных правил.

Исследования проводились в четырех аудиториях лицея: столовая, кабинет № 5, кабинет № 24, кабинет № 32. На каждый кабинет было выделено по 4 чашки – 2 чашки до проветривания (одна чашка с простым агаром, и одна со средой Частовича), и после проветривания аналогично.

**Методы:**

В своём исследовании микрофлоры воздуха я использовала метод естественной седиментации.

**Этапы исследования:**

Всего мне понадобилось 16 чашек. 8 чашек с питательной средой простого агара и 8 чашек с питательной средой Частовича, заранее промаркированных.

Первые чашки я поставила в каждой аудитории на 20 минут. По истечению времени, собрала их, и открыла окна для проветривания на 15 минут. Затем я расставила вторые чашки так же на 20 минут. За то время, пока чашки стояли открытыми, на них под действием своей силы тяжести осели микро-

бы. После, Чашки с посевами инкубировались в термостате при температуре 37 градусов в течение 24 часов и 24 часа выдерживают при комнатной температуре. Затем подсчитывается ОМЧ.

**Общее микробное число (ОМЧ)** – количество бактерий в пересчёте на 1 кубометр воздуха, выросших на посевах на поверхности питательного агара (посевы инкубируют сутки при 37 градусной температуре, затем ещё сутки при температуре около 20 градусов).

Следующим этапом работы стало исследование видового содержания микроорганизмов осевших на чашки.

**Алгоритм исследования на кишечную группу инфекций:**

– на чашках с МПА из всех колоний было две колонии похожие на кишечную палочку. Я сделала мазок из этой колонии, окрасила по Граму. В мазке был Грам – палочки. Из этих колоний я сделала посев на среду Олькеницкого и на чашку Эндо. Поставили их в термостат на 18 часов при 37 градусной температуре;

– на следующий день мы получили: чашку Эндо с колониями имеющими металлический блеск;

– для того чтобы окончательно удостовериться в наличие кишечной палочки, я сделала дополнительный посев на дифференциально-диагностические среды.

**5. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

Таблица № 1.

**До проветривания.**

| Место забора проб | Питательная среда | Кол-во колоний на чашке | Грибные колонии |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|
| столовая          | МПА               | 132                     | 12              |
| Кабинет№24        | МПА               | 40                      | 2               |
| Кабинет№32        | МПА               | 250                     | 2               |
| Кабинет№5         | МПА               | 112                     | 1               |

Таблица № 2.

**После проветривания.**

| Место забора проб | Питательная среда | Кол-во колоний на чашке | Грибные колонии |
|-------------------|-------------------|-------------------------|-----------------|
| столовая          | МПА               | 104                     | 3               |
| Кабинет№24        | МПА               | 24                      | 1               |
| Кабинет№32        | МПА               | 128                     | 2               |
| Кабинет№5         | МПА               | 40                      | 0               |

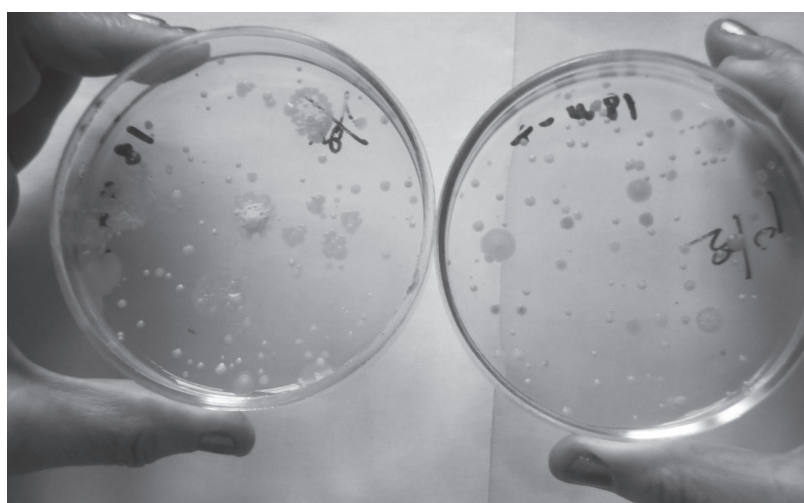


Рис.8. (столовая)

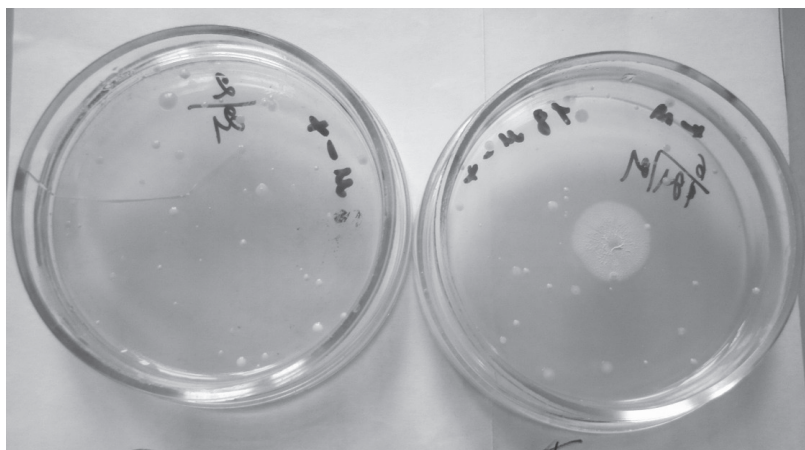


Рис.9 (кабинет № 24)

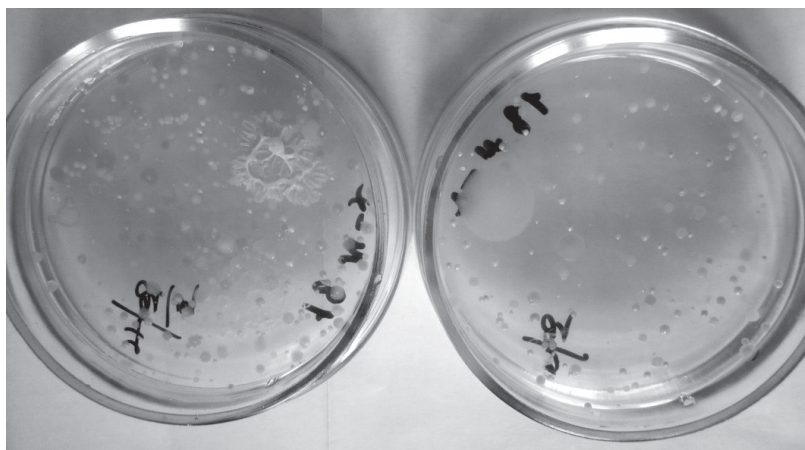


Рис.10 (кабинет № 32)

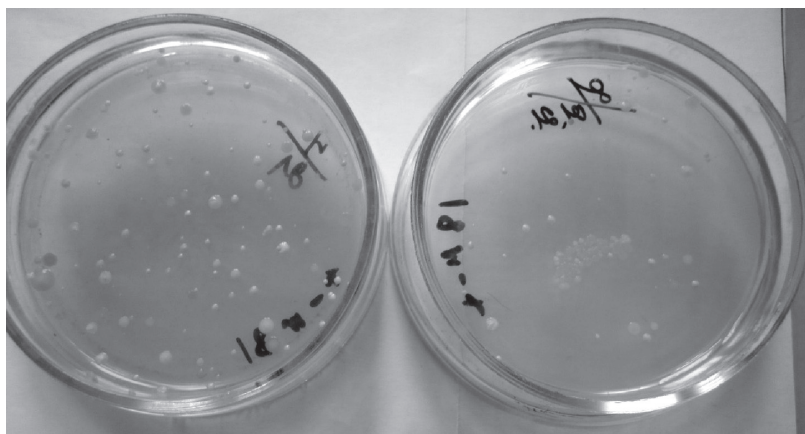


Рис.11 (кабинет № 5)

**Результат исследования на кишечную группу инфекций.**

О наличии кишечной палочки в микрофлоре воздуха лица свидетельствуют итоги проведенного исследования с чашкой Эндо:

- Лактоза..... – (отсутствует)
- Глюкоза ..... к.г. (имеется кислота, газ)
- Сероводород ..... – (отсутствует)
- Мочевина..... – (отсутствует)

**Итоги посева на дифференциально-диагностические среды:**

- Ацетатная среда (из зелёного среда стала синей) +
- Среда Симонса (цвет среды не изменился) –
- Подвижность (распространилось по всей пробирки) +
- Определение индола (посев в 1 % пентонную воду и под пробку была вставлена бумажка улавливающая индол (бумажка окрасилась)) +
- Метил – Рот(среда из красного цвета стала малиновой) +
- Маннит (из розовой среда стала синей) +
- Рамноза (из соломенно-желтого среда стала красной) +
- Мальтоза (из соломенно-желтого среда стала красной) +
- Среда Хью-Лейфсона с глюкозой (из зеленого цвета среда стала желтой) +/-



Рис.12

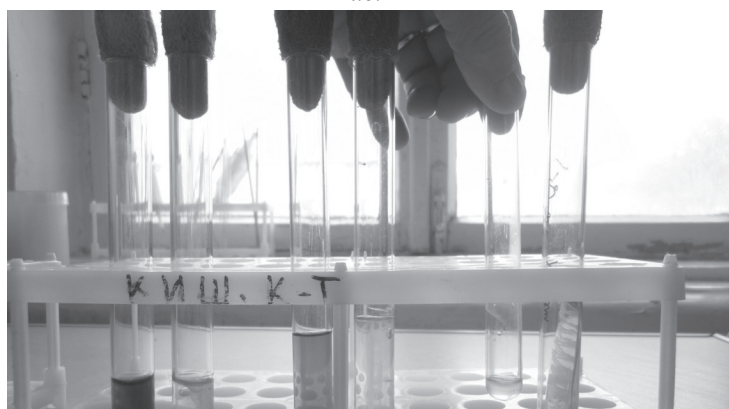


Рис.13

На чашках со средой Частовича были обнаружены колонии стафилококка (белого цвета с лицитиновой радужкой вокруг колонии).

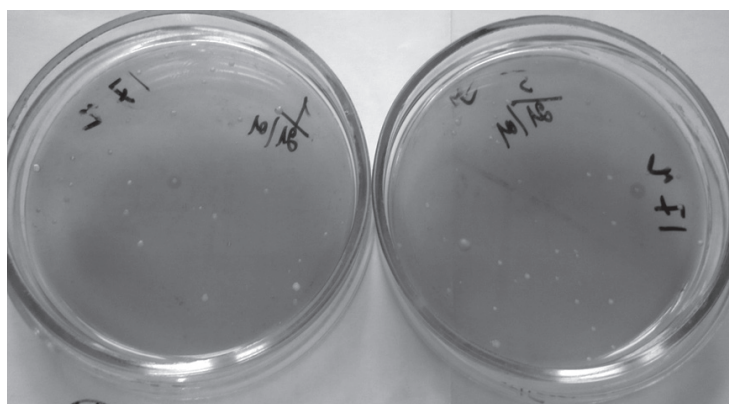


Рис.14

### **Общий результат.**

Количество микроорганизмов после проветривания исследуемых аудиторий значительно уменьшилось. Следовательно, 15 минут проветривания достаточно для избавления 40% – 50% микроорганизмов.

2. Исследования видового состава микроорганизмов показало, что в микрофлоре воздуха лица присутствует:

- кишечная палочка;
- патогенные кокки (колонии стафилококка);
- плесневые грибы.

### **2.7. Вывод.**

– в микрофлоре воздуха находятся различные микроорганизмы среди которых есть патогенные, способные вызвать различные заболевания;

– соблюдение санитарных норм (влажная уборка помещений с использованием дезинфицирующих средств (например: Жавель-солид), проветривание) и правил личной гигиены (использование сменной обуви, пользование гардеробом и т.д.) приводит к снижению патогенных микроорганизмов в воздухе помещений.

### **Рекомендации:**

Для очищения воздуха в помещениях следует пользоваться форточками, фрамугами, окнами и т. п. Так, открытое в течение 10 минут окно обеспечивает полную смену воздуха в помещении объемом 80 м<sup>3</sup>. Особенно хорошие результаты дает сквозное проветривание.

Для того чтобы избавиться от большого количества микроорганизмов в больших помещениях (по объему более 80 м<sup>3</sup>) желательно проветривать помещение не менее 30 минут.

Строгое соблюдение учащимися лица правил внутреннего распорядка.

Пропагандировать здоровый образ жизни.

### **Заключение.**

В микрофлоре воздуха как выяснилось, могут находиться самые разные микроорганизмы. Из обнаруженных в воздухе лица есть кишечная палочка, стафилококк и плесневые грибы.

Кишечная палочка присутствует в организме людей и животных. Поэтому обитание ее в микрофлоре воздуха вполне нормально. Она приносит пользу организму хозяина, например, синтезируя витамин К, а также предотвращая развитие патогенных микроорганизмов в кишечнике. Однако серотип O157:H7 может вызывать тяжёлые пищевые отравления у людей.

Стафилококк относится к группе патогенных микроорганизмов. Он вызывает такие заболевания, как: фурункулы, карбункулы, панариции, абсцессы; воспалительные процессы различных органов и тканей: ангины, циститы, пиелиты, остеомиелиты, холециститы, маститы и т.п.; сепсис и септикопиемия; пищевые токсикоинфекции.

Некоторые плесневые грибы могут вызывать заболевания животных и человека – аспергиллёзы, онихомикозы и другие.

Я считаю, что проведенные исследования подтвердили актуальность соблюдения санитарных и гигиенических правил всеми обучающимися, сотрудниками и посетителями лица. Позволили нам учащимся задуматься о том, что от чистоты помещения, в котором мы проводим большую часть дневного времени, зависит здоровье каждого из нас и тех людей, которые нас окружают.

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ РАЗЛИЧНЫХ ЖАНРОВ НА ЗДОРОВЬЕ И ЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЮДЕЙ**

*Долгополова Александра, 10 кл,  
МОБУ СОШ № 5,  
Зиборова Юлия Александровна,  
учитель химии и биологии*

Мир, в котором мы живем, полон всевозможных звуков. В давние времена не было музыки, но были пение птиц, журчание ручья, шелест листьев... Позже люди научились воспроизводить эти звуки, стали создавать свою музыку. Люди вкладывали особый смысл в любой звук, выделяли звуки тревоги,

успокаивающие звуки... Сегодня мы со всех сторон окружены звуками, независимо от того, хотим мы этого или нет, нас везде сопровождают музыкальные звуки – в транспорте, в магазине, дома, в церкви. Случается, что наши слуховые рецепторы не отдыхают даже ночью. Эмоциональное состояние современных людей всех возрастов очень неустойчивое, ученые считают, что виной тому не только стрессы и избыток информации, но и окружающая нас музыка. При этом мало кто задумывается о ее влиянии на наше психоэмоциональное состояние и поведение. То, что музыка воздействует на психику и здоровье известно давно, но на вопросы о том, как влияет, имеет ли значение жанр, возраст и личные пристрастия, мы не нашли однозначных ответов. Кроме того, имеющиеся исследования в большей степени относились либо к классике, либо к тяжелому року, остальные жанры практически не рассматривались. Поэтому мы решили провести собственное исследование.

Цель исследования: изучение влияния музыки различных жанров на сердечно-сосудистую систему и эмоциональное состояние людей разного возраста.

Задачи исследования: изучение литературы по теме; подбор композиций разных жанров для исследования; выявление музыкальных пристрастий людей различного возраста; исследование влияние музыки на эмоциональное состояние и сердечно-сосудистую систему людей; разработка рекомендаций.

Гипотезы исследования: различная музыка по-разному влияет на сердечно-сосудистую систему и эмоциональное состояние людей; люди разного возраста по-разному реагируют на одну и ту же музыку; личностные пристрастия могут влиять на восприятие музыки.

Методы исследования: анализ литературы и существующих методов исследования; разработка собственной схемы исследования; анкетирование; антропометрические методы исследования сердечно-сосудистой системы; тест Люшера; статистический анализ.

В процессе работы мы исследовали имеющуюся литературу, изучили историю вопроса, существующие музыкальные жанры, особенности влияния музыки на физическое и психическое здоровье человека, особенности влияния музыки на мозг ребенка. Познакомились с уже имеющимися исследованиями в этой области и их результатами.

То, что музыка воздействует на психику и здоровье известно давно, но на вопросы о том, как влияет, имеет ли значение жанр, возраст и личные пристрастия, мы не нашли однозначных ответов. Кроме того, имеющиеся исследования в большей степени относились либо к классике, либо к тяжелому року, остальные жанры практически не рассматривались. Поэтому мы решили провести собственное исследование.

Изучив необходимую литературу и существующие методы исследования, мы выбрали те, которые наиболее приемлемы в наших условиях.

В первой части своего исследования, мы провели анкетирование, выявляющее отношение респондентов к музыке: частоту и цель прослушивания, пристрастия к тем или иным жанрам и многое другое. Для этого мы разработали свою собственную анкету, из последующего анализа которого узнали, что: 98% опрошенных слушают музыку ежедневно и лишь 2% редко.

Наиболее популярны следующие жанры: клубная (37%), рок-музыка (29%) и рэп(26%). Остальные анкетированные отдали предпочтение джазу (3%), классической музыке (3%), спокойной (1%) и 1% слушают абсолютно любое направление .

100% опрошенных считают, что музыка помогает взбодриться или расслабиться (в зависимости от темпа).

По мнению 75% музыка влияет на самочувствие и на работу сердечно-сосудистой системы.

Для большинства тестируемых, музыка – это настроение и возможность отвлечься от проблем (72%), для 19% музыка – это источник вдохновения и отдых, для 9% – это хобби.

99,9% опрошенных ответили, что слушают музыку в любое свободное время, независимо от того, где они находятся.

64% не могут дать точного ответа, лечит ли музыка некоторые заболевания или нет. 29% считают, что это вымысел и только 9% полагают, что это правда.

Все респонденты принимали участие в дальнейшем эксперименте. Мы решили выяснить, как различные жанры влияют на сердечно-сосудистую систему людей разного возраста. Для начала подобрали композиции различных жанров. Жанры выбирали исходя из предпочтений – рок, поп, рэп и клубная, как наиболее популярные, да и, по мнению ученых, самые опасные для здоровья, классика и музыка для релакса – как рекомендованные для расслабления, джаз – как самый разнообразный по ритмам. Также в исследование включили колокольный звон, который по мнению некоторых ученых считается

целесным, а по мнению других – это «эффект плацебо» и голоса птиц, как естественные звуки природы. Таким образом, для последующего анализа были взяты композиции:

- поп – музыка – В.Сердючка «Елки»;
- клубная – Life Is Beautiful club 2012;
- рок отечественный – «Наутилус Помпилиус» «Шар цвета хаки»;
- тяжелый рок – Scorpions «You're Lovin' Me To Death»;
- джазовая композиция Луи Армстронга «What a Wonderful World»;
- рэп – Баста «Моя игра»;
- классическая музыка – И.С. Бах «Токката и фуга ре минор»;
- классическая музыка Л.В. Бетховена «Лунная соната»;
- звон церковных колоколов;
- пение птиц;
- музыка, рекомендованная для релаксации – Enigma «Touchness».

Все композиции прослушивали взрослые (от 30 до 50 лет), учащиеся школы, в возрасте от 14 до 17 лет, а также малолетние дети, которые были включены в эксперимент для того, чтобы исключить личностные пристрастия. Всего было задействовано 100 человек, каждый из них подвергался эксперименту дважды. Первоначально, каждый из участников эксперимента в день слушал только одну мелодию, а повторно – все мелодии прослушивались в один день. У исследуемых замерялся пульс и давление до прослушивания каждой композиции, а затем – после. При повторном эксперименте пульс и давление замерялись вначале, затем, в течение 1,5 минут звучала музыка, и опять замерялся пульс и давление. Через некоторое время, когда пульс восстанавливался, переходили к прослушиванию следующей композиции. Все результаты записывались в учетную тетрадь. Прослушивание проходило малыми группами или индивидуально (как в домашних условиях, так и в школе). В ходе исследования было отмечено, что на ЧСС, давление взрослых и детей подросткового возраста музыка влияла почти одинаково, особых отличий не было обнаружено. Между двумя прослушиваниями одной мелодией одними и теми же людьми, не было существенных отличий в результатах. Отличался начальный пульс и давление (т.к. тестирование проходило в разные дни), но сама реакция на музыку (повышение/понижение ЧСС и давления практически не менялись).

Во время исследования, я также пыталась выявить, как музыка влияет на эмоциональную сферу.

После прослушивания 1 композиции (поп-музыка) не наблюдался высокий рост или спад ЧСС и давления. Большинство опрошенных испытывали веселость и возбуждение.

**поп-музыка**



- раздражение 4%
- веселость 55%
- возбуждение 35%
- утомление 6%



- раздражение 4%
- веселость 55%
- возбуждение 35%
- утомление 6%

После прослушивания 2 композиции (клубная) был отмечен резкий рост ЧСС и сильное возбуждение у многих людей.



**клубная**

- раздражение 10%
- веселость 14%
- возбуждение 76%



- раздражение 10%
- веселость 14%
- возбуждение 76%

Под влиянием композиции 3 (отечественный рок) у большинства тестируемых было отмечено повышение ЧСС и повышенное раздражение.

График 8

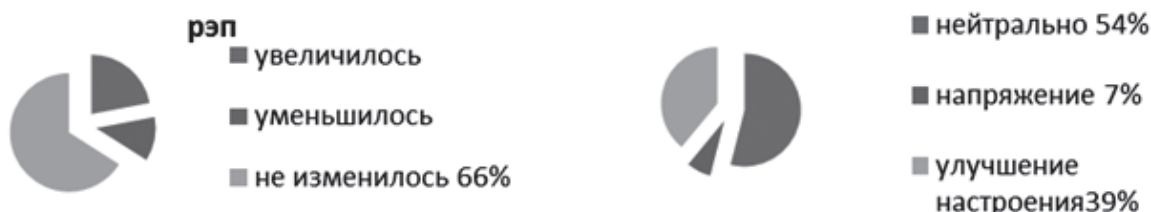
Следующая композиция 4 (тяжелый рок) вызвала агрессию и повышение ЧСС и давления.



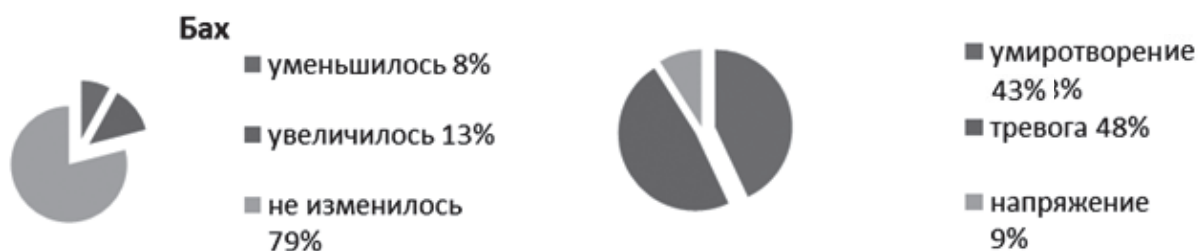
После композиции 5 (джаз) не отмечено повышение или понижение ЧСС в больших количествах. Но многие находились в состоянии спокойствия.



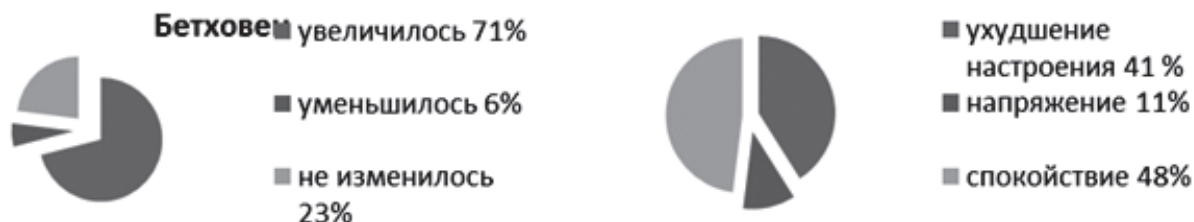
После композиции 6 (рэп) особых изменений в ЧСС не наблюдалось. Мелодию многие восприняли нейтрально, без выделения эмоций.



Тестируемые отмечали, что после прослушивания 7 композиции (Бах), они чувствовали тревогу в начале и умиротворение в конце мелодии. ЧСС осталась почти неизменной



Под влиянием композиции 8 (Бетховен) было обнаружено увеличение ЧСС, относительное спокойствие и спад настроения



9 композиция произвела большое впечатление. Не смотря на то, что среди исследуемых было много атеистов, мало того, многие еще до эксперимента отметили, что их звон церковных колоколов раздражает, не было повышения ЧСС, наоборот, мы наблюдали массовое снижение пульса и давления. Большинство ребят после прослушивания чувствовали умиротворение, расслабление и покой



Композиция 10 не оправдала наших надежд на снижение ЧСС, более того, она вызвала совсем не те эмоции, которых мы ожидали. Многих участников эксперимента голоса птиц напрягали. Возможно, это связано с тем, что звуки были в записи – т.е. прошли техническую обработку, именно об этом и говорили ученые, когда рекомендовали выбирать формат звука и аппаратуру. Вполне вероятно, что напряжение вызвано этим же. Эти звуки должны прослушиваться в естественных условиях.



Мелодия под номером 11 (музыка, рекомендованная для релаксации) в равной мере повышала ЧСС и оставляла ее неизменной. Данная музыка почему-то вызвала больше раздражения, чем расслабления. Всех участников эксперимента результаты очень удивили



Отдельно мы тестировали детей в возрасте до 7 лет, чтобы исключить воздействие музыкальных предпочтений. Их было немного, всего 10 человек. У малышей замеряли только пульс, т.к. для измерения давления нужен специальный тонометр, а у нас его в наличии не было.

Далее представлены результаты эксперимента с маленькими детьми.

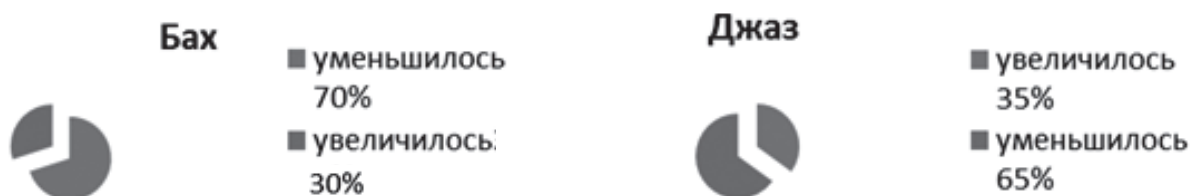


Поп-музыка в большей мере не изменила ЧСС. Кроме того, была отмечена повышенная активность в поведении детей после прослушивания.

Одинаково среагировали малыши на клубную музыку, рок (тяжелый и отечественный) и рэп. У всех увеличился пульс (100%), а при прослушивании тяжелого рока пульс увеличился достаточно сильно. Более того, после прослушивания данных композиций у детей наблюдалось повышенное возбуж-

дение и даже агрессия в течении длительного времени. Один из детей, который до прослушивания спокойно играл с машинками, а после прослушивания продолжил игру, стал устраивать «игрушечные аварии» на воображаемой дороге.

Удивительно, но в случае с пением птиц произошла обратная, в отличие от взрослых, динамика. У всех малышей снизился пульс. Скорее всего, это связано с тем, что дети не прислушивались к этим звукам в естественной природе, и, возможно, им эти звуки не кажутся искусственными. Наблюдалось спокойствие, у некоторых сонливость.



Музыка Бетховена в равной мере повлияла на детей. Уменьшился пульс у всей группы. А вот музыка Баха «успокаивающе» подействовала не на всех малышей. Джазовая композиция тоже действовала «успокоительно» на детей, но на ЧСС повлияла не на всех.



Музыка для релаксации существенно снизила ЧСС, но не у всех малышей, тем не менее, в поведении наблюдалось явное спокойствие

У всех малышей снизил пульс звон церковных колоколов, почти у всех наблюдалась сонливость.

Наше исследование подтвердило, что ритм музыки влияет на сердечно-сосудистую систему, может повышать, а может понижать ЧСС и давление, также показало, что это влияние практически не зависит от личных пристрастий. Наибольшее влияние оказывают рок, клубная музыка (в сторону возбуждения) и классическая музыка (в меньшей степени), пение птиц и звон церковных колоколов (в сторону торможения). Конечно, делать однозначные выводы из нашего исследования нельзя, но, следует отметить, что тяжелый рок является абсолютным лидером, повышающим пульс. Реакция маленьких детей на тяжелый рок нас даже немного испугала, пульс возрос очень сильно. О такой реакции организма на рок музыку известно давно, но фанаты рок музыки смогли в этом убедиться на собственном опыте. Также можно выделить церковные колокола, как абсолютного лидера, понижающего пульс.

Нами отмечено, что музыкальные жанры по-разному влияют на наш организм. По влиянию на сердечно-сосудистую систему джаз, поп-музыка, классика, из нашего исследования, оказались практически нейтральными, но эти жанры оказывали разное воздействие на психоэмоциональное состояние, в зависимости от личностных пристрастий. Классическая музыка и джаз на многих действовали умиротворенно, т.е. положительный эффект все-таки был выявлен. Немного непонятной осталась ситуация с музыкой для релаксации, но такой музыки сейчас много, подбор случаен, возможно, что на другую композицию была бы другая реакция.

Кроме того, эмоционально, люди разного возраста реагировали на музыку неодинаково. Все-таки сказываются возраст и музыкальные предпочтения. Например, любителей клубной музыки, классика немного раздражала, а любителей джаза – напрягал рэп.

Таким образом, наше исследование показало, что на реакцию сердечно-сосудистой системы личностные пристрастия и возраст не оказали особого влияния, а вот на эмоциональное состояние эти факторы «наложили отпечаток». То есть, наши гипотезы оказались верны частично.

Сегодня молодежь отличается повышенной возбудимостью, склонностью к резким перепадам настроения. После периодов возбуждения следует резкий упадок сил. Возможно, это связано с повальным увлечением молодежи роком и клубной музыкой, которую большинство слушают в наушниках и на повышенной громкости. Мало того, что музыка сама по себе возбуждает нервную систему, так еще и повышенные децибелы усиливают этот эффект. Конечно, о том, что тяжелый рок влияет на работу организма, известно давно, но не все мои однокашники, большинство из которых являются фанатами рока и клубной музыки, в это верили, я надеюсь, что мое исследование заставит их задуматься над этим вопросом.

Что касается маленьких детей, то сегодня большинство из них страдает повышенной возбудимостью головного мозга, которая с годами сильно увеличивается. Реакция детского организма на музыку заставляет задуматься о том, что детей надо ограждать не только от современной музыки, но и от современных мультфильмов, которые буквально напичканы достаточно тяжелой музыкой. Мы исследовали небольшое количество детей, поэтому нам тяжело сделать объективные выводы. В дальнейшем я планирую продолжить свою работу, но уже в основном с детьми до 7 лет и пронаблюдать не только реакции организма, но и изменение мыслительной и трудовой деятельности под влиянием различных музыкальных жанров.

Для всех, кому интересен этот вопрос, я разработала несколько рекомендаций:

Важно помнить, что прослушивая музыку посредством наушников, громкость должна быть такой, чтобы можно было слышать разговорную речь людей, находящихся поблизости с Вами.

Самыми вредными считаются наушники, которые вставляются непосредственно в ушную раковину. Наушники не должны слишком плотно прилегать к ушным раковинам. Слушать музыку в наушниках рекомендуется не больше 15 минут, с перерывами людям, страдающим гипертонией, не рекомендуется слушать рок и клубную музыку.

Слушая музыку за рулем, не включайте ее на полную громкость, это плохо влияет на концентрацию на дороге. Слушайте популярно-экстрадную музыку, джаз, классику. Рок и клубная музыка возбуждают нервную систему, могут вызывать некоторую эйфорию или агрессию. Не надо слушать релакс-музыку, звон колоколов, т.к. эти звуки могут вызвать повышенную сонливость. Она также плохо влияет на концентрацию внимания как и тяжелый рок, клубная музыка.

Подбирайте музыку по вкусу, настроению и обстоятельствам. Неприятная Вам музыка не принесет пользы. Следите за своим самочувствием и не забывайте о влиянии музыки на ваш организм.

# ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЭКОЛОГИЯ

## МОЛОКО – ИСТОЧНИК МАКРО- И МИКРОНУТРИЕНТОВ

*Кузьменко Евгений Олегович,  
ученик 11 класса МОБУ СОШ №21  
Руководитель:  
Степанова Лидия Вячеславовна*

### АКТУАЛЬНОСТЬ:

Среди огромного количества различных продуктов животного и растительного происхождения наиболее совершенными, т. е. наиболее ценными в пищевом и биологическом отношении являются молочные продукты. Пищевая ценность молока состоит в том, что оно содержит все необходимые для человеческого организма питательные вещества (белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, витамины, воду) в хорошо сбалансированных соотношениях и в легкоперевариваемой форме.

Изучение молока различных производителей стало темой моих исследований. Проведенные опыты достаточно ясно показали какие из производителей производят наиболее качественный относительно ГОСТа продукт.

### ГИПОТЕЗА:

Человек должен знать о качестве молока, о том, как каждодневное потребление молока отражается на его здоровье.

**Цель:** сравнить качество пастеризованного молока различных производителей.

### ЗАДАЧИ:

1. Выяснить историю возникновения и биологическую ценность молока;
2. Провести опрос учащихся, учителей школы о качестве молока;
3. Изучить методику определения органолептических и физико-химических свойств молока;
4. Исследовать органолептические и физико-химические свойства молока торговых марок: «Вкуснотеево»; «Веселый молочник»; «Кубанская буренка»; «Сметанин»; «Простоквашино»; «Одари».
5. Сравнить экспериментальные данные с санитарно – гигиеническими нормами и сделать вывод о качестве молока различных производителей.

**Методы решения задачи:** эксперимент, сравнение.

В последние годы в России уделяется исключительно серьезное внимание полноценному рациональному питанию населения, где предусматривается дальнейшее улучшение структуры питания людей за счет повышения качества, биологической ценности и вкусовых достоинств пищевых продуктов, а также расширения ассортимента и производства продуктов диетического питания.

Молоко и молочные продукты являются постоянным источником почти всех витаминов. Особенно богаты они относительно дефицитным в пищевых продуктах рибофлавином – около 50% суточной потребности человека в витамине удовлетворяется за счет молока и молочных продуктов.

Большое значение в питании человека имеют минеральные вещества: высокое содержание в молоке и молочных продуктах кальция и фосфора, выполняющих ряд важных функций в организме человека.

Жир молока по сравнению с жирами животного происхождения лучше усваивается в организме. Этому способствуют, во-первых, относительно низкая температура плавления жира (28 – 33°C); во-вторых, нахождение его в молоке в тонкодиспергированном виде.

В молоке содержится 86 – 89% воды, большая часть которой (83 – 86%) находится в свободном состоянии, а меньшая часть (3 – 3,5%) – в связанной форме. Свободная вода является растворителем органических и неорганических соединений молока (лактозы, минеральных элементов, кислот и пр.). Как растворитель свободная вода участвует во всех биохимических процессах, протекающих в молоке при выработке молочных продуктов. Связанная вода по форме связи с компонентами (продуктом) согласно классификации П. А. Ребиндера делится на три группы: вода химической, физико-химической и механической связи. Формы связи воды отличаются природой и величиной энергии (прочности) связи.

**Белки.** Общее содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 4%. Белки молока разнообразны по строению, физико-химическим свойствам и биологическим функциям. Они необходимы для обеспечения нормального развития детей, а также имеют особое значение в питании взрослых.

В молоке обнаружена целая система белков, среди которых выделяют две главные группы: казеины (78 – 85%) и сывороточные белки (5 – 22%).

Количество казеина в молоке составляет 2,3 – 2,9%. В практике под казеином понимают смесь белков (казеинов), осаждаемых из обезжиренного молока при подкислении до pH 4,6. Очищенный казеин, выделенный из молока с помощью уксусной кислоты, представляет собой аморфный порошок белого цвета, без запаха и вкуса, практически нерастворимый в воде, растворимый в слабых растворах щелочей, солей щелочных и щелочноземельных металлов и минеральных кислот. Он может быть разделен на фракции, различающиеся по составу и свойствам. Элементарный средний состав нефракционированного казеина следующий: углерод – 53%; водород – 7,1%; азот – 15,63%; кислород – 22,6%; сера – 0,82%; фосфор – 0,85%.

Главными компонентами казеина считают несколько генетических вариантов, которые имеют молекулярную массу 19000 – 24000 и отличаются друг от друга электрофоретической подвижностью, аминокислотным составом, а также содержанием остатков фосфорной кислоты.

Количество отдельных групп аминокислот в белках, определяемое породой, индивидуальными особенностями животных, стадией лактации, сезоном и другими факторами, обуславливает их физико-химические свойства. Основные белки молока по сравнению с глобулярными белками других пищевых продуктов содержат сравнительно много лейцина, изолейцина, лизина, глутаминовой кислоты, казеина, а также серина и пролина.

По содержанию и соотношению незаменимых аминокислот белки молока относятся к биологически полноценным белкам.

**Жиры.** Содержание жира в молоке колеблется от 2,8 до 5%. Главный компонент жира молока – ацилглицерины, составляющие по массе 98 – 99%. Содержание сопутствующих жирам веществ (омыляемых и неомыляемых липидов) в нем невелико – обычно менее 2%.

Молочный жир состоит из нескольких тысяч триглицеридов. Триглицериды главным образом разнокислотные (двух – и трехкислотные). Поэтому жир имеет относительно низкую температуру плавления и однородную консистенцию. Жирные кислоты, входящие в состав триглицеридов, влияют на физические свойства жира. Так, преобладание в триглицеридах насыщенных жирных кислот  $C_{16} - C_{18}$  повышает температуру плавления жира, а ненасыщенных и низкомолекулярных насыщенных кислот  $C_4 - C_8$  понижает ее. Состав жирных кислот в триглицеридах регулируется в процессе синтеза молочного жира специальными ферментными системами.

**Углеводы.** В молоке содержатся моносахариды (глюкоза, галактоза и др.), их производные, дисахарид-лактоза (молочный сахар) и более сложные олигосахариды в виде следов.

Лактоза выполняет главным образом энергетическую функцию – на нее приходится около 30% энергетической ценности молока. Кроме того, один из компонентов лактозы – глюкоза – является источником синтеза резервного углевода организма новорожденного – гликогена, а другой компонент – галактоза – необходим для образования ганглиозидов мозга. Следует отметить огромную физиологическую роль лактозы и других олигосахаридов молока. Обладая бифидогенными свойствами, они нормализуют микрофлору кишечника новорожденного. Не менее важную роль выполняют соединения углеводов с белками и липидами. Лактоза обуславливает наряду с другими компонентами пищевую ценность молока. В виде готового продукта ее используют в пищевой промышленности, а также при производстве антибиотиков. Содержание лактозы в молоке довольно постоянно и составляет 4,5 – 5,2%. Оно зависит от индивидуальных особенностей и физиологического состояния животных.

**Минеральные вещества.** Минеральные вещества поступают в организм животного и переходят в молоко главным образом из кормов и минеральных добавок. Поэтому их количество в молоке находится в прямой зависимости от рационов кормления, окружающей среды (состава почвы, воды и т. д.), времени года, а также породы животного и его физиологических особенностей.

**Витамины.** Молоко практически содержит все витамины, необходимые для нормального развития новорожденного в первые недели его жизни. Большинство витаминов (и провитаминов) поступает в организм животного с кормом и синтезируется микрофлорой рубца. Содержание витаминов в сыром молоке зависит от кормовых рационов, времени года, физиологического состояния, породы и индивидуальных особенностей животного. При этом зависимость содержания витаминов от состава кормов характерна в большей степени для жирорастворимых витаминов, чем для водорастворимых. Последние могут синтезироваться микрофлорой рубца коровы.

В молоке присутствуют жирорастворимые витамины А, D, Е, К в активной и неактивной формах (в виде провитаминов). Их общей особенностью кроме растворения в жирах является полиизопреноидная (полипреновая) структура, т. е. построение их молекул из остатков изопрена.

К водорастворимым витаминам молока относятся витамины группы В и аскорбиновая кислота.

#### Посторонние химические вещества.

В настоящее время серьезное внимание уделяется проблеме загрязнения (контаминации) кормов и пищевых продуктов посторонними, или чужеродными, веществами, многие из которых являются токсичными для животных и человека, а некоторые обладают гепатотропным и канцерогенным действием. К посторонним химическим веществам молока, имеющим значение с точки зрения охраны здоровья человека, относится широкий круг примесей: антибиотики, пестициды, детергенты, дезинфектанты, тяжелые металлы, радиоизотопы, микотоксины, бактериальные яды, нитраты, нитриты и др. Помимо токсичности многие из этих веществ обладают свойством нарушать ход технологических процессов при выработке молочных продуктов, что приводит к снижению их качества и пищевой ценности.

#### ЕСЛИ ВГЛЯДИШЬСЯ В МОЛОКО – НАЙДЕШЬ ЧЕРНЫЕ ПЯТНА.

- Токсичные элементы – свинец (не более 0,1 мг/кг), мышьяк (не более 0,05 мг/кг), кадмий (0,03 мг/кг), ртуть (0,005 мг/кг);
- Микотоксины – [афлатоксин М1](#);
- Антибиотики – [левомицетин](#), [тетрациклиновая группа](#), [стрептомицин](#), [пенициллин](#), [низин](#);
- Ингибирующие вещества (моющие и дезинфицирующие средства, антибиотики, сода);
- Пестициды;
- Радионуклиды – цезий-137, стронций-90;
- Гормоны – [эстроген](#) и сходные. В большом количестве содержатся только в парном молоке, поэтому частое употребление парного молока в больших количествах может привести к более раннему половому созреванию у девочек и к задержке полового созревания у мальчиков. После соответствующей подготовки к реализации количество гормонов сокращается до очень низкого уровня;
- Бактерии.

#### Химический состав молока:

| Составные части молока |                               |              |
|------------------------|-------------------------------|--------------|
| Истинные               |                               |              |
| Основные               | Второстепенные                | Посторонние  |
| Вода                   | Соли                          | Антибиотики  |
| Белок                  | Лимонная кислота              | Гербициды    |
| Жир                    | Фосфатиды                     | Пестициды    |
| Лактоза                | Стерины                       | Нитраты      |
|                        | Ферменты                      | Нитриты      |
|                        | Витамины                      | Радионуклиды |
|                        | Небелковые азотистые вещества |              |
|                        | Пигменты                      |              |
|                        | Газы                          |              |

Такие основные компоненты, как молочный жир, лактоза, казеины, лактоальбунин, лактоглобулин, являются соединениями, которые синтезируются в молочной железе и встречаются только в молоке.

Лактоза существует в двух изомерных формах, которые обладают разными физическими свойствами. Это  $\alpha$ - и  $\beta$ -формы лактозы, каждая из которых может быть гидратной и ангидридной (безводной).

Взаимный переход лактозы может происходить по следующей схеме:

**Витаминовый состав.**

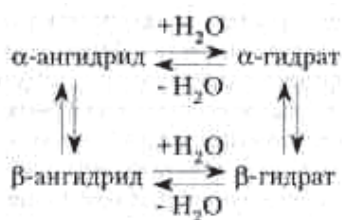


Таблица 2

| Обезжиренное молоко | Макроэлементы, мг/100 см <sup>3</sup> |     |     |    |    |     |                              |                               |         |
|---------------------|---------------------------------------|-----|-----|----|----|-----|------------------------------|-------------------------------|---------|
|                     | Na                                    | K   | Ca  | Mg | P  | Cl  | SO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | Цитраты |
| Среднее значение    | 50                                    | 145 | 120 | 13 | 95 | 100 | 10                           | 20                            | 175     |

Таблица 3

| Витамины                 | Среднее содержание в 100мл молока |
|--------------------------|-----------------------------------|
| А(ретинол)               | 0,03 мг                           |
| В-каротин(провитамин А)  | 0,02 мг                           |
| Д(Холекальциферол)       | 0,04 мг                           |
| Е(токоферол)             | 0,1 мг                            |
| К(филлохинон)            | 60 мкг/мл(следы)                  |
| В1(тиамин)               | 0,04 мг                           |
| В2(рибофлавин)           | 0,15 мг                           |
| В4(холин)                | 15,0 мг                           |
| В6(пиридоксин)           | 0,07мг                            |
| В5(пантотеновая кислота) | 0,3 мкг/а                         |
| В8(инозит)               | 18,0 мг                           |
| В12(Цианокобаламин)      | 0,7 мкг/мл                        |
| В9(фолиевая кислота)     | 0,1 мкг/мл                        |
| РР(никотиновая кислота)  | 0,3 мг                            |
| Н(биотин)                | 5,0 мкг/мл                        |
| С(аскорбиновая кислота)  | 2,0 мг                            |

Таблица 4

Дневная потребность человека в веществах:

| Пищевые вещества             | Дневная потребность | Пищевые вещества   | Дневная потребность |
|------------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|
| Вода, г                      | 1750-2200           | Мин. вещества, мг: |                     |
| Белки, г                     | 80 – 100            | кальций            | 800 – 1000          |
| Незаменимые аминокислоты, г: |                     | фосфор             | 1000 – 1500         |
| триптофан                    | 1                   | натрий             | 4000 – 6000         |
| лейцин                       | 4-6                 | калий              | 2500-5000           |
| изолейцин                    | 3-4                 | хлориды            | 5000-7000           |
| валин                        | 3-4                 | магний             | 300-500             |
| треонин                      | 2-3                 | железо             | 15                  |
| лизин                        | 3-5                 | цинк               | 10-15               |
| метионин                     | 2-4                 | марганец           | 5-10                |
| фенилаланин                  | 2 - 4               | медь               | 2                   |
| Углеводы, г:                 |                     | кобальт            | 0,1-0,2             |

|   |           |                      |               |
|---|-----------|----------------------|---------------|
| крахмал                                     | 400 – 450 | молибден             | 0,5           |
| моно- и дисахариды                          | 50 – 100  | фториды              | 0,5 – 1,0     |
| Жиры, г:                                    |           | йодиды               | 0,1-0,2       |
| растительные                                | 20-25     | Витамины, мг:        |               |
| холестерин                                  | 0,3-0,6   | рибофлавин           | 2,0-2,5       |
| фосфолипиды                                 | 5         | тиамин               | 1,5-2,0       |
| Органические кислоты, г                     | 2         | аскорбиновая кислота | 50-70         |
| Балластные вещества (клетчатка и пектин), г | 25        | пантотеновая кислота | 5-10          |
|   |           | ниацин               | 15-25         |
|   |           | пиридоксин           | 2-3 –         |
|   |           | витамин В12          | 0,002 – 0,005 |
|   |           | биотин               | 0,15-0,30     |
|   |           | фолацин              | 0,2-0,4       |
|   |           | витамин D            | 0,0025 – 0,01 |
|   |           | витамин А            | 1,5 – 2,5     |
|   |           | витамин Е            | 10-20         |
|   |           | витамин К            | 0,2-3,0       |

Особое внимание в последние годы уделяется расширению ассортимента молочных продуктов для детей раннего, дошкольного и школьного возраста. Для здоровых и больных детей разрабатываются новые биологически полноценные сухие, жидкие и пастообразные молочные продукты, создаются специальные продукты для лечебного питания и т. д.

В нашей стране производство молока и молочных продуктов неуклонно возрастает и приближается к оптимальному уровню.

Пищевая ценность любого продукта определяется содержанием белков, жиров, углеводов, витаминов, минеральных веществ, ферментов и ряда других биологически активных веществ. Содержание белков в коровьем молоке находится в пределах 3,0-4,0 %. По аминокислотному составу молоко – полноценный белковый продукт, в котором отмечается лишь большой недостаток серосодержащих аминокислот. Различают две фракции белков: первая – при подкислении молока до pH 4,6 выпадает в осадок (казеин), вторая – при подкислении остается в растворимом состоянии (сывороточные белки).

Содержание жира в молоке обычно находится в пределах 2,7-6,0 %. На долю триглицеридов приходится 98,2-99,5 % от общего содержания жира. Кроме того, в молочном жире содержатся фосфолипиды, свободные жирные кислоты и вещества, сопутствующие жирам, – холестерин и жирорастворимые витамины. Липиды образуют стойкую жировую эмульсию, шарики которой состоят из жиров, белков и минеральных веществ.

Содержание углеводов находится в пределах 4,5-5,0 %. В основном в молоке содержится лактоза. Она относится к восстанавливающим дисахаридам, ее молекулы состоят из остатков р-D-глюкозы и g-D – галактозы.

Молочные продукты – важный источник витаминов: В2 (рибофлавина), А и р-каротина. Содержание витаминов колеблется в зависимости от сезона и кормов животных.

По элементному составу молоко богато кальцием (~ 120 мг %) и фосфором 90 мг (%). Большая часть которых связана в казеинкальцийфосфатном комплексе. Другие микроэлементы, например цинк, железо, медь, содержатся в молоке в небольшом количестве и связаны как с белками, так и с жировыми шариками.

В молоке обнаружено более 100 ферментов. Большая их часть имеет нативное происхождение и переходит в молоко из клеток молочной железы во время секреции. Часть ферментов образуют микроорганизмы, попадающие в молоко при доении. Их действие на качество продукта всегда отрицательно. Например, по активности дегидрогеназы – фермента из класса оксидоредуктаз – судят о микробной зараженности молока (редуктазная проба). По активности щелочной фосфатазы делают заключение об эффективности пастеризации молока. Бактерицидные свойства молока связывают с присутствием в

нем лизоцима – фермента, участвующего в разрушении полисахаридов клеточных стенок бактерий и тем самым вызывающего их гибель.

**Практическая часть.**

**Социологический опрос:**

Был проведен социологический опрос учащихся 9-11 классов (35чел.), учителей школы (15чел.) №21 города Таганрога.

**Методика работы.**

**Исследование физико-химических свойств молока.**

Методика определения основных показателей качества молока, которую мы апробировали на факультативных занятиях, взята из журнала «Химия в школе» №1 за 2002 г. Количественные исследования проводили методами весового и объемного анализа. Из-за отсутствия специального оборудования жирность молока не определяли.

**1. Определение степени чистоты молока**

Во время дойки, транспортировки и хранения в молоко может попасть шерсть животных, частицы корма, пыль, а с ними и микроорганизмы. Загрязненное молоко быстро портится для определения в нем механических примесей используют конусообразный сосуд, в суженной части которого находится сетка. На сетку кладут фильтр (ватный кружок), а снизу подставляют стакан. Пропускают через фильтр 250 мл молока, осторожно перенося ватный кружок на лист бумаги для просушки и визуально определяют его загрязненность.

В своих исследованиях мы использовали пакетное (пастеризованное) молоко, а также обычную воронку для фильтрования и четырехслойную марлевую салфетку.

По степени чистоты молоко делят на три группы:

- 1-я – на фильтре нет даже следов грязи (механических примесей меньше 3 мг на 1 л);
  - 2-я – на фильтре заметен сероватый осадок (механических примесей 4-6 мг/л);
  - 3-я – на фильтре имеется осадок грязно-серого цвета (механических примесей более 7 мг/л);
- По результатам опыта видно, что молоко всех производителей можно отнести к 1-ой группе.

**2. Редуктазная проба.**

Редуктазная проба – косвенный показатель бактериальной зараженности непастеризованного молока. Существует ускоренный метод ее определения. Я усложнил опыт, ввел температурный и временной фактор. Для опыта брались по две пробы пастеризованного молока от каждого производителя. Отмеряю 10мл. молока каждого из производителей и добавляю к нему 1 мл 1% – ного Раствора метиленовой сини(можно использовать метилоранж), шесть проб были помещены в термостат при температуре 38-40 градусов Цельсия. Другие шесть проб были помещены в холодильник с пониженной температурой. Наблюдают за обесцвечиванием, сравниваю полученные результаты с данной таблицей:

Таблица 5

| Продолжение обесцвечивания | Класс молока |
|----------------------------|--------------|
| Более 3 часов              | Первый       |
| 1-3 ч.                     | Второй       |
| 8-60 мин.                  | Третий       |

**3. Определение кислотности молока.**

Свежее молоко имеет некоторую кислотность из-за наличия в нем казеина – белка с кислотными свойствами, а также кислых солей ортофосфорной и лимонной кислот. Со временем кислотность молока возрастает вследствие молочнокислого брожения лактозы и образования молочной кислоты.

Кислотность молока выражают в условных градусах Тернера. Данная величина показывает, сколько миллилитров раствора гидроксида натрия концентрацией 0,1 моль/л израсходовано на нейтрализацию 100 мл продукта.

**Реактивы и оборудование:** раствор гидроксида натрия (0.1 моль/л ); спиртовой раствор фенолфталеина (1 % ); бюретка, пипетки на 10 и 20 мл, колба коническая на 100 мл .стакан на 200 мл,стеклянная палочка, технические весы.

**Ход определения.** Отмеряю с помощью пипетки 10 мл молока. Наливаю его в коническую колбу на 100 мл, добавляю 20 мл дистиллированной воды, 3 капли спиртового раствора фенолфталеина, перемешиваю и титрую по одной капле раствором гидроксида натрия до появления бледно-розовой окраски, не исчезающей в течение 1 мин.



Смесь ставят на электроплитку и нагревают до кипения. Поддерживая слабое кипение, смесь титруют испытуемым раствором, добавляю его примерно по 1 капле в секунду, до перехода зеленой окраски (через фиолетовую) в светло-желтую. Если использовать метил оранж, то из желто-зеленой в ярко желтую.

При охлаждении раствор приобретает фиолетовую окраску из-за окисления бесцветной формы метиленовой сини кислородом воздуха.

Массовую долю лактозы в молоке рассчитываю по формуле:

$$W = \frac{0,012 \times V_1}{V_2 \times m} \times 100\%$$

где 0,012 — масса лактозы, необходимой для восстановления 10 мл 1 %-ного раствора  $K_3[Fe(CN)_6]$

$V_1$  - общий объем испытуемого раствора, равный 250 мл;

$V_2$  — объем испытуемого раствора, пошедшего на титрование 10 мл раствора  $K_3[Fe(CN)_6]$ ;

$m$  — масса молока (25 г).

В нашем опыте на титрование 10 мл раствора  $K_3[Fe(CN)_6]$  израсходовано 2,5 мл испытуемого раствора лактозы (коровье молоко).

$$W_1 (\text{Лактозы}) = \frac{0,012 \times 250}{2,5 \times 25} \times 100\% = 4,8\%$$

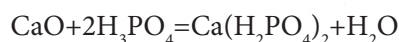
На титрование 10 мл раствора  $K_3[Fe(CN)_6]$  израсходовано 2,9 мл раствора лактозы (пастеризованное молоко).

$$W_1 (\text{Лактозы}) = \frac{0,012 \times 250}{2,9 \times 25} \times 100\% = 4,1\%$$

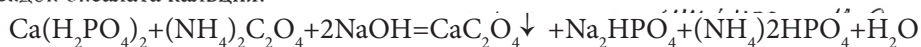
## 6. Определение содержания ионов кальция

Определение содержания ионов кальция я проводил оксалатным методом. Для разрушения казеинкальцийфосфатного комплекса пробу выпариваю, затем озоляю при более высокой температуре.

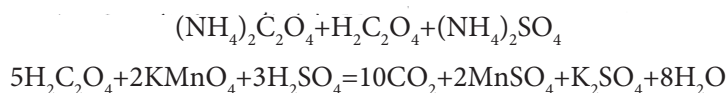
В золе содержится оксид кальция, который растворяют в избытке ортофосфорной кислоты:



При добавлении избытка оксалата аммония в щелочной среде выпадает белый мелкокристаллический осадок оксалата кальция:



Образовавшийся осадок отделяют фильтрованием, к фильтрату добавляют серную кислоту, нагревают и остаток шавелевой кислоты оттитровывают перманганатом калия. Реакции протекают по следующим уравнениям:



**Реактивы и оборудование,** растворы фосфорной кислоты (1:3), оксалата аммония

( $w = 2\%$ , титр устанавливают по перманганату калия), гидроксида натрия ( $w = 10\%$ ), перманганата калия ( $c = 0,02$  моль/л), серной кислоты (1: 3); фарфоровая чашка на 50-75 мл, электроплитка, муфельная печь, два стакана на 100 мл, две конические колбы на 250 мл, мерные цилиндры, пипетки, бюретка, воронки.

**Ход определения.** Взвешиваю фарфоровую чашку и наливаю в нее 50 мл молока, ставлю на электроплитку и досуха выпариваю. Озоляю твердый остаток, продолжая нагревание под тягой. После прекращения выделения летучих продуктов озоление заканчиваю в муфельной печи ( $t = 400\text{ }^\circ\text{C}$ ). При этом цвет золы должен быть белым без черных пятен. Затем чашку с золой вынимаю из печи и охлаждаю до комнатной температуры. Определяю массу золы и рассчитываю ее массовую долю. Она составляет 0,7 %.

В чашку с золой приливаю 20 мл раствора фосфорной кислоты, помешивая стеклянной палочкой. Смеси переливаю в стакан на 100 мл. Затем в чашку наливаю 20 мл раствора оксалата аммония и 20 мл щелочи. Обмываю ими стенки чашки и сливаю в стакан. Параллельно готовлю холостой опыт, отмеряя в стакан те же объемы реагентов. Оба стакана оставляю стоять до выпадения в рабочем растворе осадка

оксалата кальция, который затем фильтрую через двойной бумажный фильтр. Холостой раствор – также фильтрую, чтобы условия опыта были одинаковы.

В две конические колбы на 250 мл отмеряю по 50 мл фильтрата рабочего и холостого растворов, добавляю по 20 мл раствора серной кислоты, нагреваю до 70 °С и титрую раствором перманганата калия до появления розовой окраски, не исчезающей в течение минуты.

Нахожу разность между объемами растворов перманганата калия, израсходованных на титрование холостого ( $V_0$ ) и рабочего ( $V$ ) растворов, и вычисляют массовую долю ионов кальция (мг %) по формуле:

$$W(\text{Ca}^{2+}) = \frac{(V_0 - V) C_4 \text{O} \times 1,2}{V_p \times 0,4} \times 100$$

где  $c$  - молярная концентрация раствора перманганата калия (0,02 моль/л);

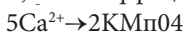
4,2 — молярная масса кальция, г/моль;

$V$  — объем молока, использовавшегося для анализа (50 мл);

$p$  — плотность молока, г/см<sup>3</sup>;

1,2 — коэффициент пересчета на всю пробу молока

0,4 — коэффициент пересчета на массу кальция, найденный из стехиометрической схемы



В нашем опыте, при определении содержания кальция в молоке было израсходовано одинаковое количество реактива ( $\text{KMnO}_4$ ), а именно на холостой опыт израсходовано 53,8 мл р-ра, а на рабочий 29,3 мл.

$P$  молока = 1,03 г/см<sup>3</sup>

$$W(\text{Ca}^{2+}) = \frac{(53,8 - 29,3) \times 4,8}{1,03} = 114 \text{ Мг } \%$$

### Определение органолептических свойств молока.

Цвет молока здоровых коров – белый или слабо-желтый. Желтый оттенок зависит от содержания каротина и липохромов молочного жира.

Запах молока можно почувствовать при переливании парного или теплого молока из одной емкости в другую или во время открывания сосуда с молоком. Свежевыдоенное коровье молоко имеет слабый приятный запах.

Вкус молока слегка сладковатым или сладковато-солончатый. Не должно быть посторонних, не свойственных свежему молоку привкусов. Молоко с повышенным содержанием сухих веществ по вкусу и запаху оценивается выше. Углеводы придают молоку некоторую сладость, цитраты – приятный вкус, а натрия хлорид – слабую солончатость.

Консистенция молока должна быть однородной, без слизи, хлопьев белка и нетягучая. Определяют консистенцию при медленном переливании молока из одного сосуда в другой. На основе этих данных проведем органолептический анализ.

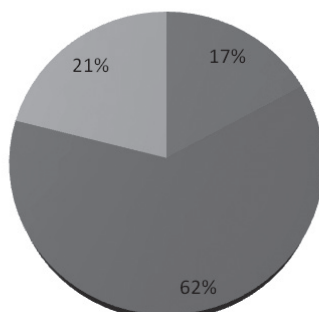
### Результаты исследований.

**Пробы молока:** 1 – «Вкуснотеево»; 2 – «Веселый молочник»; 3 – «Кубанская буренка»; 4 – «Сметанин»; 5 – «Простоквашино»; 6 – «Одари».

### Результаты социологического опроса:

#### Молоко

■ не пьют    ■ пьют раз в неделю    ■ пьют каждый день



70 % опрошенных предпочитают употреблять молоко торговых марок: «Вкуснотеево» и «Кубанская буренка».

Таблица 1.

**Органолептические показатели, отобранных проб молока. 20.10.2012**

| Органолептические показатели | 1               | 2                      | 3               | 4                         | 5                 | 6                      |
|------------------------------|-----------------|------------------------|-----------------|---------------------------|-------------------|------------------------|
| Вкус                         | Немного сладкий | Немного сладкий        | Немного сладкий | Сладкий                   | Сладкий           | Странный вкус          |
| Запах                        | молочный        | Практически без запаха | молочный        | Немного соленый           | Сладковатый запах | Практически без запаха |
| Окраска                      | Белое           | Белое                  | Белое           | Белое, слегка желтоватое. | Белое             | Белое                  |
| Консистенция                 | Вязкое          | Жидкое                 | Вязкое          | Вязкое                    | Жидкое            | Жидкое                 |

Таблица 2.

**Физико-химические качества молока, отобранных проб. 20.10.2012**

| Физико-химические показатели | Молоко |       |       |       |       |       |
|------------------------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 1      | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| Степень чистоты, группа      | 1      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Редуктазная проба, класс     | 1      | 2     | 1     | 2     | 2     | 2     |
| Кислотность, Т (норма 16-20) | 18     | 21    | 18    | 22    | 24    | 19    |
| Белков (норма 3-4 %)         | 3.1%   | 3%    | 3.1%  | 3%    | 3.2%  | 2.8%  |
| лактозы (норма 4-5 %)        | 4.8    | 4.4   | 4.7   | 4.5   | 4.7   | 4.4   |
| кальция (норма 120мг %)      | 114мг  | 117мг | 115мг | 114мг | 120мг | 115мг |

**Выводы:**

1. История возникновения и биологическая ценность молока говорит о том, что молоко является одним из важнейших продуктов питания.

2. Социологический опрос учеников и учителей школы показал, что 70% опрошенных употребляют в пищу молоко торговых марок: «Вкуснотеево» и «Кубанская буренка».

3. Изучены и отработаны на практике десять методик определения качества молока: четыре органолептических и шесть физико-химических

4. Исследования показали, что по всем четырем органолептическим свойствам и шести физико-химическим, лучшими из рассмотренных марок молока оказались: «Вкуснотеево» и «Кубанская буренка».

5. Сравнив все данные, полученные во время исследований, с санитарно-гигиеническими нормами, мы пришли к выводу о том, что все виды молока удовлетворяют санитарно-гигиеническим нормам. Наиболее качественным является молоко торговых производителей: «Кубанская буренка» и «Вкуснотеево».

## СОДЕРЖАНИЕ

### Секция «ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА»

- «Оценка экологического состояния пляжей г. Таганрога», Богатырева Дарья. 8Б кл., МОБУ ДОД СЮН., руководителя Голота Н.А. . . . . 3
- «Сбор макулатуры – залог сохранения лесов и улучшения экологии», Куликова Татьяна, 4Б кл., МАОУ гимназия «Мариинская», рук. Полякова О.Н. . . . . 12

### Секция «ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»

- «Ландшафтная архитектура г. Таганрога», Ерохин Александр, 3Б кл., МАОУ СОШ № 37, руководителя Ступак Е.В. . . . . 18
- «Влияние музыки на жизнь культурных растений», Ковалева Вероника, 10 А кл., МАОУ лицей № 28, руководителя Кириллина О.К. . . . . 21

### Секция «ЭКОСИСТЕМЫ»

- «Применение симметрии для экологической оценки окружающей среды», Кабиров Николай, Тонофа Екатерина, 10 кл., МАОУ СОШ № 37, руководителя Письменная Л.И., Тонофа В.М. . . . . 26
- «Чарующие голоса певчих птиц окрестностей г. Таганрога», Шарифов Парвиз, 8-Б класс, МОБУ СОШ № 30, руководителя Голота Н.А. . . . . 37

### Секция «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И ЕГО СРЕДА ОБИТАНИЯ»

- «Электрический смог. Миф или реальность», Игнатьева Ирина, 11Акл., МОБУСОШ №10, руководителя Кошелева Е.В. . . . . 50
- «Микрофлора воздуха в помещении МАОУ лицея № 4(ТМОЛ)», Бурлакова Мария 11кл., руководителя Миргородская Н.В. . . . . 56
- «Исследование влияние музыки различных жанров на здоровье и эмоциональное состояние людей», Долгополова Александра, 10кл, МОБУ СОШ № 5, рук. Зиборова Ю.А. . . . . 63

### Подсекция «ЧЕЛОВЕК И ЕГО ЭКОЛОГИЯ»

- «Молоко – источник макро и микронутриентов», Кузьменко Евгений, 11кл., МОБУ СОШ № 21, руководителя Степанова Л.В. . . . . 70

Тираж 250 экз. Заказ № 524

Отпечатано в типографии ООО «Альтаир»  
г. Ростов-на-Дону, пер. Ахтарский, 6.  
Телефон/факс: (863) 234-19-67