



**Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова**

**Музей Землеведения**

---

**Сборник тезисов докладов  
научно-практической конференции**

**«Форум молодых исследователей»  
19 октября 2019 года**

**В дни XIV Фестиваля Науки в МГУ  
в городе Москве**

**Секция: Экология**

---

**Москва 2019**



**Сборник тезисов научно-практической конференции  
школьников  
«Форум молодых исследователей»**

---

---

**Председатель Форума молодых  
исследователей**

Директор Музея Землеведения МГУ  
доктор биологических наук  
**Смулов Андрей Валерьевич**

**Оргкомитет Форума молодых  
исследователей по секции «Экология»**

доктор педагогических наук  
**Попова Людмила Владимировна**

кандидат биологических наук  
**Таранец Ирина Павловна**

кандидат биологических наук  
**Пикуленко Марина Маиловна**

**Дунаев Евгений Анатольевич**

**Лаптева Екатерина Михайловна**

**Горбатовская Екатерина**

Работа Форума состоялась 19 октября 2019 года в Музее Землеведения  
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова  
(Адрес: Москва, Ленинские горы, д. 1, Главное здание, Музей Землеведения МГУ).

---

Москва 2019

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ ФОРУМА.....</b>	<b>6</b>
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПАПОРОТНИКОВ (POLYPODIORHYZA) В КАРЕЛЬСКОМ ЗАПОЛЯРЬЕ .....</b>	<b>7</b>
Ковалева Е.Г. ....	7
<b>ИЗУЧЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (<i>Pinus sylvestris</i>) НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ» .....</b>	<b>11</b>
Чепурных К.А. ....	11
<b>ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ КЛОПОВ (HETEROPTERA) КРАСНОДАРСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД.....</b>	<b>13</b>
Аракелян С.А. ....	13
<b>ИЗУЧЕНИЕ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ» ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>18</b>
Стовбун Т.Б. ....	18
<b>ПРЕСС ХИЩНИКОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ПОНТИЙСКОЙ ЛУГОВОЙ ЯЩЕРИЦЫ (REPTILIA: LACERTIDAE: <i>DAREVSKIA PONTICA</i> (LANTZ ET CYRÉN, 1918)) .....</b>	<b>20</b>
Мотовилов Т.Д. ....	20
<b>ЭКОЛОГИЯ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ В ЛЕСАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ.....</b>	<b>26</b>
Белова Я.И. ....	26
<b>СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОЗЕР, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ» .....</b>	<b>29</b>
Силаева Д.В. ....	29
<b>ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРИРОДНЫЕ ВОДОЕМЫ Г.МАЛОЯРОСЛАВЦА.....</b>	<b>31</b>
Темнохуд Л.В. ....	31
<b>БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ СЕСТРЫ В РАЙОНЕ СЕСТРОРЕЦКОГО ПАРКА ГОРОДА КЛИН МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ .....</b>	<b>33</b>
Прохватилова М.А., Улиткина Л.С. ....	33
<b>РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ РАЗНЫХ ГОРОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ.....</b>	<b>35</b>
Паньков С.Н., Юдин М.С. ....	35
<b>ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В БЛИЖНЕМ ПОДМОСКОВЬЕ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗЫ ПОВИСЛОЙ (<i>Betula pendula</i> Roth) .....</b>	<b>39</b>
Мороз Ф.Н., Смирнова Л.Е. ....	39
<b>ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПАРК «ДУБКИ» .....</b>	<b>42</b>
Соловьева Е.И. ....	42
<b>БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ МЫТИЩИ .....</b>	<b>44</b>
Алексеева Т.А., Решетникова В.В. ....	44

<b>ПРОЕКТ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ПРИШКОЛЬНОМ УЧАСТКЕ .....</b>	
Маврина Е.С. ....	47
<b>СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ КАРТОФЕЛЬНЫМИ РОСТКАМИ, ПОСАЖЕННЫМИ В ЗЕМЛЮ И ГИДРОПОННЫЙ СУБСТРАТ .....</b>	
Гайдаш М.А. ....	49
<b>ВЛИЯНИЕ АБИОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ РОДА <i>PENICILLIUM</i>.....</b>	
Афанасенкова Я.Е., Безбородкина Т.С. ....	52
<b>ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕВИЦЫ И РАСТОРОПШИ .....</b>	
Слюняев И.Р. ....	54
<b>МОНИЛИОЗ. ЭТО СЕРЬЕЗНО? .....</b>	
Кутайцев Г.В. ....	56
<b>ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА АНТИГОЛОЛЕДНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ В СЕВЕРНОМ ИЗМАЙЛОВО .....</b>	
Воронцова Ж.В., Ливадняя Е.И., Лудченко А.Л., Махрова М.Л. ....	58
<b>ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....</b>	
Черномырдин В.В. ....	60
<b>ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗРЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ .....</b>	
Шонина А.К. ....	64
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА .....</b>	
Бородина А.В. ....	67
<b>ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА КАК «ЭПИДЕМИЯ» 21 ВЕКА.....</b>	
Вицукаева А.В., Медведева П.В. ....	72
<b>АНАЛИЗ СОСТАВА ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ .....</b>	
Полянова А.И. ....	75
<b>СКАЖИ КУРЕНИЮ: «НЕТ!» .....</b>	
Губарь А.Н. ....	77
<b>МИКРОМИЦЕТЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ .....</b>	
Кадова А.Д. ....	79
<b>МИКРОКЛИМАТ УЧЕБНЫХ И ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ Г. ЧЕЛЯБИНСКА.....</b>	
Тишунова Д.И., Соловьев Д.А. ....	81
<b>СБЕРЕЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БЫТУ .....</b>	
Смирнова А.А. ....	83
<b>СОЗДАНИЕ СПРАВОЧНОГО БУКЛЕТА ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ПЛАСТИКА В ОЧУ «ГАЗПРОМ ШКОЛА».....</b>	
Гайдаш В.А. ....	85
<b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В РОДНОМ КРАЕ .....</b>	
Васина О.И., Васина В.И. ....	88

<b>УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ГРИБОВ И СЛИЗЕВИКОВ (МИКСОМИЦЕТОВ) ПОДМОСКОВЬЯ .....</b>	<b>92</b>
Маслов М.В. ....	
<b>ПОЧЕМУ МЁД РАЗНОГО ЦВЕТА .....</b>	<b>95</b>
Стовбун Т.Б. ....	
<b>РАСТЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИМВОЛИКЕ НА ГЕРБАХ СТРАН МИРА . Мещанинова В.В.....</b>	<b>98</b>
<b>ОБЪЕКТ РЕНОВАЦИИ КАК ПРИЧИНА ВОЗМОЖНОГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСКОМФОРТА НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА Г.МОСКВЫ .....</b>	<b>100</b>
Мишин М.М. ....	

## ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ ФОРУМА

Дорогие друзья!

Музей Землеведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова в 2019 году проводил Форум молодых исследователей в 14-й раз. Многие школьники, принимавшие участие в прошедших ранее Форумах, поступили, а многие уже и окончили Университет, став взрослыми самостоятельными исследователями. Первый опыт исследовательской деятельности, а также рекомендации, полученные на наших Форумах и сейчас помогают им в учебе и научной деятельности. Мы уверены, что для вас – современных школьников и будущих абитуриентов, этот Форум также послужит хорошей учебной платформой и поддержит исследовательский интерес к окружающему миру.

Традиционно Форум проводится в формате «взрослой» научной конференции, цель которой – апробация результатов исследований школьников и их знакомство с правилами ведения научных дискуссий. В этом году работа Форума была организована по четырем секциям: «Экология», «Междисциплинарные исследования», «Дебют в исследовании» и «Физика и математика». Данный сборник тезисов подготовлен по результатам работы секции «Экология» и является свидетельством сложной и интересной работы, проделанной учащимися совместно с их руководителями. Представленные в сборнике материалы отредактированы научными сотрудниками нашего Музея, и могут служить ориентирами для будущих исследований школьников.

Директор Музея Землеведения и Экоцентра  
МГУ имени М.В. Ломоносова,  
доктор биологических наук, профессор

А.В. Смуров

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
ПАПОРОТНИКОВ (POLYPODIORHYZA)  
В КАРЕЛЬСКОМ ЗАПОЛЯРЬЕ**

Ковалева Е.Г.

Кружок юных натуралистов Зоологического музея Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова (10 класс)

**Руководитель:** Дунаев Е. А.

Папоротники – споровые растения, которые активно применяют в пищевых (Сабирова, Сабиров, 2015), медицинских и декоративных (Храпко, 2007) целях. Но большая часть используемых видов флоры России произрастает на Дальнем Востоке, хотя представители различных экологических групп папоротников российского севера вполне могли бы быть использованы в ландшафтном дизайне (Коновалова, Шевырева, 2004).

Произрастающие в карельском Заполярье папоротники разделяют на эпилитные и эпигейные (Соколов, Филин, 1996). Первые произрастают в трещинах скал на первичных почвах, а вторые избирают различные напочвенные местообитания, такие как песчаные отмели (псаммобионты), торфяники, марши, заболоченные сублиторали, либо не требовательны к условиям почв (эвритопные). В связи с этим возникает интерес к видовой приуроченности папоротников Заполярья к условиям произрастания.

Цель – изучить закономерность распределения различных видов папоротников Карельского Заполярья в разных биотопах в окрестностях стационара. Задачи: 1. выявить видовое разнообразие папоротников в окрестностях стационара, 2. описать условия их произрастания, 3. определить экологическую группу выявленных видов папоротников.

Материал был собран в Лоухском районе республики Карелии (юж. ж./д. ст. Пояконда: N 66.577742°, E 32.832608° – N 66.545897°, E 32.833498°) и в окр. г. Кандалакша Мурманской обл. (гора Волосная [= Волосяная]: N 67.130644°, E

32.483066° – N 67.140308°, E 32.544653°) на площади 0.4 га с 24.07 по 05.08.2019 г. Биотопы описаны с учетом обилия видов по шкале О. Друде (Дунаев, 1999) и типов почв (Григорьев, 1946) преимущественно дерново-подзолистые или торфянисто-подзолисто-глеевые супесчаные, подстилаемые суглинком или песком). Растения определены по Д.Д. Соколову и В.Р.Филину (1996).

Обследовано восемь типов биотопов: 1 – смешанный лес (формула состава древостоя – 5Ес4Бп1Со, сомкнутость крон – 65 %) на сырых, бедных, местами заболоченных почвах по берегу торфяного бессточного озера, где влажные кочки чередуются с переувлажненными понижениями; 2 – светлый лес (6Ос2Бп2Со, 80 %) на Гранатной горе со склоном 10° и почвами, аналогичными биотопу 1; 3 – сосняк (9Со1Ес+ед. Ос, Бп, 75 %) у влажного подножья (близ берега озер Круглое, Треугольное, Долгое), на вершине и крутых (> 15°) склонов гор Пояконда и Горелая с большим количеством валунов и почвами, аналогичными биотопу 1; 4 – просека линии электропередач на сухих и местами сырых почвах с осоковым кочкарником, злаками и сфагновыми мхами; 5 – светлый смешанный лес (4Ес3Со3Бп, 80 %) западнее горы Пояконда на сырых и средней степени плодородия почвах; 6 – светлый смешанный лес (3Бп3Со2Ик1Ос1Ес) с многочисленными влажными понижениями и валунами у грунтовой дороги на мокрых, средней степени плодородия почвах; 7 – ельник (9Ес1Со, 65 %) на склоне (20°) горы Волосная на торфяно-болотных, скрыто- или слабо-подзолистых, мокрых, бедных почвах с сильно увлажненными углублениями, поросшими сфагнумом и обильной растительностью; 8 – редколесная тундра на вершине горы Волосная, на тундрово-глеевых почвах с небольшими озерами и оврагами с околководной растительностью и сфагнумом.

За время работ было найдено семь видов папоротников, относящиеся к шести семействам порядка многоножковые (Polypodiales).

Голокучник Линнея встречался во всех биотопах (табл. 1), на всех типах почв, скоплениями или разреженно, на слабо затененных участках. Было отмечено, что местами (на просеке ЛЭП и в тундре на горе Волосная), где затенение практически отсутствовало, листовые пластинки голокучника были особенно мелкими и свернутыми, что по большой вероятности связано с неблагоприятными



условиями произрастания. Голокучник тяготеет к участкам с лиственными породами деревьев, встречаясь зачастую вокруг их стволов. По мере изменения биотопа вдоль грунтовой дороги со смешанного леса на сосняк, обилие голокучника резко сокращается, а в лиственном лесу (биотоп 6) –значительно возрастает до обширных скоплений. На горе Волосная этот вид произрастал в заболоченном понижении, на поросших мхом валунах в высокой растительности у торфяных ручьев, а на вершине горы Пояконда в сосняке-черничнике. Голокучник встретился даже в трещине валуна на берегу озера Круглое.

Таблица 1. Распространение папоротников в исследованных биотопах

Вид	1	2	3	4	5	6	7	8
Голокучник Линнея ( <i>Gymnocarpium dryopteris</i> (L.) Newman)	+	+	+	+	+	+	+	+
Пузырник ломкий ( <i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh.)				+				
Фегоптерис связывающий ( <i>Phegopteris connectilis</i> (Hick.) Watt)	+		+				+	
Многоножка обыкновенная ( <i>Polypodium vulgare</i> L.)			+					
Вудсия эльбская ( <i>Woodsia ilvensis</i> (L.) R. Br.)			+					
Кочедыжник женский ( <i>Athyrium filix-femina</i> (L.) Roth.)	+						+	
Щитовник игольчатый ( <i>Dryopteris carthusiana</i> (Vill.) H. P. Fuchs)								+

Пузырник ломкий был встречен единожды и единично на просеке ЛЭП, в скоплении Голокучника Линнея. Он произрастал на моховой кочке, поросшей злаком, на сильно освещенном месте (табл. 1).

Фегоптерис предпочитает затененные елью участки леса с кочкарным рельефом и влажными или сырыми почвами. Он образовывал небольшие скопления, «вкрапленные» в скопления голокучника. Тяготеет к переувлажненным местообитаниям, формируя наиболее крупные листовые пластинки в самых затененных местах вокруг стволов елей. Фегоптерис предпочитает закисленные сырые почвы, к его плодородию не требователен.

Многоножка обыкновенная и вудсия эльбская были обнаружены только на горе Пояконда: на ее вершине и у подножия. Произрастали на первичной почве, образованной растительными остатками и мхами, в трещинах скал, и на мохово-

лишайниковой подушке (*Pleurozium schreberi*, *Cladonia* spp.) на валуне. Встречались в местах разной степени затенения. Многоножка росла небольшими группами, в то время как вудсия – одиночно.

Кочедыжник женский был встречен дважды (табл. 1) в ельниках на г. Волосная и на берегу озера Круглое, в скоплении подроста ели сибирской. Произрастал небольшими группами, в слабо затененных и сильно увлажненных местах. Предпочитает закисленные почвы.

Щитовник игольчатый был найден один раз (табл. 1) в переувлажненном овраге со сфагновом почвопокровным ярусом, в скоплении голокучника. Произрастал небольшой группой, в незатененном месте.

В заключении можно сделать выводы:

1. Видовое разнообразие папоротников еверной Карелии не велико, самыми многочисленными были Голокучник Линнея и Фегоптерис буковый.

2. Большая часть изученных папоротников принадлежала к экологической группе эпигеобионтов – произрастающих на почве, причем Голокучник Линнея не был приурочен к конкретному местообитанию (эвритоный).

3. Вудсия эльбская и Многоножка обыкновенная – условно эпилитные виды.

4. При условии избыточного освещения Голокучник Линнея складывает листья, а Фегоптерис связывающий – теневыносливый вид.

### Литература

1. Григорьев А.А. Субарктика: опыт характеристики основных типов физико-географической среды. – Л.: АН СССР, 1946. – с. 34–44, 137–142.
2. Дунаев Е. А., Деревянистые растения Подмосковья в осенне-зимний период: методы экологических исследований. – М.: МГСЮН, 1999. – 232 с., 32 илл.
3. Коновалова Т.Ю., Шевырева Н.А. Папоротники для сада. – М.: Кладезь-Букс, 2004. – 96 с.
4. Сабирова Н.Д., Сабиров Р.Н. Пищевые папоротники Сахалина. – Владивосток: Дальнаука, 2015. – 155 с.
5. Соколов Д.Д., Филин В.Р. Определитель сосудистых растений окрестностей ББС МГУ, 1996. – М.: НЭВЦ ФИПТ, 134 с.
6. Храпко О.В. Дальневосточные папоротники: возможности использования. – Бюлл. Бот. сада-института ДВО РАН, вып. 1 (1), 2007. –с. 81–87.

**ИЗУЧЕНИЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ  
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*Pinus sylvestris*)  
НА ТЕРРИТОРИИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ  
ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ»**

Чепурных К.А.  
МБОУ «Лицей № 1», о. Муром, Владимирская область

**Руководители:** Кузнецова Т.В., Грыжина О.Ю.

В Концепции устойчивого развития и биоразнообразия сказано о том, что лесные ресурсы следует использовать так, чтобы удовлетворять потребности будущего поколения. Для сохранения лесных ресурсов за лесом надо ухаживать и постоянно отслеживать процесс возобновляемости.

Территория заказника «Муромский» Владимирской области входит в состав смешанных лесов и относится к подзоне хвойных лесов южной части тайги. Слаборасчлененные водоразделы и сухие песчаные пространства террас покрыты сосновыми лесами. На вершинах холмов, дюн, сложенных песками, распространены светлые лишайниковые боры и боры-верещатники. На пологих склонах, плоских вершинах холмов и на более ровных участках произрастают сосняки зеленомошники с брусникой, черникой и хорошо развитым моховым покровом.

На территории заказника «Муромский» запрещена обработка химическими препаратами лесные насаждения, поэтому вопрос лесовосстановления для данной территории чрезвычайно актуален.

Цель работы: дать оценку жизненного состояния подроста сосны обыкновенной в лесных массивах юго-восточной части заказника «Муромский».

Для проведения исследований были подобраны участки сосновых насаждений, расположенных в лесных массивах заказника. Это обусловлено необходимостью проследить динамику появления естественных всходов, их дальнейший рост и развитие в связи с отсутствием химической обработки растений от болезней. В ходе исследования использованы следующие методы изучения: биометрическое описание, наблюдение, метод учетных площадок, определение растений, анализ исследований. Изучение состояния посадок сосны

производилось путем закладки учетных площадок 5х5м, с подсчетом всех деревьев, их высоты, диаметра, высоты до первой живой ветки, повреждений. Для изучения молодых растений на площадке подсчитывались количество всходов, самосева и подроста, их высота, диаметр. При изучении молодых растений в биотопах, определяли расстояние до посадок, направление, количество сосен, их высоту, диаметр, состояние.

В ходе исследования было заложено 6 пробных площадок (25 кв. м.) на территории лесных массивов юго-восточной части заказника «Муромский». Было выявлено 78 деревьев сосны, из них взрослых деревьев – 28, 58 деревьев подроста, из них 54 деревьев повреждённых и больных.

По результатам исследования было выявлено, что число всходов и самосева около лесных насаждений и в «окнах» закономерно возрастает. Происходит это вследствие увеличения освещенности.

Дальнейший же рост и развитие всходов, переход их в категорию подроста, задерживается там, где взрослых деревьев много и сомкнутость крон больше. В результате численность подроста на площадках 1, 2 и 5, 6 сокращается. Анализируя возрастной состав подроста на пробных площадках, можно увидеть, что средний возраст составляет 15,3 года. Наибольший показатель возобновляемости сосны отмечен на площадке № 2, где наблюдается низкая сомкнутость крон. По густоте возобновления выделены площадки с густым возобновлением от 1,7 до 3, 2 шт. на 1 квадратный метр, а на площадке № 4 возобновление среднее. На всех пробных площадках подрост колеблется от 0, 5 до 3, т.е. от мелкого подроста до крупного. Крупный подрост отмечен на площадках: 1, 3, 5. Подрост жизнеспособный. Наблюдаются различия в размерах деревьев одного возраста на всех площадках (у них разная скорость роста), что может быть связано с негативным воздействием какого-то фактора, например это могли быть погодные условия. Наиболее успешно подрост произрастает на пробных площадках № 2 и № 4, а наименее жизнеспособный подрост на площадках №1, № 4 и №5. На всех пробных площадках кроме пятой у подроста наблюдается усыхающая хвоя, на площадке 1 и 2 отмечены полностью высохшие деревца. Различия жизненного состояния подроста на пробных площадках

связаны с сильной внутрирядовой конкуренцией за освещенность, за влагу, за питательные вещества почвы.

Известно, что скорость возобновления лесов зависит от множества факторов, в первую очередь – от наличия семян и физических условий среды. В ходе исследования было установлено, что неудовлетворительное состояние подроста способствует плохому возобновлению сосны обыкновенной на территории ООПТ.

Продолжая данную работу в последующие несколько лет, можно более четко проследить закономерности жизненного состояния и скорости роста соснового подроста, для чего желательно увеличить также и количество исследуемых площадок.

## **ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ КЛОПОВ (HETEROPTERA) КРАСНОДАРСКОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ В ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД**

Аракелян С.А.

Кружок юных натуралистов Научно-исследовательского Зоологического музея  
МГУ им. М. В. Ломоносова (9 класс)

**Руководитель:** Дунаев Е.А.

Изучение адаптаций насекомых к биотопам является важным аспектом к пониманию структуры функционирования популяций. Клопы (Heteroptera) – крупная и широко распространенная группа насекомых, проявляющая значительный спектр жизненных предпочтений, занимающая различные среды обитания: подводные, надводные, наземные (Карцев и др., 2018). Питание клопов довольно разнообразно, они могут быть хищниками, паразитами или фитофагами, в том числе и серьезными вредителями растений (Горностаев, 1970), а Краснодарский край является одним из сельскохозяйственных регионов России. Изучение разнообразия клопов – важный элемент борьбы с вредителями культурных растений.

Цель – изучить фауну и экологию полужестокрылых (Heteroptera) в некоторых регионах Краснодарского края в весенний период. Задачи: 1 – оценить видовое разнообразие клопов в исследованном регионе, 2 – выяснить их

распределение по биотопам и экологическим группам.

Работа проводилась в окр. пос. Бол. Утриш и Сукко (Анапский р-н: N 44.832584°, E 37.345018° – N 44.815328°, E 37.437676° – N 44.755411°, E 37.433111° – N 44.729030°, E 37.429326°) и пос. Джанхот (Геленджикский р-н: N 44.483829°, E 38.136155° – N 44.561617°, E 38.257609° – N 44.527282°, E 38.261167° – N 44.438709°, E 38.184905°) Краснодарского кр. на площади 6 км<sup>2</sup> и 9 км<sup>2</sup>, соответственно, с 22.03 по 08.04.2019 г. при температуре воздуха 7–11 °С утром и 13–20 °С днем. Обследовано 14 биотопов, которые были описаны по методике Е. А. Дунаева (1997), собрано 43 экземпляров клопов.

В период исследований выявлено 26 видов из 12 семейств (табл. 1). Наиболее многочисленны (по обилию) были семейства Pentatomidae, Pyrgocoridae и Lygaeidae. По видовому разнообразию наиболее богаты Pentatomidae (26.9 %), Lygaeidae (15.3 %), Coreidae (11.5 %), Rhyparochromidae (11.5 %). Среди водных клопов был выявлен *Paracorixa concinna*, не отмечавшийся ранее для Северо-Западного Кавказа (Шаповалов и др., 2012, 2017).

Таблица 1. Распределение клопов по исследованным биотопам

Виды	Биотопы													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<i>Ceraleptus gracilicornis</i> (Herrich-Schäffer)							+							
<i>Eurydema ornata</i> L.								+		+				
<i>Elasmotherus interstinctus</i> (L.)											+			
<i>Gerris argentatus</i> Schummel				+										
<i>Gerris thoracicus</i> Schummel				+									+	
<i>Graphosoma lineatum</i> L.						+								
<i>Gonocerus juniperi</i> Herrich-Schäffer								+						
<i>Halyomorpha halys</i> Stål														+
<i>Holcostethus strictus vernalis</i> (Wolff)								+						
<i>Lygaeus equestris</i> (L.)	+							+						
<i>Lygus pratensis</i> (L.)			+											
<i>Leptoglossus occidentalis</i> (Heidemann)									+					
<i>Melanocoryphus tristrami</i> (Douglas et Scott)								+						
<i>Nezara viridula</i> L.									+					
<i>Nepa cinerea</i> L.												+		
<i>Palomena prasina</i> (L.)								+						
<i>Paracorixa concinna</i> (Fieber)													+	

<i>Pyrrhocoris apterus</i> (L.)		+					+	+	+				+				
<i>Raglius alboacuminatus</i> (Goeze)						+											
<i>Rhaphigaster nebulosa</i> (Poda)		+											+	+			
<i>Rhynocoris annulatus</i> (L.) (larvae)									+								
<i>Rhyparochromus vulgaris</i> (Schilling)						+											
<i>Spilostethus saxatilis</i> (Scopoli)		+															
<i>Stictopleurus abutilon</i> (Rossi)									+								
<i>Trapezonotus dispar</i> Stål									+								
<i>Tropidothorax leucopterus</i> (Goeze)						+											

Пояснения: Распределение клопов по исследованным биотопам в Анапском (1–8) и Геленжикском (9–14) р-нах Краснодарского кр.: Обозначение биотопов: — антропогенный ландшафт (пос. Бол. Утриш), 2 — можжевельниковый шибляк (окраина пос. Бол. Утриш), 3 — кленово-ясеневый лес рядом с водохранилищем в пос. Сукко (цель Кравченко), 4 — береговые воды водохранилища в пос. Сукко, 5 — анапский детский парк, 6 — ясеневый грабово-грабинниковый лес (Базовая цель), 7 — фригана (гора Солдатская), 8 — дубово-можжевельниковый шибляк (окраина пос. Бол. Утриш), 9 — лес из пицунской сосны (пос. Джанхот), 10 — морское побережье рядом с сосняком, 11 — тиссово-грабово-буковый лес (гора Михайловка), 12 — ручей в тиссово-грабово-буковом лесу, 13 — временные водоемы (лужи), 14 — посадки экзотических растений (территория музея В. Г. Короленко).

Наибольшее разнообразие фауны клопов отмечено в дубово-можжевельниково-грабинниковом шибляке и фриганах (биотопы 2 и 7 – табл.1), что, вероятно, связано с многообразием травяно-кустарничкового яруса в этих биотопах. Наиболее обильным в лесу был *Pyrrhocoris apterus*, часто встречающийся в подстилке. Обычны для шибляка также *Rhaphigaster nebulosa* и *Lygaeus equestris*, которые помимо окраины леса часто встречались на фриганах и в антропогенном ландшафте.

Весной на охраняемых территориях и в их окрестностях отмечено всего 12.6 % списочного состава заповедника «Утриш» (Нейморовец, 2015), вероятно из-за недостаточного уровня ночных и среднесуточных температур в исследованный период. Среди клопов преобладали хорто- и герпетобии, что в целом соответствует сведениям, полученным В. В. Нейморовцем (2015) для Утришского заповедника (рис. 1).

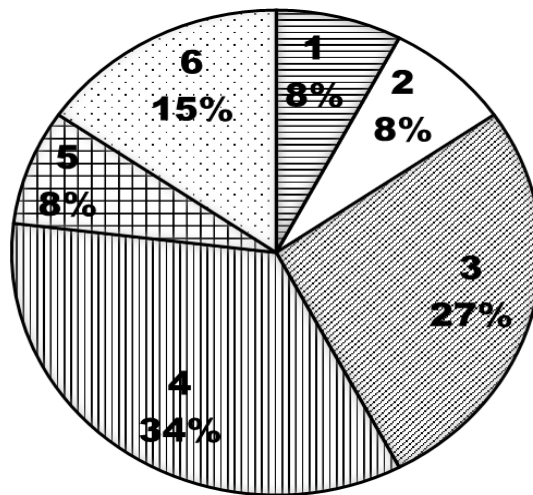


Рис. 1. Соотношение (в %) экологических групп клопов (1 – эпинеuston, 2 – нектон, 3 – герпетобионты, 4 – хортобионты, 5 – тамнобионты, 6 – дендробионты), выявленных в исследованных биотопах краснодарского Причерноморья.

Многие (34.6 %) из выявленных видов являются опасными вредителями растений. Наибольшую угрозу представляет восточноазиатский инвазивный *Halyomorpha halys*, питающийся соком многих сельскохозяйственных культур (Митюшев, 2016) В России впервые он был найден в 2014 г. в Сочи и с тех пор активно распространяется по югу страны (Митюшев, 2016). Особенно велики его популяции в районах с субтропическим климатом (Абхазия). Другим опасным инвазивным видом является африканский *Nezara viridula*, питающийся в основном на бобовых (Fabaceae). Угрозу сельскому хозяйству создают *Eurydema ornata* – на капустных (Brassicaceae), *Graphosoma lineatum* — на зонтичных (Apiaceae) и *Rhaphigaster nebulosa* – на розоцветных (Rosaceae) (Кириченко, 1951).

Некоторые виды представляют значительную опасность для деревьев. В рацион *Elasmotethus interstinctus*, например, входят березовые (Betulaceae), буковые (Fagaceae) и кипарисовые (Cupressaceae), в частности эндемичные и охраняемые можжевельники (*Juniperus*). Но наиболее серьезным вредителем можжевельников является *Gonocerus juniperi* (Кириченко, 1951). В лесу из сосны пицунской (*Pinus brutia* var. *pityusa*), занесенной в Красную книгу, был найден *Leptoglossus occidentalis* – североамериканский инвазивный вид, впервые обнаруженный в России в Ростове-на-Дону десять лет назад (Гниненко и др, 2014). Уже в 2012 его популяция резко возросла, он пересек степную зону, и в августе 2013 г. был найден в Краснодарском крае. Этот вид питается на марко- и



микростробилах более чем 40 видов хвойных растений, в том числе можжевельников и сосен (Гниненко и др, 2014; Чеплянский и др., 2016).

Данные виды представляют большую угрозу для реликтовых можжевельниковых шибляков и сосновых роц.

Таким образом, можно сделать следующие выводы:

1. Ранневесеннее разнообразие клопов не велико. По обилию доминируют Pentatomidae, Pyrgosoridae и Lygaeidae, по видовому разнообразию – Pentatomidae, Lygaeidae, Coreidae и Rhyparochromidae.
2. Среди наземных клопов преобладают хортобионты.
3. Наиболее богатым видовым составом обладают фригана и шибляк.
4. В исследованный период активно не более десятка клопов – вредителей растений.

### Литература

1. Гниненко Ю.И., Гапон Д. А., Щуров В. И., Бондаренко А. С. Сосновый семенной клоп *Leptoglossus occidentalis* (Hereroptera, Coreidae) появился в России. – Защита и карантин растений, 2014, № 6, с. 38-40.
2. Горностаев Г.Н.. Насекомые СССР. Справочники-определители географа и путешественника. – М.: Мысль, 1970. –372 с.
3. Дунаев Е.А. Деревянистые растения Подмосковья в осенне-зимний период. Методы экологических исследований. – М.: МГСЮН, 1997. – с. 10-15.
4. Карцев В.М., Фарафонова Г.В., Ахатов А.К., Беляева Н.В., Бенедиктов А.А., Березин М.В., Волков О.Г., Гура Н.А., Лопатина Ю.В., Лютикова Л. И., Просвиров А. С., Рязанова Г. И., Ткачева Е. Ю., Альбрехт П. В. Насекомые европейской части России: Атлас с обзором биологии. – М.: Фитон, 2018. – 568 с.
5. Кириченко А.Н. Настоящие полужесткокрылые европейской части СССР. – Определители по фауне СССР, издаваемые Зоологическим ин-том АН СССР, Л.: АН СССР, 1951. – с. 114–346.
6. Митюшев И.М. Первый случай обнаружения мраморного клопа в России. – Защита и карантин растений, 2016, № 3. – с. 48.
7. Нейморовец В.В. Предварительный список полужесткокрылых насекомых

- (Insecta: Heteroptera) заповедника «Утриш» и прилегающих территорий. – Научные труды [государственного природного заповедника «Утриш»], т. 3 (за 2014 г.): Охрана биоты в государственном природном заповеднике «Утриш», 2015, Майкоп: Полиграф-ЮГ. – с. 210-256.
8. Чеплянский И.Я., Латышова Н.С., Бондарева О.Н. Сосновый семенной клоп расширяет свой ареал. – Актуальные проблемы лесного комплекса, 2016, вып. 46. Брянск: БГИТУ. – с. 95.
9. Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А., Прокин А.А. Водные полужесткокрылые и водомерки (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) Северо-Западного Кавказа: фауна, зоогеография, экология. – М.: КМК, 2017. – 186 с.
10. Шаповалов М.И., Сапрыкин М.А., Тхабисимова А.У. Водные полужесткокрылые и водомерки (Heteroptera: Nepomorpha, Gerromorpha) республики Адыгея. – Социально-гуманитарные и экологические проблемы развития современной Адыгеи, Ростов н/Д.: ЮНЦ РАН, 2012. – с. 319-335.

## **ИЗУЧЕНИЕ ДНЕВНЫХ ХИЩНЫХ ПТИЦ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ» ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Стовбун Т.Б.

МБОУ «Лицей № 1», г. Муром, Владимирская область (8 класс)

**Руководитель:** Кузнецова Т.В.

По данным орнитологов в нашем крае обитает 216 видов птиц. Большое видовое разнообразие птиц отмечается на территориях ООПТ, к которым относится и заказник «Муромский». В заказнике за последние годы уменьшилась антропогенная нагрузка, что не могло не сказаться на видовом разнообразии, поэтому в 2018 г. и 2019 г. по заказу дирекции национального парка «Мещера» был проведен комплекс исследований по изучению видов животных, обитающих в юго-восточной части ООПТ. Цель исследования: изучить видовое разнообразие дневных хищных птиц, живущих в заказнике «Муромском» Владимирской области.

В работе использован маршрутный метод, который был рассчитан, в

первую очередь, на обследование больших по площади территорий. При обследовании участков маршруты прокладывались по прямой и по кругу так, чтобы диаметр кругового маршрута были не меньше 1,5-2 км. В лесной местности маршруты проходили по просекам и дорогам. Наблюдения за птицами проходили в период с 9.00 до 17.00 в июне 2019 г.

Изучая литературные источники и данные по Национальному парку «Мещера» было установлено, что на территории заказника встречали такие виды птиц (12), как: орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), беркут (*Aquila chrysaetos*), большой (Clanga clanga) и малый подорлики (*Clanga pomarina*), змеяд (*Circaetus gallicus*), сокол – сапсан (*Falco peregrinus*), ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), полевой лунь (*Circus cyaneus*), обыкновенная пустельга (*F. tinnunculus*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo*), черный коршун (*Milvus migrans*), скопа (*Pandion haliaetus*). За время исследования на маршрутах было отмечено 6 видов дневных хищных птиц из 12 видов ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), полевой лунь (*Circus cyaneus*), обыкновенная пустельга (*F. tinnunculus*), обыкновенный канюк (*Buteo buteo*), черный коршун (*Milvus migrans*), скопа (*Pandion haliaetus*). Наибольшее количество раз встречен черный коршун (*Milvus migrans*) – 34 раза. Один раз отмечена скопа (*Pandion haliaetus*), которая занесена в Красную книгу РФ и Владимирской области.

В ходе исследования было обращено внимание на активность птиц. Наблюдения показали, что в период с 9.00 до 12.00 птицы появлялись над территорией по одной особи через интервал времени 20 минут чередуясь, затем появлялась пара. Такая смена происходила несколько раз. После 12.00 птицы летали по одной особи. С 15.00 активность птиц снижалась, над территорией появлялись по одной, пары не отмечены. Повторные наблюдения позволили определить численность птиц в районах исследования (табл. 1).

Таблица 1. Численность птиц в районе исследования

Название вида	Численность особей
Ястреб-перепелятник ( <i>Accipiter nisus</i> )	2
Полевой лунь ( <i>Circus cyaneus</i> )	4
Обыкновенная пустельга ( <i>F. tinnunculus</i> )	2
Обыкновенный канюк ( <i>Buteo buteo</i> )	6
Чёрный коршун ( <i>Milvus migrans</i> )	8
Скопа ( <i>Pandion haliaetus</i> )	1

Дневные хищные птицы встречались в разных биотопах: луг, поле, хвойный лес, лиственный лес, водоем. Наибольшее количество видов (2) одновременно отмечено над лугом.

В ходе работы изучено видовое разнообразие дневных хищных птиц, живущих в юго-восточной части заказника «Муромском», было отмечено 6 видов. Исследование показало, что чаще всего встречается чёрный коршун (*Milvus migrans*). Над озером Беловощь встречена Скопа (*Pandion haliaetus*), предположительно на пролете. Активность птиц колеблется в течение дня, понижается после 15.00. Также можно отметить, что в разные дни активность тоже была различной, что предположительно связано с погодными условиями.

### **ПРЕСС ХИЩНИКОВ НА ПОПУЛЯЦИИ ПОНТИЙСКОЙ ЛУГОВОЙ ЯЩЕРИЦЫ (REPTILIA: LACERTIDAE: DAREVSKIA PONTICA (LANTZ ET CYRÉN, 1918))**

Мотовилов Т.Д.

Кружок юных натуралистов Научно-исследовательского Зоологического музея  
МГУ им. М. В. Ломоносова (11 класс)

**Руководитель:** Дунаев Е. А.

Жизнеспособность любой популяции в экосистеме определяется сбалансированным соотношением рождаемости и смертности. Выживаемость особей во многом зависит от эффективной стратегии защиты от хищников (Одум, 1986). Широко распространенным способом защиты среди ящериц (Bateman, Fleming, 2009; Bellairs, Bryant, 1985) и некоторых змей (Ananjeva, Orlov, 1994)

является аутоотомия (самоотсечение) хвоста, когда другие этологические механизмы (бегство, угрожающая поза) не дают желаемого результата (Гордеев, 2017). Оценка фактора аутоотомии хвоста в популяции ящериц позволяет понять, при каких условиях существование популяции наиболее продуктивно.

Цель – выяснить характер пресса хищников на популяции понтийской луговой ящерицы по фактору аутоотомии хвоста. Задачи: 1 – установить уровень географической изменчивости хвостовой аутоотомии исследованного вида, 2 – охарактеризовать сезонность проявления фактора, 3 – выявить половозрастные различия в аутоотомии хвоста.

Полевые исследования проходили на территории и в окрестностях пос. Большой Утриш и х. Джанхот (Краснодарский край) с 28.03 по 04.04.2018 г. Всего было изучено 70 экземпляров из этих локалитетов (см. табл.). Кроме того исследована коллекция Зоологического музея МГУ (462 экземпляра, 17 инвентарных номеров) из российской части ареала (Доронин, 2015; Tuniyev et al., 2011) вида (табл. 1).

Для каждого экземпляра устанавливали длину туловища (от кончика морды до анальной щели) и хвоста (в мм), пол (♂ – самец, ♀ – самка), возраст (ad. – взрослые, juv. – ювенильные, неполовозрелые особи) и факт наличия/отсутствия аутоотомированного или регенерированного после аутоотомии хвоста. Пол живых особей определяли по наличию/отсутствию прианальной выпуклости и гемипенисов, фиксированных экземпляров – по половым структурам вскрытых ящериц в коллекции.

Таблица 1. Объем исследованного материала

Точка	Локалитет	Пол, возраст			Сезон	Инв. №№
		ad., ♂♂	ad., ♀♀	juv.		
А	Адлер	10	23	1	10.1969	3421
		—	—	110	10.1969	3422
		4	3	—	08.07.1966	3217
Б	Кавказский зап-к	5	4	—	14.05.1965	3622
		3	6	—	26–27.06.1965	3350
В	Окр. р. Белой	6	10	3	25–27.07.1967	3270
		20	13	4	07.1965	3629
		13	6	2	11–22.04.1966	3154
		26	3	3	08.1965	3631
		14	11	1	07.1965	3635

		13	13	5	25–27.07.1967	3274
Г	пос. Джанхот и окрестности	7	9	4	04.04.2012	13159
		5	8	17	02, 06.04.2012	13521
		15	3	7	28.03.2012	12131
		8	6	8	06.04.2012	13520
		20	14	21	04.2018	—
Д	окр. г. Новороссийск	2	6	—	07.1974	4908
		14	4	4	08.05.1983	5123
Е	Бол. Утриш и окрестности	3	1	11	03.2018	—

Число ящериц с регенерированными хвостами в популяциях на протяжении практически всей российской части ареала (кроме Адлера) понтийской луговой ящерицы превышает 50 % (от 51.7 до 66.7 %) – рис. 1. Возможно, преобладание ящериц с нормальными хвостами в окрестностях Адлера связано с антропогенным давлением (фактором беспокойства) на хищников, что обратно коррелирует с уровнем их пресса на ящериц.

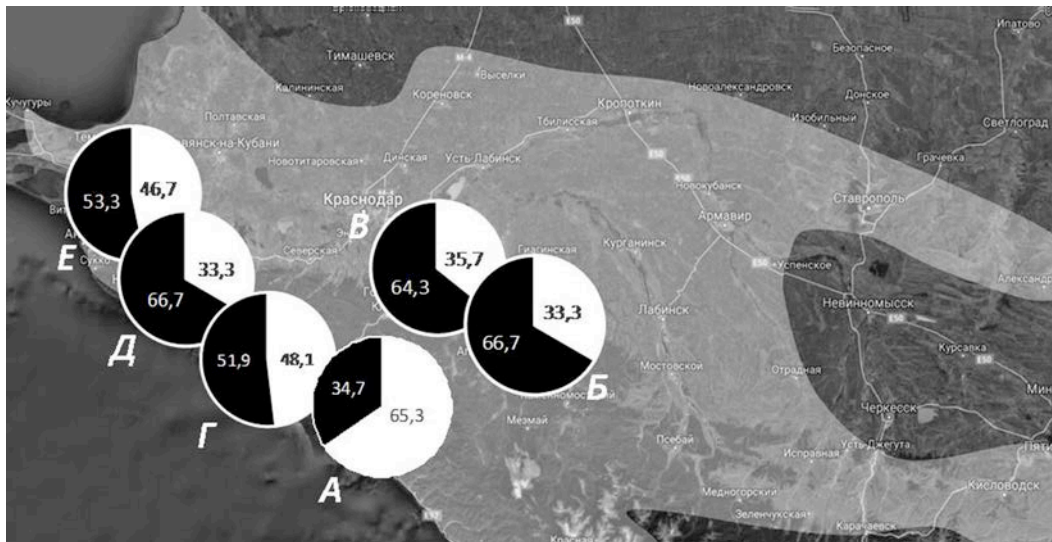
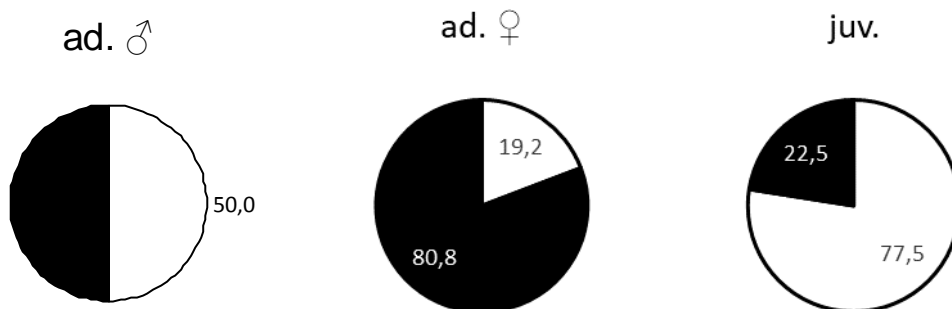


Рис. 1. Соотношение ящериц *Darevskia pontica* (в %) с регенерированными (черный сектор) и цельными (белый сектор) хвостами (локалитеты указаны в табл.) в разных частях ареала (выделен на карте светлым)



А

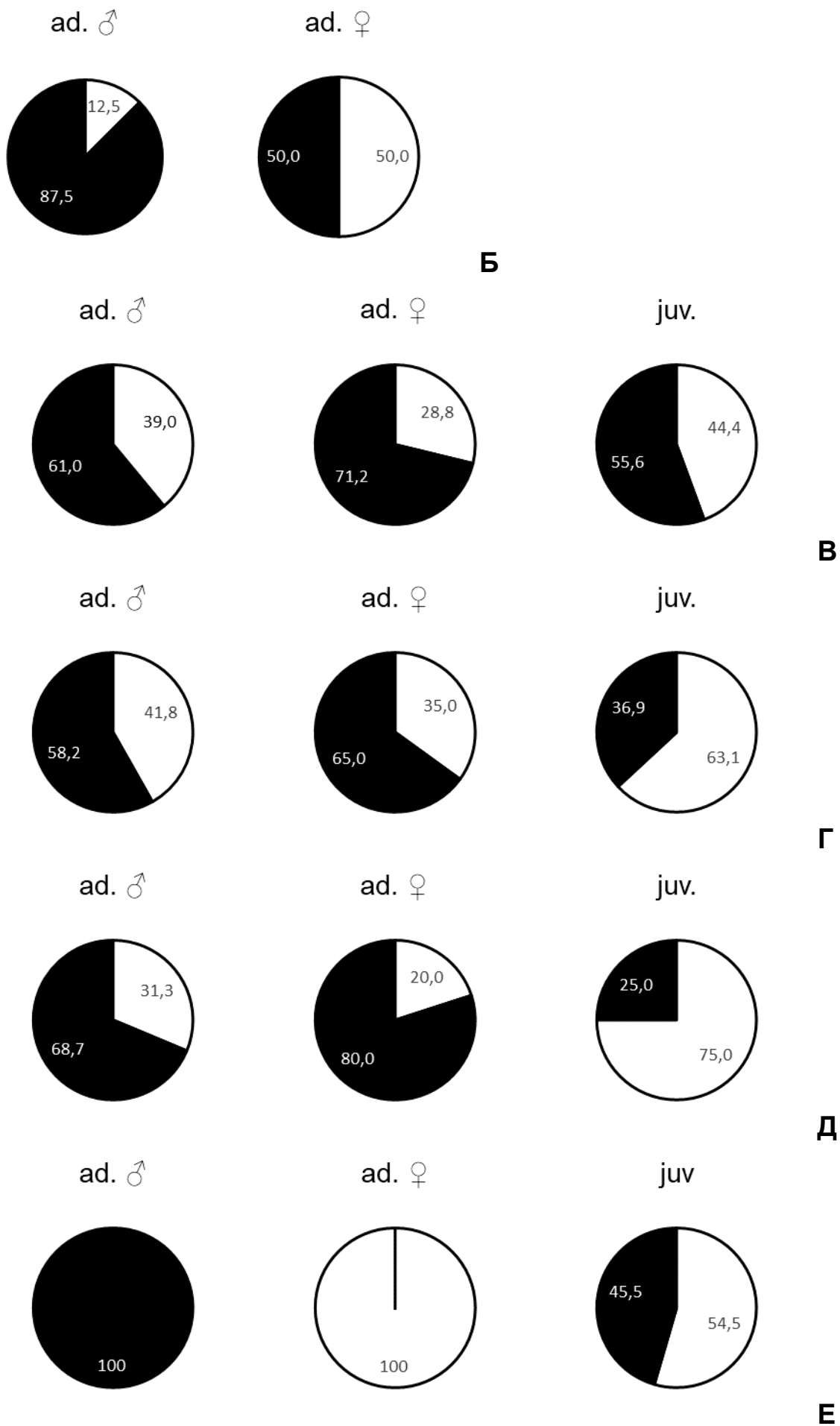


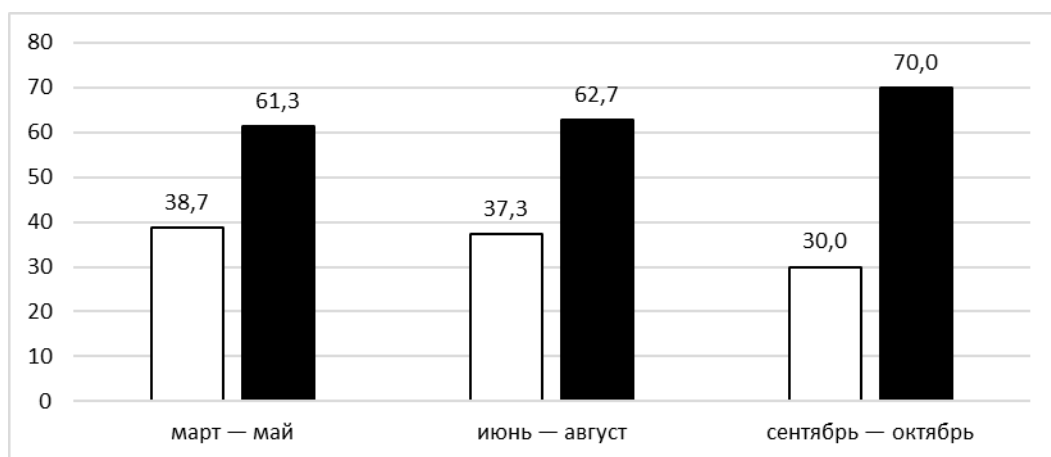
Рис. 2. Соотношение (в %) особей понтийской луговой ящерицы с цельным (белый сектор) и регенерированным (чёрный сектор) хвостом на разных территориях российской части ареала

(обозначения локалитетов даны в табл.)

Почти во всех исследованных точках (кроме окр. р. Белой) число ювенильных особей с цельными хвостами значительно преобладает над таковым с аутомированными, что говорит о наименьшей степени пресса хищников по отношению к ним (рис. 2). Взрослые же особи, наоборот, гораздо чаще подвергаются нападению хищников. Причем наиболее уязвимыми оказываются самцы (рис. 2).

Для обоих полов (особенно для самок) сохраняется тенденция увеличения пресса хищников от весны к осени (рис. 3 А, Б), в то время как для ювенильных ящериц наблюдается обратная зависимость (рис. 3 В). В связи с их меньшим размером и большей незаметностью по сравнению с взрослыми, они быстрее и эффективнее могут использовать большее число укрытий.

В среднем соотношение этих показателей к осени достигает наиболее контрастной картины (разница между особями с цельными и регенерированными хвостами составляет 2.3-3.6 раз). Причем для самок и ювенильных особей это соотношение максимально (3.6 и 3.4, соответственно). Скорее всего, это происходит в связи с тем, что после откладывания яиц в середине лета (Дунаев, Орлова, 2017) многие самки «набираются сил» перед уходом на зимовку и им сложнее спастись от хищников. Не исключено, что определенное значение имеют и физические факторы: сеголетки почти в три раза мельче взрослых (Дунаев, Орлова, 2017), они быстрее нагреваются на солнце и становятся активными в осенние похолодания, что и определяет бóльшую уязвимость взрослых ящериц.



**A**



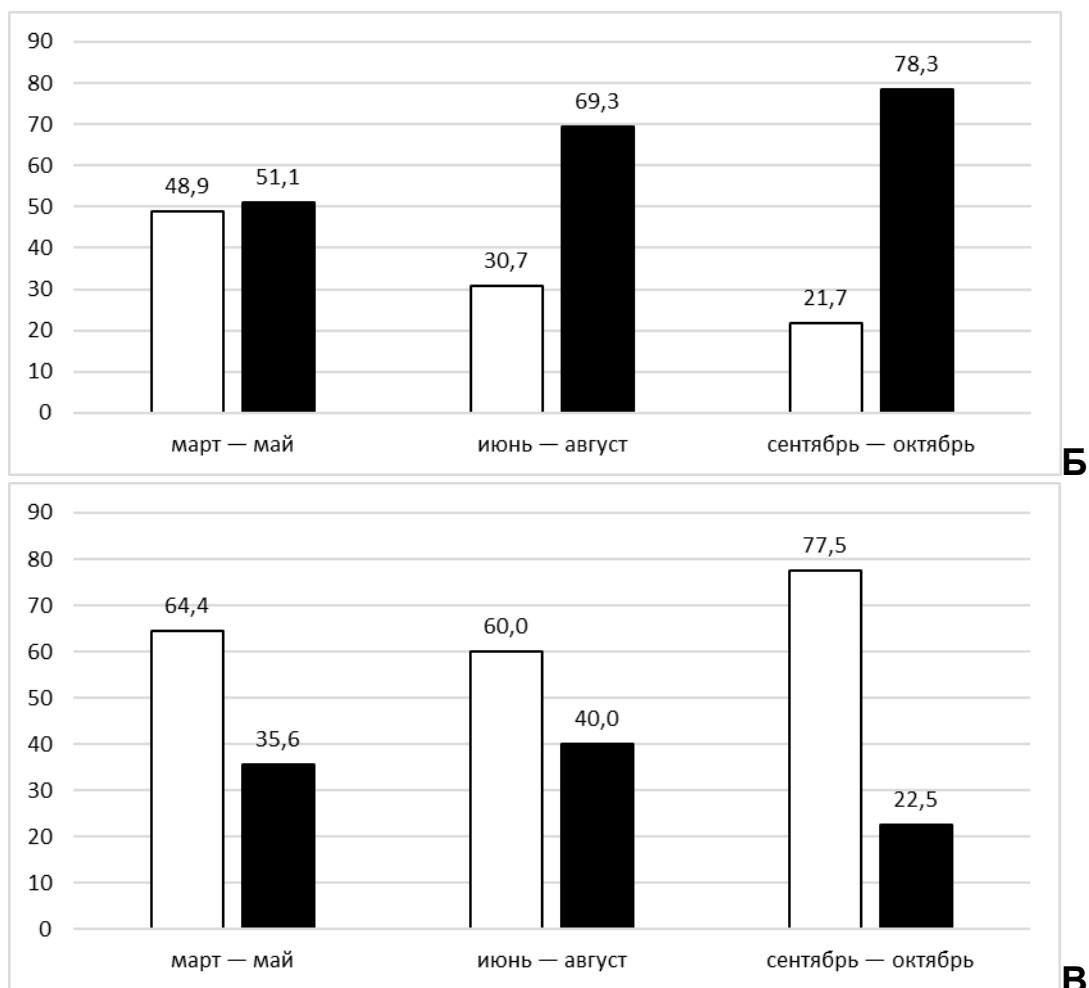


Рис. 3. Соотношение (в %) самцов (А), самок (Б) и ювенильных особей (В) понтийской луговой ящерицы с цельным (белый столбец) и регенерированным (черный столбец) хвостом в разный период активности

Таким образом, можно сделать выводы:

1. В южной части ареала понтийской луговой ящерицы пресс хищников минимален, хотя его уровень везде значителен.
2. Взрослые ящерицы наиболее уязвимы для хищников, чем ювенильные особи.
3. Для обоих полов тенденция увеличения пресса хищников к осени обратно коррелирует с таковой для сеголеток.

### Литература

1. Гордеев Д. А. Случаи неполной автотомии и нарушения регенерации хвоста разноцветной ящурки (*Eremias arguta* (Pallas, 1773)) и прыткой ящерицы (*Lacerta agilis* Linnaeus, 1758) в Волгоградской области. – Современная герпетология, 2017, т. 17, вып. 1/2, с. 3–9.
2. Доронин И. В. Материалы по распространению скальных ящериц комплекса *Darevskia (praticola)* (Sauria: Lacertidae). – Современная герпетология, 2015, т. 15,

вып ½, с. 3–38.

3. Дунаев Е. А., Орлова В. Ф. Земноводные и пресмыкающиеся России: атлас-определитель. – М.: Фитон XXI, 2017, с. 178-179.
4. Одум Ю. Экология, т. 2. – М.: Мир, 1986, 376 с.
5. Ananjeva N. B., Orlov N. L. Caudal Autotomy in Colubrid Snake *Xenochrophis piscator* from Vietnam. – Russ. J. of Herpetology, 1994, v. 1, № 2, pp. 169-171.
6. Bateman P. W., Fleming P. A. To Cut a Long Tail Short: a Review of Lizard Caudal Autotomy Studies Carried Out Over the Last 20 years. – J. of Zoology, 2009, v. 277, iss. 1, pp. 1-14.
7. Bellairs A. d'A., Bryant S. V. Autotomy and Regeneration in Reptiles. Biology of the Reptilia (eds. C. Gans, F. Billett), v. 15: Development B. – New York: Wiley and Sons, 1985, pp. 303–410.
8. Tuniyev S. B., Doronin I. A., Kidov A. A., Tuniyev B. S. Systematic and geographical variability of meadow lizard, *Darevskia praticola* (Reptilia: Sauria) in the Caucasus. – Russian Journal of Herpetology, 2011, v. 18, № 4, pp. 295-316.

## **ЭКОЛОГИЯ ЛИСТОГРЫЗУЩИХ НАСЕКОМЫХ В ЛЕСАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ**

Белова Я.И.

МБУДО «Центр Детский экологический г. Челябинска»,  
г. Челябинск (5 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Самые многочисленные представители лесной фауны по количеству видов и числу особей – насекомые. Мелкие размеры насекомых и покровительственная форма тела делают их порой просто невидимыми. Значительно легче увидеть следы их деятельности.

Актуальность исследовательской работы обусловлена тем, что Челябинская область богата лесами, также на ее территории находится большое количество ООПТ, на которых произрастают редкие виды деревьев и кустарников. Лесные листогрызущие насекомые уничтожают листву, что приводит к потере прироста

древесины, а при многократных сплошных объеданиях листвы – к усыханию и гибели деревьев, поэтому важно своевременно выявлять уровень поврежденности листвы листогрызущими насекомыми, чтобы принимать профилактические меры.

Обследование деревьев и кустарников было проведено в 6-ти районах Челябинской области с целью выявления уровня повреждения лесов листогрызущими насекомыми. Мы поставили задачу выявить наличие основных типов повреждений листьев: погрызы, скелетирование, минирование, свертывание и галлы.

Мы изучили леса лесные участки в Нагайбакском районе, Еткуле, Сугомаке, Каштакском бору, Харлушевском заказнике и в Кременкуле. В исследовании мы применили методику В. Иванова, разработанную для изучения деятельности листогрызущих насекомых в биотопе школы (Иванов, 1989).

Данную методику мы перенесли на участки леса в районах Челябинской области. Для сравнения мы выбрали участки леса, которые имеют статус ООПТ (Харлушевский заказник и Каштакский бор) и лесные участки, которые не имеют статуса ООПТ. Территории мы отбирали таким образом, чтобы географически охватить лесные массивы в различных районах области. Для работы были использованы – видеокамера, секатор и ботанический пресс. При сборе эмпирического материала применяли метод наблюдения. В настоящий момент отсутствуют исследования, посвященные изучению повреждений лесов листогрызущими насекомыми Челябинской области, что свидетельствует о научно-практической новизне нашей работы.

В Нагайбакском районе Челябинской области лесные участки встречаются небольшими массивами, преимущественно с березовым лесом. Мы обнаружили небольшие повреждения листьев. Тип повреждений – погрызы. Погрызы расположены по центру листа (края остаются целыми). На некоторых листьях, снизу был обнаружен виновник погрыза – древесный клоп, спрятавшийся на внутренней стороне листа. Мы изучили другие деревья и на некоторых листьях рядом с погрызами обнаруживали также древесных клопов. Насекомое издавало характерный запах, что позволило нам его идентифицировать довольно быстро. Нами было обнаружено порядка 6 деревьев с погрызами.

В рамках нашего исследования мы побывали в Харлушевском заказнике – это ООПТ. Несмотря на охраняемую территорию, нами были обнаружены сразу несколько видов лесных повреждений. Это погрызы, скелетирование листьев и галлы. Мы предполагаем, что обильные погрызы по краям листьев оставили гусеницы шелкопряда, так как нашли их сидящими там же. На одном дереве мы насчитали порядка 18 погрызов, оставленных гусеницей шелкопряда. Обилие многочисленных погрызов на территории заказника вызывает опасение, так как многие ветки деревьев стояли полностью мертвыми.

В Еткульском районе и Каштакском бору на деревьях было обнаружено только небольшое количество повреждений – галлов по 1-2 дереву с галлами, погрызы так же встречались, но немного, по 2-3 погрыза на дереве. В лесах Кременкуля мы обнаружили повреждения на листьях березы – скелетирование и свертывания – вид повреждения, при котором листья сворачиваются в трубочку. В том месте, где гусеница выпивала сок из тканей листа он стал сухим и изменил цвет – с зеленого на бордовый. Таких веток на различных деревья мы обнаружили 6 штук.

В районе Сугомака, помимо немногочисленных погрызов, были найдены на листьях повреждения, оставленные пенницей слюнявой, они расположены не на самих листьях, а на основании ветки. Мы насчитали больше десятка коконов пенницы на территории леса примерно 10x10 кв. м. Небольшие коконы, похожие на пену, мы не можем назвать повреждением в прямом смысле, но, в то же время, личинки цикад могут нанести значительный вред кустарниками.

Мы можем сделать вывод, что состояние лесов в шести районах Челябинской области не вызывает серьезных опасений, однако в некоторых случаях, например, в Харлушевском заказнике, нужно принимать меры по ограничению популяции листогрызущих насекомых. Например, привлекать на территорию ООПТ насекомоядных птиц, а также своевременно проводить чистку и вырубку мертвых деревьев.

### **Литература**

1. Иванов В. Методические рекомендации по формированию экологической культуры школьников (практикум). – Челябинск, 1989. – 60 с.

# СРАВНЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ВЫСШИХ ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ ОЗЕР, РАСПОЛОЖЕННЫХ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ»

Силаева Д.В.

МБОУ «Лицей № 1», г. Муром, Владимирская область (10 класс)

**Руководители:** Кузнецова Т.В., Грыжина О.Ю.

По берегам рек, озер, прудов, водохранилищ на прибрежной, влажной почве, растут прибрежные растения – кустарники, травянистые растения, формирующие растительный фон водоемов. На территории заказника «Муромский» с изменением статуса охраняемой территории за последние годы произошло уменьшение антропогенного воздействия на растительность водоемов, поэтому дирекцией Национального парка «Мещера» было дано задание, провести инвентаризацию высших водных растений озер, расположенных в юго-восточной части ООПТ.

Цель работы: сравнить видовое разнообразие высших водных растений на территории заказника «Муромский» (оз. Виша, оз. Большое Боровое, оз. Свято, оз. Беловошь, оз. Карашево, оз. Безымянное, оз. Мичкарь).

При проведении исследований были использованы: маршрутный метод, метод пробных геоботанических площадок.

В ходе исследования в рамках летней этно-экологической экспедиции 2019 года была изучена растительность семи озер, расположенных в юго-восточной части заказника «Муромский». Всего было обнаружено 43 вида растений, объединённых в 15 семейств. Больше всего семейств было обнаружено на озере Виша. Вероятно, это связано с тем, что данное озеро расположено в наиболее охраняемой зоне и менее посещается людьми. Большая часть собранных растений относится к прибрежной группе растений. Водные растения представляют собой малочисленную группу. Было найдено два вида, занесенных в Красную книгу Владимирской области: ирис аировидный (*Iris pseudacorus*), сальвиния плавающая (*Salvinia natans*).

В ходе исследования было установлено, что на всех озерах встречается

разное количество растений, самое большое видовое разнообразие характерно для озер: Беловощь (23 вида), Мичкарь (20 видов). Самое бедное озеро видами растений – это озеро Свято (9 видов).

Чаще всего (70 – 90 %) встречаются такие виды, как: стрелолист обыкновенный (*Sagittaria sagittifolia*), рдест пронзеннолистный (*Potamogeton perfoliatus*), рдест плавающий (*Potamogeton náans*), сусак зонтичный (*Bútomus umbellátus*), таволга вязолистная (*Filipéndula*), незабúдка болóтная (*Myosótis scorpioídes*), чередá трёхраздéльная (*Bídens tripartíta*). Это можно объяснить хорошей приспособляемостью растений к условиям произрастания. На озере Беловощь обнаружена кувшинка белоснежная (*Nymphaéa candida*), на озере Безаменном – аир обыкновенный (*Ácorus cálamus*).

Таким образом, в ходе исследования установлено, что растительность озер отличается по количеству видов и их разнообразию. Предположительно, видовое разнообразие связано с размерами водоемов, химическим составом воды.

Водные растения имеют огромное значение. Без них невозможна жизнь в водоемах. В процессе фотосинтеза растения создают органические вещества и выделяют кислород, тем самым создавая благоприятные условия, как для своей жизнедеятельности, так и для жизни населяющих водоем животных. Растения нужны как кормовая база для многих видов беспозвоночных (ногохвостки, поденки, жуки и др.) и позвоночных животных (рыбы, птицы, млекопитающие).

Озера расположены на территории ООПТ, поэтому исследованию флоры следует уделять большое внимание, в том числе и в будущем продолжить мониторинг, особенно на озерах, близко расположенных к населенным пунктам.

# ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ НА ПРИРОДНЫЕ ВОДОЕМЫ Г. МАЛОЯРОСЛАВЦА

Темнохуд Л.В.

МОУ средняя общеобразовательная школа № 2 г. Малоярославца  
имени А.Н. Радищева (10 класс)

**Руководитель:** Грудина М.В.

К факторам, определяющим качество воды, относятся: БПК (биологическое потребление кислорода), запахи (привкусы), окраска, растворенный кислород, токсичные вещества, микробы и другие возбудители болезней, минеральный состав, рН, температура, взвешенные частицы.

Цель работы: исследовать воду из водоемов в окрестностях г. Малоярославца.

Нами были взяты пробы воды в трех водоемах: водоем 1 – пруд в черте города. Болото-так его называют малоярославчане, но когда-то этот водоем, который стоит между детским садиком и частными домами был прудом, на прибрежной территории которого сейчас много мусора; водоем 2 – река Карижка, от Никольского монастыря открывается вид на церковь с колокольней в нескольких километрах выше по течению р. Лужи. Это погост Карижа, получивший своё название от протекающей в овраге речки; водоем 3 – река Лужа представляет собой реку между двумя глубокими оврагами, куда местные жители жарким летом приходят на пикник, забывая убрать за собой мусор. Пробы воды отбирали в сентябре-ноябре 2018 года. Всего было отобрано 9 проб на разных участках водоемов.

Пробы воды были проанализированы в школьной лаборатории. Для всех водоемов мы определяли следующие показатели – прозрачность, запах, перманганатная окисляемость, содержание хлоридов.

**Опыт 1. Определение прозрачности воды:** в три химических стакана наливали пробы воды и ставили каждый по очередности на печатный текст, поднимая до тех пор, пока текст станет не понятным и измеряем линейкой расстояние и так с каждым стаканом. Таким образом, проба № 2 пропускает свет. В пробах № 1 и 3 вода плохо пропускает свет, так как очень мутная.

**Опыт 2.** Определение запаха воды. В пробе № 1, запах естественного происхождения (фекальный, сточный), в пробе 2 – нет запаха, в пробе № 3 присутствует запах сероводорода, вследствие окисления сульфидов и серы – продуктов распада белка из сточных вод. Сероводород придает воде неприятный запах, приводит к развитию серобактерий.

**Опыт 3.** Определение перманганатной окисляемости воды. Повышенная окисляемость может указывать на загрязнение воды. Для проведения опыта требовалось оборудование и реактивы (пробирки, пипетка на 2мл, HCl (соляная кислота) (1:3), перманганат калия -KMnO<sub>4</sub>). Вывод: в пробах № 1 и 3 количество органических выше, чем в пробе № 2. Значит вода в пробе № 1 и 3 загрязнена.

**Опыт 4.** Определение содержания хлоридов в исследуемых пробах воды. Для проведения опыта использовались нитрат серебра. Таким образом, в пробе № 1 и 3 содержатся хлориды, которые оказывают вредное влияние на растительные организмы. Обнаружение большого количества хлоридов является показателем загрязнения воды бытовыми или некоторыми промышленными сточными водами. В пробе № 2 содержание хлоридов больше, чем в пробах 1 и 3, в р. Карижка поступают сточные воды со станции обезжелезивания воды.

В заключении отметим, что проведенные исследования показывают, что поверхностные воды водоема 2 (река Карижка) находятся в удовлетворительном состоянии, наблюдается умеренное загрязнение. Отмечена антропогенная нагрузка на некоторые участки береговой линии, в виде бытового мусора. Водоемы 1 (пруд в черте города) и 2 загрязнены (река Карижка). Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что воду из пруда и р. Лужа для купания без специальных мер очистки использовать нельзя, а можно лишь применять в бытовых и хозяйственных нуждах.



# БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ РЕКИ СЕСТРЫ В РАЙОНЕ СЕСТРОРЕЦКОГО ПАРКА ГОРОДА КЛИН МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Прохватилова М.А., Улиткина Л.С.  
МОУ – СОШ пос. Чайковского, г. о. Клин (9 класс)

**Руководитель:** Чайникова О. В.

В окружающем нас пространстве вряд ли найдется природный объект более привлекательный, чем водоем. Изучение водных обитателей, их жизни и повадок – захватывающий процесс. Он интересен еще и тем, что с помощью обитающих в воде организмов можно узнать состояние самого водоема, оценить качество воды в нем.

Распространенный способ оценки качества воды в текущих водах основан на изучении донных беспозвоночных (макрозообентос). Большинство донных беспозвоночных сравнительно крупны и видны невооруженным взглядом. Состояние бентосных организмов хорошо отражает качество воды в исследуемой речке.

Важнейшей комплексной характеристикой состояния водоема является уровень его сапробности. Сапробность – характеристика водоема, показывающая уровень его загрязненности органическими веществами и продуктами их распада. По нарастанию количества органических веществ различают водоемы олигосапробные (практически незагрязненные),  $\beta$ -мезосапробные (слабо или умеренно загрязненные),  $\alpha$ -мезосапробные (загрязненные) и полисапробные – сильно загрязненные органикой. Как правило, высокие концентрации органических веществ в водоемах, вызываются сбросом в них сточных вод бытового и сельскохозяйственного происхождения или естественной сапробностью небольших водоемов.

Цель работы – определить сапробность реки Сестры с помощью макрозообентоса биоиндикационными методами.

Отбор проб проводили в августе 2019 года на реке Сестре в районе Сестрорецкого парка города Клин. Данная муниципальная парковая зона активно развивается, начиная, с 2013 года и в настоящий момент здесь сформирована разветвленная инфраструктура для активного отдыха горожан всех возрастов.

Сестра относится к малым рекам. На территории парка медленное течение и преимущественно мягкие грунты на дне. В пойме есть непроточные заиленные и заросшие заливы. В ходе облова водоема отбирали пять проб на каждой станции.

Определение гидробионтов велось с помощью определителя беспозвоночных пресных вод центра Европейской России (Чертопруд, Чертопруд, 2011). Существует несколько методик определения степени загрязнения водоема по видовому составу беспозвоночных.

Определение качества воды водоема по методу Ф. Майера не требует определения живых организмов с точностью до вида и подходит для любого типа водоемов. Метод использует приуроченность различных групп водных беспозвоночных к водоемам с определенным уровнем загрязненности.

В основу методики расчета биотического индекса, разработанной Ф. Вудивиссом, положена закономерность упрощения таксономической структуры биоценоза по мере повышения уровня загрязнения вод (за счет выпадения индикаторных таксонов при достижении предела их толерантности) одновременно со снижением общего разнообразия организмов, объединенных в так называемые индикаторные группы Вудивисса. Зная общее количество групп в пробе и индикаторных организмов можно вычислить с помощью таблицы значение, соответствующее зоне сапробности (Чертопруд, Чертопруд, 2011).

Индекс сапробности Патле-Букка в модификации М.В. Чертопруда для наших рек – универсальный индекс, применяемый на любых водоемах, использующий и планктон, и бентос. Разработан для 4-балльной системы сапробности Кольквитца-Марссона. Один из наиболее известных методов биоиндикации. Первым шагом в оценке сапробности является сбор, определение и составление списка найденных в воде таксонов. Определение ведется до уровня вида или, в крайнем случае, рода. Индекс Патле-Букка вычисляется по формуле с использованием специальной таблицы (Чертопруд, Чертопруд, 2011).

В результате отбора проб обнаружены представители 16 семейств водных организмов: *Ephemera vulgate* (Поденки); *Piscicola geometra* (Пиявка рыба); *Calopteryx virgo*, *Aeshnidae* (Стрекозы); *Sialidae* (Вислокрылка); *Asellus aquaticus* (Водяной ослик); *Nepidae* (Водяной скорпион); *Gerridae* (Водомерка); *Notonecta glauca* (Гладыш); *Dytiscidae* (Плавунцы); *Vilvata piscinalis* (Затворка); *Bithynia tentaculata* (Битиния); *Lymnaeidae* (Прудовик); *Planorbidae* (Катушка); *Eristalis tenax* (Ильница цепкая); *Culex pipiens* (Комар обыкновенный).

Использованные нами биоиндикационные индексы показали разные значения.

Метод Майера – 3 класс качества – умеренная загрязненность ( $\beta$ -мезосапробная зона). Биотический индекс водоема по методике Вудивисса показал незначительное загрязнение ( $\beta$ -мезосапробный). По Пантле-Букку индекс сапробности – загрязненный ( $\alpha$ -мезосапробный).

При изучении качества воды методами биоиндикации следует учитывать некоторые тонкости. Сапробность водоемов имеет не только антропогенный, но и естественный характер. В реках средней полосы естественная сапробность варьирует от олиго- до  $\beta$ -мезосапробного уровня, малые стоячие водоемы в силу естественной эвтрофикации обычно альфа-мезосапробны (Чертопруд, Чертопруд, 2011).

Таким образом, биоиндикация качества воды по беспозвоночным животным показала, что уровень органического загрязнения (сапробности) реки Сестры в районе Сестрорецкого парка имеет разные значения от  $\beta$ -мезосапробной зоны до  $\alpha$ -мезосапробной зоны, возможно, что мы зафиксировали «переходную стадию». Считаем, что работа требует дальнейшего сбора и анализа материала.

### **Литература**

1. Чертопруд М.В., Чертопруд Е.С. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России. – М.: Товарищество научных изданий КМК, 2011. 219 с., ил.

## **РАДИАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ РАЗНЫХ ГОРОДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

Паньков С.Н., Юдин М.С.

МБУДО «Центр детский экологический» г. Челябинск / МАОУ «Лицей № 77  
г. Челябинск/ МАОУ «СОШ №98 г. Челябинска» (6 и 9 класс)

**Руководители:** Эсман Г.Е.

В настоящее время активно развиваются компьютерные программы для изучения Земли и космоса. За последние годы данные программы улучшились: графика, скорость работы программ, появилось больше возможностей, особенно для изучения детьми, школьниками, студентами. Компьютерные программы для изучения Земли и космоса можно использовать на занятиях с детьми, на уроках в школе.

В теоретической главе нашей работы рассматриваются компьютерные

программы последнего поколения в области изучения земли и космоса, а также собрана информация об интересных и полезных функциях этих программ, применение ГИС - технологий.

Цель работы: провести радиационный мониторинг городов и территорий Уральского региона: Трёхгорного, Екатеринбурга, Челябинска, поселок Каштак Челябинской области, а так же г. Евпатория Республика Крым и г. Владивосток, с использованием ГИС-технологий. Территории были выбраны в Уральском регионе – ближайшие населенные пункты и территория закрытого города, а также города проведения экологических Форумов для учащихся – г. Владивосток, г. Евпатория Республика Крым.

Экологический мониторинг включает в себя наблюдение за состоянием окружающей среды, за процессами в природе, также оценку и прогноз изменения состояния окружающей среды. Радиационный мониторинг – это составная часть экологического мониторинга, системы постоянного наблюдения и контроля наличия радиоактивного загрязнения местности, воздуха, воды, продовольствия, объектов, техники и людей в определенном районе.

В нашем проекте хотелось бы затронуть тему о радиационном фоне земли и окружающих нас объектов. Естественная радиация является неотъемлемой в составе нашей природы. Большое излучение поступает из космоса, но наша атмосфера является для него барьером. Радиоактивные вещества находятся в составе самой земли, в воде, пище, воздухе, окружающих нас зданиях и материалах. Повышенный радиационный фон может неблагоприятно влиять на здоровье человека.

В практической части работы представлено исследование радиационного фона в пяти городах: Челябинск, Трёхгорный, Екатеринбург, Владивосток и Евпатория измерения 210 точках (630 измерений).

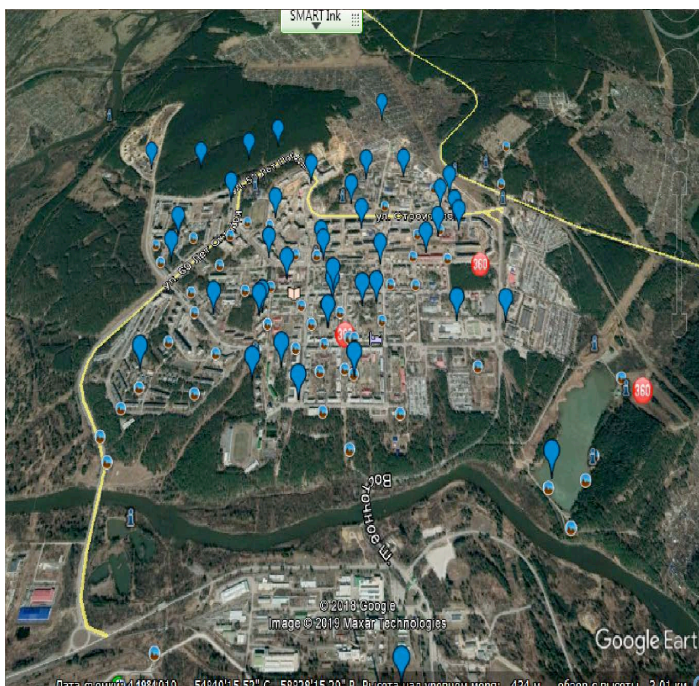


Рис. 1. Фрагмент карты г. Трехгорный

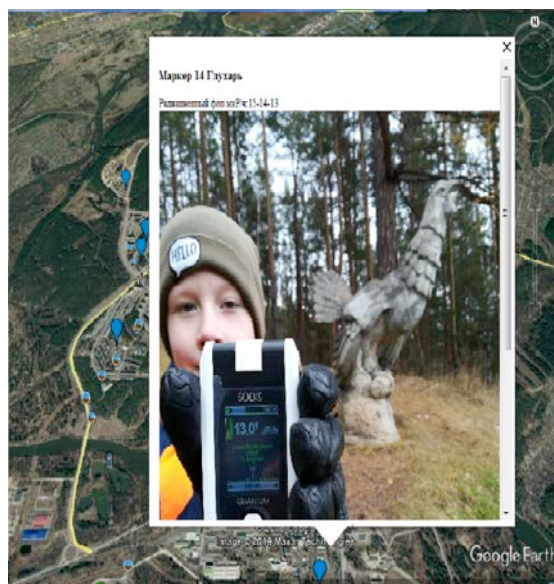


Рис. 2. Пример метки с Фотографией и описанием измерения (г. Трехгорный)

На радиационную безопасность были проверены территории рядом с жилыми домами, общественными зданиями, архитектурными сооружениями, внутри общественных мест. Измерения производились с помощью дозиметра «Quantum» компании Soeks. Используя геоданные, результаты заносились в приложение Map Maker для мобильного телефона, после обработки полученных результатов, мы заносили показания (метки) на карту земли (программа Google Earth). К меткам прикрепляли фотографии измерений (рис. 1-3). Благодаря полученным данным и проведенному исследованию можно сделать вывод о радиационной безопасности территорий и удобстве использования ГИС-технологий.



Рис. 3. Побережье Японского моря ВДЦ «Океан»

Радиационный мониторинг с использованием ГИС-технологий г. Трехгорного, г. Челябинска, г. Екатеринбург, г. Евпатория, г. Владивосток показал радиационную безопасность территории, зданий, архитектурных сооружений. В соответствии с санитарными правилами СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», допустимое значение природного радиационного фона в Российской Федерации составляет до 60мР/ч. Показания при дозиметрических измерениях находились в пределах нормы. Незначительное превышение, не влияющие на изменение состояния здоровья, было выявлено возле здания железнодорожного вокзала, памятников «Сказ об Урале» и «Столыпину» город: Челябинск. Данные результаты объясняются использованием в отделке вокзала и памятников природных материалов. Результаты измерений свидетельствуют о радиационной безопасности территории.

Таблица 1. Средний показатель радиационного фона на территориях: Трехгорного, Челябинска, Екатеринбурга, Владивостока, Каштака, Евпатории

Территория	Средний показатель радиационного фона
Трехгорный	14 мкР/ч
Челябинск	18мкР/ч
Екатеринбург	15 мкР/ч
Владивосток	14 мкР/ч
Каштак	21 мкР/ч
Евпатория	15 мкР/ч

Таким образом, новизна и практическая значимость работы заключается в создании карты, находящейся в открытом доступе, на созданном нами сайте.



Ссылка на наш сайт – <https://mirniyatom74.wixsite.com/chel>. На ней все желающие могут увидеть данные измерений радиационного фона или внести свои данные измерений. Данная карта может служить в экопросветительских целях, для устранения проявления радиофобии.

## **ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В БЛИЖНЕМ ПОДМОСКОВЬЕ С ПОМОЩЬЮ БИОИНДИКАЦИИ НА ПРИМЕРЕ БЕРЁЗЫ ПОВИСЛОЙ (*Betula pendula* Roth)**

Мороз Ф.Н., Смирнова Л.Е.  
МБОУ СОШ №26 г. Мытищи (7 класс)

**Руководитель:** Борский М.Н.

В настоящее время всё более заметно, что рост населения и развитие промышленности ведут к возрастанию нагрузки на окружающую среду. Влияние антропогенных факторов сказывается на любых объектах, но наиболее заметную реакцию демонстрируют живые организмы, изменения которых, вызванные искажением среды, часто бывают довольно специфичными и могут считаться «симптомами», по которым удаётся оценить степень антропогенного давления, оказываемого на среду. Самыми удобными организмами для «диагностики» состояния экологической обстановки являются, без сомнения, покрытосеменные деревья, поскольку их особи существуют длительное время на одном и том же месте, а значит накапливают влияние любых факторов среды. Кроме того, дерево не способно ни убежать, ни спрятаться от исследователя.

Среди многих методов оценки состояния окружающей среды особое место занимает биоиндикация – способ оценивания качества среды обитания по состоянию биоиндикаторов (организмов, дающих специфический набор реакций на действие и интенсивность внешних факторов). Преимущества биоиндикации состоят в том, что её методики не требуют дорогостоящего оборудования и дорогих реагентов, а подготовка исследователя занимает короткое время.

Цель работы: оценка антропогенной нагрузки на окружающую среду в ближнем Подмосковье (в Мытищинском и Сергиево-Посадском р-х).

В ходе работы изучена методика оценки антропогенного воздействия на среду обитания, проведены сборы и анализ материала в трёх пунктах изучаемой территории, сделаны выводы о состоянии окружающей среды. Исследования проводились в июне – августе 2019 года. Для сборов были выбраны три разные точки зрения промышленного развития и населённости жилых массива: Перловский р-н г. Мытищи (густонаселённая часть города), восточная окраина г. Мытищи (где сосредоточены промышленные объекты) и село Ерёмино Сергиево-Посадского р-на. Исследованные берёзы находились на расстоянии порядка 100 м от ближайших автодорог (за исключением берёзы в с Ерёмино).

Методика исследования (Захаров и др., 2000) предполагает сбор 30 листьев со взрослой берёзы повислой и оценка угнетения дерева, исходя из общей асимметрии листовой пластинки. На каждом листе производится по 5 замеров с обеих половин пластинки: угол между осью и второй от основания жилкой, расстояние между основаниями первой и второй жилок, расстояние между концами данных жилок, длина второй от основания жилки, ширина половины листа. Затем происходит усреднение данных, полученных от разных половин одного и того же листа:  $(L + R) / (L - R)$ . Далее находится среднеарифметическое значение показателей по каждому листу и среднеарифметическое значение по всем листьям. Полученный результат соответствует определённому баллу в таблице, представленной в методике (табл. 1)

Табл. 1. Асимметрия листьев берёзы (пример заполнения таблицы)

№ листа	Угол между жилками: центральной и 2 от основания (градусы)	Расстояние между основаниями 1 и 2 жилок (мм)	Расстояние между концами 1 и 2 жилок (мм)	Длина второй от основания жилки (мм)	Ширина половины листа (мм)	Величина асимметрии и листа
г. Мытищи. Перловка (Мытищинский р-н)						
1	0	0,08	0,1	0	0,02	0,04
2	0,08	0,23	0	0,03	0,08	0,08
3	0,04	0	0,05	0,03	0	0,02
4	0,06	0,1	0,13	0,08	0	0,07
5	0	0,08	0	0,02	0	0,02
6	0	0,1	0,05	0,07	0,07	0,04
7	0	0	0,2	0,07	0,12	0,06
8	0,14	0,08	0	0	0	0,01
9	0,08	0	0,07	0,02	0,03	0,04



10	0	0,17	0,06	0	0,07	0,05
...	...	...	...	...	...	...
г. Мытищи. Восточная часть (Мытищинский р-н)						
1	0	0,09	0,05	0,01	0,04	0,04
2	0,09	0	0	0,01	0,05	0,03
3	0,03	0,06	0	0,01	0,04	0,02
4	0,04	0,06	0,05	0,01	0,01	0,05
5	0,07	0	0,05	0,04	0,01	0,03
6	0,03	0,1	0,05	0,03	0,05	0,05
7	0,05	0,1	0,06	0,03	0	0,04
8	0,08	0,06	0,05	0,01	0,01	0,04
9	0,06	0	0,07	0,05	0,02	0,04
10	0,05	0,05	0,05	0,03	0,02	0,04
...	...	...	...	...	...	...
с Ерёмино (Сергиево-Посадский р-н)						
1	0	0	0,1	0,1	0,1	0,06
2	0,02	0	0	0,06	0,08	0,03
3	0,05	0,1	0,04	0	0,01	0,04
4	0	0,05	0,2	0,05	0,07	0,07
5	0,1	0,1	0	0,02	0,05	0,05
6	0,06	0,1	0,06	0,02	0,04	0,05
7	0,06	0,2	0,04	0,01	0,06	0,07
8	0,04	0,1	0,07	0	0,02	0,04
9	0,02	0	0,1	0,04	0,04	0,04
10	0,03	0,2	0,1	0,03	0,03	0,07
...	...	...	...	...	...	...

В ходе исследования в первом и третьем районах было зафиксировано антропогенное воздействие второго уровня (слабое влияние на среду). Таким образом, с Ерёмино показало более сильное, чем ожидалось, антропогенное воздействие на среду обитания. Этот пример говорит, что нарушение экологической обстановки для ближнего Подмосковья является тотальным и затрагивает даже, на первый взгляд, благополучные территории. Второй район показал самую низкую степень влияния антропогенных факторов, что выглядит необычно. По-видимому, выбросы «Северной ТЭЦ» не затронули данный район (табл. 2).

Табл. 2. Результаты исследования

№	Место сбора материала	Высота дерева	Возраст дерева	Коэффициент асимметрии	Балл	Уровень влияния
1	Перловский р-н г. Мытищи	15 м	30 л	0,044	II	Слабое влияние
2	Восточная окраина г. Мытищи	12 м	30 л	0,082	I	Благополучное состояние
3	Ерёмино	15 м	35 л	0,040	II	Слабое влияние

Поскольку метод, рассмотренный в данной работе, позволяет оценить только общее воздействие человеческой деятельности, то и рекомендации по защите природы мы можем дать только общие:

1. Воспитание в людях понимания необходимости перераспределения экономических нагрузок по всем регионам страны и рассредоточение нагрузки.

2. Пропаганда соблюдения экологической этики на местах, с учётом, что каждый член общества должен делать для сохранения окружающей среды всё, что от него зависит.

### Литература

1. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г., Баранов А.С. и др. Здоровье среды: практика оценки./ В.М. Захаров, А.Т. Чубинишвили, С.Г. Дмитриев, А.С. Баранов и др. – М.: Центр экологической политики России, 2000.

## ИНВАЗИВНЫЕ РАСТЕНИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ ПАРК «ДУБКИ»

Соловьева Е.И.

МОУ СОШ №2 им. А.Н. Радищева, г. Малоярославец (10 класс)

**Руководитель:** Андреева Е.С.

В 2014-2016 годах учениками школьного научного общества «Поиск» была изучена флора высших сосудистых растений Особо охраняемой природной территории парка «Дубки», который располагается в черте города Малоярославца, в Калужской области. Нас заинтересовало, встречаются ли на территории парка инвазивные растения.. А так как, инвазивные (агрессивные чужеродные) виды

часто способны существенно изменить сложившуюся экосистему и стать причиной значительного сокращения или даже вымирания отдельных видов местной флоры и фауны, наша работа актуальна.

Цель: выявить инвазивные виды на ООПТ Парк «Дубки».

В задачи нашей работы входило: проанализировать видовой состав высших сосудистых растений на ООПТ Парк «Дубки» и выявить инвазивные виды с помощью Черной книги средней России.

В своей работе мы использовали следующие методы: наблюдение, описание, обработка данных, анализ.

Исследования проводились на территории парка, в 2014-2019 гг. В процессе исследования были составлены типовые описания видового состава травянистых растений на шести пробных площадках размером 10 x 10 кв.м. Участок № 1 располагалась около входа на территорию парка «Дубки» (юго-восток), участок № 2 на востоке, участок № 3 на севере, участок № 4 на западе, участок № 5 на юге, участок № 6 располагался в центре территории парка «Дубки». Собранные образцы растений определялись по современным определителям растений (Губанов и др., 1995; Губанов и др., 2002; Валягина-Малюткина, 1998; Цвелев, 2000). Для изучения состава популяции растений использовалась методика С. Raunkiaer (1909). Выявляли инвазивные виды с помощью электронной версии книги «Чёрная книга флоры Средней России» (Чужеродные виды растений в экосистемах Средней России» авторы Ю.К. Виноградова, С.Р. Майоров, Л.В. Хорун (электронная версия <http://www.bookblack.ru/intro/index.htm>)).

В результате работы, мы выяснили, что на территории парка встречается 109 видов высших сосудистых травянистых растений относящихся к 32 семействам. Доминирующие семейства: Сложноцветные (Asteraceae), Злаки (Gramíneae), Бобовые (Fabaceae, или Leguminosae). Семейства отдела Покрытосеменные, которые представлены всего 1 видом Ворсянковые (Dipsacaceae), Вьюнковые (Convolvulaceae), Зверобоевые (Hypericaceae), Кипрейные (Onagraceae), Крапивные (Urticaceae), Маковые (Papaveraceae), Фиалковые (Violaceae).

Из древесных растений на территории парка произрастают 10 видов

деревьев. Инвазивный вид один – Клён ясенелистный, или клён американский (*Ácer negúndo*) (табл. 1).

Таблица 1. Инвазивные виды растений на ООПТ Парк Дубки

№	Название растения	Название семейства
1	Мелколепестник однолетний ( <i>Erigeron ánnuus</i> )	Сложноцветные ( <i>Asteraceae</i> )
2	Золотарник канадский ( <i>Solidágo canadénsis</i> )	
3	Ромашка душистая ( <i>Matricária discoídea</i> )	
4	Недотрога железконосная, или железистая ( <i>Impátiens glandulífera</i> )	Бальзаминовые ( <i>Balsaminaceae</i> )
5	Недотрога мелкоцветковая ( <i>Impátiens parviflóra</i> )	
6	Клён ясенелистный, или клён американский ( <i>Ácer negúndo</i> )	Сапиндовые ( <i>Sapindáceae</i> )

Таким образом, на территории парка было выявлено 6 инвазивных видов растений 5 травянистых относящихся к двум семействам и 1 древесное (табл. 1).

#### Литература

1. Губанов И. А., Киселева К. В., Новиков В. С., Тихомиров В. Н. Иллюстрированный определитель растений Средней России. – Москва: КМК, Институт технологических исследований, 2002.
2. Растения и животные. Руководство для натуралиста. Перевод с немецкого Н.В. Хмелевской/ Под редакцией канд. биол. наук В.Н. Вехова и канд. биол. наук Г.Н. Горностаева Москва «Мир», 1991.
3. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой.

### **БИОИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ В ГОРОДСКОМ ОКРУГЕ МЫТИЩИ**

Алексеева Т.А., Решетникова В.В.  
МБОУ СОШ № 26, г. о. Мытищи, МО (7 класс)

**Руководитель:** Евстафьева Н. С.

Актуальность нашей работы заключается в том, что проблема загрязнения атмосферы является одинаковой для всех стран мира. В настоящее время все

говорят об охране окружающей среды, но не все знают, какие экологические проблемы есть в нашем родном городе Мытищи. Мы предлагаем с помощью метода биоиндикации определить степень загрязнения воздуха в Мытищинском районе.

Цель работы – изучить экологическое состояние атмосферного воздуха городского округа Мытищи, используя в качестве биоиндикатора сосну обыкновенную.

Актуальность биоиндикации обусловлена скоростью, простотой и дешевизной определения качества среды.

Биоиндикация – это метод оценки действия экологических факторов при помощи биологических систем, т.е. использование живых организмов для оценки состояния окружающей среды. В качестве биоиндикатора выбран чувствительный к выхлопным газам автомобилей вид сосны обыкновенной (Озеров, 2016; Ашихмина, 2006) .

Для оценки состояния атмосферного воздуха нами используется биоиндикатор сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.). Общеизвестно, что она является видом, реагирующим на загрязнение среды обитания продуктами техногенного характера. Этот фитоиндикатор в естественных условиях растет в нашем районе и представляет собой удобный объект для биоиндикации уровня загрязнения в Мытищинском районе.

Для исследования признаков сосны обыкновенной мы определили участки исследования: участок 1 – Перловский парк, расположен рядом с железной дорогой; участок 2 – деревня Жостово, расположена в городском округе Мытищи между Пяловским и Клязьминским водохранилищами; участок 3 – район около ТЦ «Июнь», находится вблизи Волковского шоссе.

Для выявления степени повреждения и усыхания хвои с ветвей 5 деревьев на каждом участке были отобраны побеги одинаковой длины. Деревья росли на трех участках в разных частях города. Вся хвоя делилась на три части (не поврежденная хвоя, хвоя с пятнами и хвоя с признаками усыхания) и подсчитывалось количество хвоинок в каждой группе. Хвоинки отбирались с высоты 1 метр 20 сантиметров, возраст деревьев 9 – 10 лет. Данные заносили в

рабочую таблицу с указанием даты отбора проб на каждом ключевом участке (табл. 1). Далее делался вывод о степени загрязнения атмосферы.

Таблица 1. Определение состояния хвои сосны обыкновенной

Повреждение и усыхание хвоинок	Участок 1 Перловский парк	Участок 2 Деревня Жостово	Участок 3 Район около ТЦ «Июнь»
Общее число обследованных хвоинок	100	100	100
Количество хвоинок с пятнами	34	28	49
Процент хвоинок с пятнами	34%	28 %	49 %
Количество хвоинок с усыханием	13	16	22
Процент хвоинок с усыханием	13%	16%	22%
Дата отбора проб	17.03.2019	16.03.2019	17.03.2019

Таким образом, на участке 2 (деревня Жостово), хвоинки мало повреждены, они ярко зеленые, чистые пятен мало, так как участок удален от автомобильных и железных дорог; на участке 1 (Перловский парк) чуть больше поврежденных хвоинок, так как рядом с парком проходит железная дорога; на 3 участке (район торгового центра «Июнь») больше всего поврежденных хвоинок, так как рядом проходит автомобильная дорога – Волковское шоссе.

На основании нашего исследования можно сделать вывод, что основным источником загрязнения в городе Мытищи являются выхлопные газы автомобилей.

### Литература

1. Озеров А.Г. Экологическое краеведение – организация и проведение практических исследований. Учебно-методическая литература. – М, 238 с.
2. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. / Под ред. Т.Я. Ашихминой. М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.

# ПРОЕКТ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ НА ПРИШКОЛЬНОМ УЧАСТКЕ

Маврина Е.С.  
ГБОУ Школа № 1512, г. Москва (7 класс)

**Руководители:** Пичужкина И.В., Антипова К.А.

В наше время проблема лесовосстановления является очень важной. Каждый год в мире вырубается около 13 млн га леса [5]. Россия является самой лесистой страной на планете (45,3 %) (Алексеев и др., 2018). Несмотря на эти показатели, мы должны заботиться о лесах. Каждый год в Сибири горит около 1,5 млн.га [3]. Дело не только в засушливом регионе, но и в антропогенных факторах. По статистике в 90% случаев виной всех пожаров служат деяния людей [2]. Лето 2019 года не стало исключением. Браконьеры в попытке скрыть свои преступления подожгли лес [4]. Но это проблемы существуют не только в России, но и в мире. Существуют и другие факторы уничтожения лесов, например биологические повреждения. К ним можно отнести вредителей, например, короедов.

С начальной школы я занималась посадками деревьев. Затем детская любознательность переросла во взрослый интерес к изучению лесов. Моя цель улучшить ситуацию, поэтому я стала заниматься посадкой деревьев.

Во втором классе на уроках окружающего мира мой учитель по географии Пичужкина Ирина Васильевна и мой классный руководитель Антипова Кира Анатольевна научили меня сажать и выращивать саженцы. Высадка производилась на небольшом школьном участке (примерно 4 м<sup>2</sup>). В первый раз я высаживала несколько видов деревьев: дуб черешчатый, клен остролистный, пихта. Через год, годовалые саженцы были пересажены на территории лесничества в Солнечногорском районе на участке площадью около 1 га, где была произведена санитарная рубка леса, по причине заражения короедом.

В освободившемся питомнике на территории школы в этом же году были вновь осуществлены посадки желудей. В 2018 году 150 саженцев в числе прочих были высажены в лесном массиве города Красногорск, где так же участок площадью около 500 кв м близ улицы Ткацкая был очищен от короеда.

Приживаемость посадок 2015 и 2017 гг. сложно рассчитать, так как наши саженцы являлись лишь частью в общих посадках на территории Солнечногорского района и города Красногорск.

Перед новым посевом желудей в 2018 году от лица руководителя моего проекта была заключена письменная договоренность о сотрудничестве с национальным парком «Лосиный остров», куда предполагалось высадить ожидаемые саженцы. Как мы видим из таблицы 1, вошло достаточно большое количество желудей.

Таблица 1. Общие данные по посадке плодов деревьев

Год	Виды	Посадка (шт)	Взошло (шт)
2015	Пихта, дуб, клён	500	400
2017	Дуб	200	150
2018	Дуб	300	200

Летом была проведена работа по измерению высоты саженцев и пересадка их в национальный парк Лосиный остров. Ухаживать и пересаживать дубы мне помогали ученики второго класса, которым я объясняла, как происходит и зачем необходимо лесовосстановление.

Однако, в этом году пересадка так и не состоялась. Огражденный питомник вместе с прополотыми дубочками были покосены новым дворником.

Таким образом, мой проект является осуществимым и долгосрочным. Намечены пути дальнейшего развития проекта. В этом году работа продолжена, уже высажены крылатки клена. Ведутся наблюдения.

### Литература

1. Алексеев А.И., Липкина Е.К., Николина В.В. География. 8 класс. – М.: Полярная звезда, 2018. – 255 с.
2. Ссылка: [mchs.gov.ru](http://mchs.gov.ru)
3. Ссылка: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2Finfo%2F6712527>
4. Ссылка: <https://www.obltv.ru/policy/sibir-podozhgli-namerenno-tak-skryvali-nezakonnuyu-vyrubku-lesa/>
5. Ссылка: <https://www.un.org/development/desa/ru/news/forest/sustainable-forests-fundamental-forum.html>



# СРАВНЕНИЕ СПОСОБОВ РАЗМНОЖЕНИЯ КАРТОФЕЛЯ КАРТОФЕЛЬНЫМИ РОСТКАМИ, ПОСАЖЕННЫМИ В ЗЕМЛЮ И ГИДРОПОННЫЙ СУБСТРАТ

Гайдаш М.А.  
ОЧУ «Газпром школа», г. Москва (7 класс)

**Руководители:** Никольская В.Б., Пузанова А.Ю.

У нас в школе в этом учебном году появилась гидропонная установка. Мы решили освоить один из способов размножения картофеля.

Цель работы: сравнить способы размножения картофеля картофельными ростками, посаженными в землю и гидропонный субстрат.

Из одного клубня неизвестного сорта картофеля были взяты образцы для размножения. Часть ростков была посажена в землю рН – 6-7. За ростками в период роста проводился уход: полив и досвечивание фитолампой. Другая часть ростков была посажена в гидропонный субстрат –керамзит. Для приготовления рабочего раствора мы использовали 2-х компонентное удобрение; рН раствора 5,5-6,5.

Проходил эксперимент в зимнем саду школы. Первый эксперимент: в декабре 2018; второй эксперимент в феврале 2019; третий эксперимент в мае 2019. После посадки по мере роста ростков велось наблюдение и фотографирование. Данные заносили в таблицу (табл. 1-3) и составляли графики (рис. 1-3).

Таблица 1. Развитие ростков картофеля. Эксперимент № 1

Дата	Высота ростков, см				
	Посадка в землю			Посадка в гидропонный субстрат	
	№1	№2	№3	№4	№5
07.12.2018	0,5	0,5	0,5	1	1
11.12.2018	1	1	0,5	5	4,5
14.12.2018	7	7	5	13	7
20.12.2018	11	9	7	20	10
25.12.2018	12	12	9	26	13
29.12.2018	Ростки завяли			26	14
03.01.2019				Ростки завяли	

Таблица 2. Развитие ростков картофеля. Эксперимент № 2

Дата	Высота ростков, см				
	Посадка в землю		Посадка в гидропонный субстрат		
	№1	№2	№3	№4	№5
14.02.2019	0,5	0,5	1	2	3
20.02.2019	0,5	1	2	3	4
25.02.2019	0,5	1	4	6	7
28.02.2019	1	1	6	7	8
04.03.2019	2	2	7	8	9
07.03.2019	Ростки завяли		7	8	9
11.03.2019			Ростки завяли		10
15.03.2019	Ростки завяли				

Таблица 3. Развитие ростков картофеля. Эксперимент № 3

Дата	Высота ростков, см					
	Посадка в землю			Посадка в гидропонный субстрат		
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
30.04.2019	2	1	1	1	1	1
07.05.2019	6	1	5	6	4	5
13.05.2019	8	1.5	6	12	20	21
16.05.2019	20	7	16	17	27	27
22.05.2019	25	21	23	32	36	37

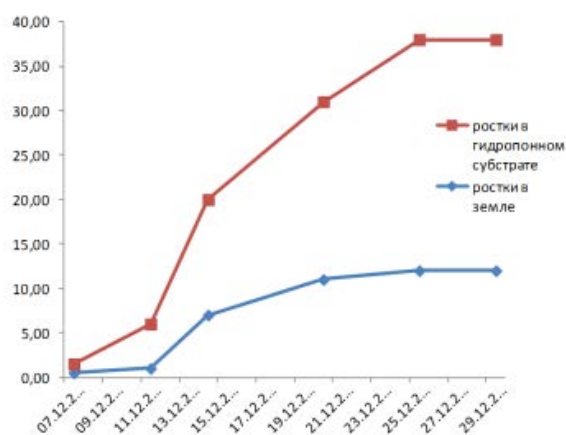


Рис.1. График роста ростков картофеля в гидропонном субстрате и в земле. Эксперимент №1.

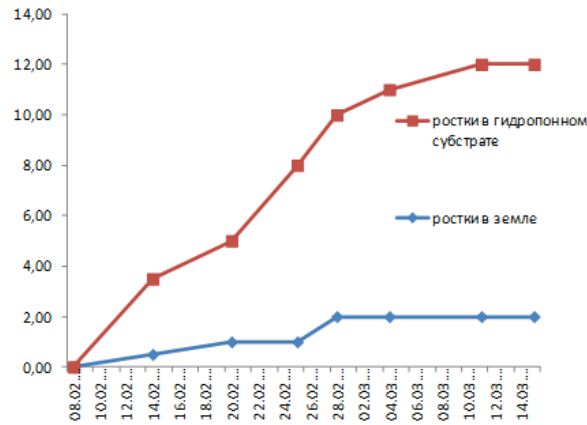


Рис.2. График роста ростков картофеля в гидропонном субстрате и в земле. Эксперимент №2.

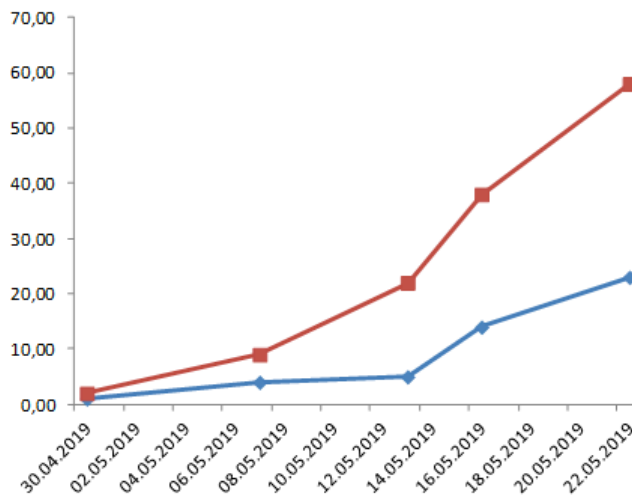


Рис.3. График роста ростков картофеля в гидропонном субстрате и в земле. Эксперимент №3.

Наблюдения показали, что в условиях гидропоники рассада развивается быстрее. Но и в земле, и в гидропонном субстрате через месяц ростки гибнут из-за недостатка освещения. Мы предположили, для того, чтобы сохранить рассаду, примерно через 20 – 25 дней после посадки ее необходимо высадить в землю на улице при температуре почвы 20 °С. В связи с этим мы провели 3-й эксперимент в мае, что позволило нам высадить рассаду на улице. По мере роста картофеля проводили окучивание. Сбор урожая провели после естественного увядания ботвы. Наилучший показатель был у образцов, выращенных из рассады на гидропонике. В дальнейшем нами были проведены дальнейшие исследования. Рассчитав плотность картофеля, при помощи таблицы (табл. 5) мы узнали содержание крахмала – 16.9%. Этот показатель говорит о высокой крахмалистости данного сорта картофеля.  $m = 531г = 0,5318$  кг,  $V = 486мл =$

$0,000486 \text{ м}^3$ ,  $\rho = m / V = 0,5318 / 0,000486 = 1094 \text{ кг/ м}^3$ .

Таблица 5. Содержание крахмала А в зависимости от плотности картофеля  $\rho$  [1]

$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	А, %	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	А, %	$\rho$ , кг/м <sup>3</sup>	А, %
1093	16,6	1120	22,5	1147	28,3
1094	16,9	1121	22,7	1148	28,5
1095	17,1	1122	22,9	1149	28,7

Нитрат – тестер «СОЭКС» показал содержание нитратов в норме – 170 мг/кг, при ПДК – 250 мг/кг. При визуальном осмотре клубни абсолютно чистые, гладкие, без повреждений. Значит можно считать, что этот сорт картофеля более - менее устойчив к заболеваниям и вредителям.

По фракциям мы определили, что выращенный нами картофель может идти на фуражные, семенные и потребительские цели. Особенно крупных размеров были клубни из рассады гидропонной установки.

Таким образом, мы сравнили и выяснили, что при гидропонном способе размножения ростки растут быстрее. Максимальный эффект достигается при посадке через 20 дней на улицу. Результативность эксперимента доказывается, что урожайность картофеля выше при выращивании рассады при помощи гидропонной установки. Мы смогли размножить картофель, освоив гидропонную установку, как новый эффективный способ выращивания рассады.

### Литература

1. Ссылка: <https://agronom.expert/posadka/ogorod/paslenovye/kartofel/kak-opredelit-soderzhanie-krahmala-v-kartofele.htm>

### ВЛИЯНИЕ АБИОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РАЗВИТИЕ РОДА *PENICILLIUM*

Афанасенкова Я.Е., Безбородкина Т.С.  
«Гимназия №3» города Брянска (10 класс)

**Руководитель:** Меркушова Е.Л.

Плесень – микроскопические грибы. Многие из ее видов могут быть опасны для человека, так как вызывают микозы. Самые распространённые виды:

пеницилл, мукор, аспергилл. Род *Penicillium* хотя и обитает преимущественно в почве, может встречаться в виде плесневого налёта практически на любых субстратах, особенно на пищевых продуктах. Грибы этого вида продуцируют антибиотики и ферменты, которые широко используются в медицине и пищевой промышленности. Но среди *Penicillium* имеется много вредоносных (например, вызывающие гниение цитрусовых).

Цель работы – изучить воздействие некоторых факторов на рост и развитие *Penicillium*: влияние температуры, рН среды и концентрации сахарозы в субстрате.

Культивирование *Penicillium* проводилось по стандартной методике на среде Сабуро в чашках Петри (Методические указания, 2004). Каждый опыт повторялся в 3 чашках. Микроскопирование проводилось в лаборатории ЦВР г. Брянска школьным микроскопом с использованием веб-камеры CBRCW 832 M. Анализ изображения – программа AltamiVideoKit.

В результате работы нами было выяснено.

- Влияние температуры на рост плесени в разных средах. Наиболее благоприятная температура для роста *Penicillium citrinum*: +24-26°C.
- Повышение  $t$  до +45°C и понижении почти до 0°C рост мицелия прекращался, споры не прорастали.
- Понижением кислотности среды до рН(4) удалось замедлить рост плесени, но все равно споры проросли в диапазоне от +35 до + 5°C. Повышением рН среды до 8-8,5 и понижением температуры до + 5°C удалось предотвратить образование плесени, но при более высокой температуре плесень образовалась.
- Влияние влажности на рост *Penicillium*. Наиболее комфортные условия для роста *Penicillium* – влажность субстрата около 66%. Ни на одном из образцов с минимальной влажностью споры не проросли.

Далее мы выясняли возможность передачи спор благородной плесени (*Penicillium roqueforti*) и её дальнейшего развития при контакте сыра «рокфор» с продуктами питания. Ряд проведенных экспериментов позволил сделать вывод, что в случае контакта голубых сыров с продуктами питания их безопасно хранить в холодильнике при  $t = +1,5 - 0^\circ\text{C}$ . При контакте с молочными продуктами (мягкий

сыр, творог) при температуре в диапазоне  $+5 - +37^{\circ}\text{C}$ , споры *Penicillium roqueforti* проросли на субстрате. Не следует оставлять продукты при  $t = +21 - 22^{\circ}\text{C}$ , т.к. оказалось, что это комфортные условия для роста грибка.

Следующим этапом стало определение влияние содержания сахара в агаровой среде на рост *Penicillium*. Высокое содержание сахара в питательной среде значительно снижает риск образования плесени: ни на одном из образцов с питательной средой, содержащей сахар выше 60-65% плесень не образовалась. На образцах с низкой концентрацией сахара (и даже на голодном агаре) плесень появилась, на среде Сабуро ( $\omega_{\text{глюкозы}} \approx 4\%$ ) – в ближайшие пару дней.

Таким образом, оптимальные условия для роста *Penicillium*: температура  $+24-26^{\circ}\text{C}$ ; не высокие концентрации сахарозы в среде; влажность 66%;  $\text{pH} \approx 7,0$ . Тормозится рост *Penicillium*:  $t_{\text{min}}=1,5^{\circ}\text{C}$ ;  $t_{\text{max}}=45^{\circ}\text{C}$ ;  $\text{pH}=1-3 \dots 8-10$ , 3)  $\omega_{\text{сахара}} \geq 60-65\%$ ; низкая влажность воздуха ( $<60\%$ ). Создавая неблагоприятные условия, можно предотвратить рост плесени на субстрате.

### Литература

1. Методические указания «Микология. Методы экспериментального изучения микроскопических грибов» Авт.-сост. В.Д. Поликсенова и др. – Мн.: БГУ, 2004.

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРОРАЩИВАНИЯ СЕМЯН НА ПРИМЕРЕ ЧЕЧЕВИЦЫ И РАСТОРОПШИ

Слюняев И.Р.

ОЧУ МГ «Сколково», г. Москва (9 класс)

**Руководитель:** Фрыкин А. Д.

На сегодняшний день люди с трепетом подходят к состоянию своего здоровья. В традиционный рацион питания внедряются так называемые «зеленые коктейли», богатые антиоксидантами и неорганическими веществами.

Существующие способы проращивания семян, применяемые для создания «зеленых коктейлей» малоэффективны и, кроме того, могут создавать недостаток

питательных веществ, отчего в некоторых случаях теряются не только полезные свойства растений, но и может быть нанесен вред организму человека, ввиду отсутствия баланса накопленных ими питательных веществ.

Цель исследования – определить наиболее оптимальную среду и состав минеральных удобрений, необходимых для эффективного проращивания семян, посредством анализа изменений их химического состава в процессе развития и роста.

Данные исследования проводились с семенами чечевицы и расторопши в двух средах: домашнее проращивание и проращивание в аэропонной установке. В ходе домашнего проращивания проанализированы зависимость роста и химического состава семян от освещенности, температуры окружающей среды и состава жидкости, используемой в качестве питательной среды.

В аэропонной установке проведены эксперименты, направленные на выявление химического состава проращиваемых семян.

Домашний эксперимент осуществлялся в два этапа. На первом этапе – проращивание в течение 12 суток двух партий семян с обильным поливом каждой (порядка 25 семян), и различными температурными и световыми режимами: первой партии – в условиях яркого естественного света и пониженной температуры (17-18°C); второй партии – в условиях отсутствия света и повышенных температурных значениях (25-29°C). На втором этапе для определения наиболее благоприятной питательной среды для проращивания семян проведен анализ их роста и развития в воде обыкновенной, минеральной воде (Нарзан), «Кока-Коле» и молоке при нормальных условиях освещенности и температуры (22°C).

Проведя данное исследование, установлено, что семена, даже при отсутствии света, прораставшие в тепле, значительно отличаются в своем развитии от семян находившимся в прохладном месте. Их побеги и корни были больше практически в два раза. Эти данные подтвердили теорию о том, что на ранних этапах развития проростков (до 2 недель) определяющим фактором является тепло, при этом освещение не вносит большого вклада в данный процесс.

Анализ хода второго этапа эксперимента показал, что наиболее эффективно семена прорастают в обыкновенной воде, с более худшей динамикой – в минеральной воде, а в молоке и «Кока-Коле» семена вообще не проросли.

Эксперимент в аэропонной установке проводился в течение 6 дней. В ходе эксперимента было засеяно порядка 70 семян расторопши, при этом 5-6 семян ежедневно отбирались для проведения анализа их химического состава, а именно – содержания неорганических веществ: Al, Ba, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, Ni, P, S, Si, Sr, Zn (табл. 1).

Таблица 1. Содержание разных элементов в расторопше

Пробы	Содержания элементов в ppm (мг/кг) для расторопши														
	Al	Ba	Ca	Cu	Fe	K	Mg	Mn	Na	Ni	P	S	Si	Sr	Zn
1 день	24,9	2,9	1097	10,7	88,1	6395	1104	57	259	3,9	3555	1942	92	6,5	64
2 день	25,3	2,6	1457	13,7	106,7	7605	1293	101	306	4,0	4375	2330	112	6,5	80
3 день	20,5	2,8	1933	12,0	102,1	6810	1439	80	366	3,6	4633	2193	95	7,7	70
4 день	26,6	2,8	1832	13,0	103,8	7145	1193	59	269	3,9	4145	2445	88	6,7	94
5 день	39,2	4,4	3327	22,0	168,1	15300	2589	106	787	6,8	7675	4068	165	10,8	131
6 день	54,2	6,1	5342	25,5	214,0	12455	3141	195	893	6,5	8525	4828	187	16,6	206

Доверительные интервалы для приведенных составляют +/- 5 отн. %

Анализ полученных результатов показал, что содержание в семенах расторопши основных неорганических химических веществ с каждым днем увеличивается, при этом значительное увеличение происходит на пятый день. К этому времени массовая доля кальция и натрия увеличилась в  $\approx 3$  раза, химических элементов (Cu, K, Mg, P, S, Zn) более чем в 2 раза, а остальных элементов в 1,5-1,9 раз (табл. 1).

Учитывая, что увеличение массовой доли химических веществ в проращиваемых семенах может осуществляться только из окружающей среды можно однозначно сделать вывод о том, что среда для их проращивания в обязательном порядке должна содержать эти химические элементы, а проведенный мной анализ может быть использован для определения оптимального химического состава минеральных удобрений.

## МОНИЛИОЗ. ЭТО СЕРЬЕЗНО?

Кутайцев Г.В.

ГБОУ Школа № 1748 «Вертикаль», г. Москва (9 класс)

**Руководитель:** Носова Е.В.

С проблемой гниющих плодов сталкивается огромное число садоводов, как любителей, так и профессионалов. Известно, что справиться с этим явлением



очень сложно. Что вызывает появление гриба *Monilia* на плодовых деревьях. Как уберечь урожай от порчи? Как сохранить плоды при длительном хранении?

Цель работы – изучение особенности строения и образа жизни гриба рода *Monilia*.

В работе применены следующие методы исследования: теоретические – обзор литературы по теме исследования; описание и сравнение объектов; эмпирические – наблюдение, эксперимент.

Для достижения поставленной цели мы приготовили питательную среду Чапека для выращивания грибов-микроспоридий. Затем вырастили колонии грибов *Monilia*, выделенных из заражённых плодов, на питательной среде *in vitro*, выделили чистую культуру гриба *Monilia*. Приготовили доступные средства борьбы с монилиозом (бордовскую жидкость, раствор йода и концентрированный раствор соли NaCl), протестировали их при выращивании колоний грибов *in vitro*. Наименьшую активность колонии гриба проявляли на питательной среде, обработанной бордовской жидкостью. Немного худший результат показал раствор йода. На питательной среде, обработанной раствором соли NaCl, результат был схож с контрольным образцом. Колонии гриба на контрольном образце на питательной среде за 10 дней при температуре 26 °C достигают до 5 см в диаметре и образованы тонким пушистым мицелием белого цвета. Эксперимент был повторен трижды.

Изучили развития гриба на плодах, обработанных раствором соли, раствором йода, бордоской жидкостью. Тестирование средств борьбы с монилиозом *in vitro* показало, что бордоская жидкость и раствор йода подавляют развитие гриба *Monilia*, а концентрированный раствор соли нет. Эксперимент так же был повторен трижды.

В заключении изучили гриб *Monilia* под бинокулярным микроскопом, получили микрофотографии. На них светло-желтые подушечки спороношения, диаметром 2-3 мм, образованные конидиеносцами, заполненные спорами гриба. Отдельные конидиеносцы, образующие конидии – неподвижные споры бесполого размножения.

Проведенные эксперименты и литературные источники дают возможность

сделать следующие выводы. Монилиоз – серьезное заболевание семечковых и косточковых культур. Широко распространен в умеренном климате, в районах с влажной весной. В работе подробно описаны этапы поражения плодов и развития монилиоза от небольших рыже-коричневых пятен гнили до глянцево-черных плодов, с бурой мякотью.

Таким образом, мы можем уверенно сказать, что монилиоз – заболевание, возбудителем которого является гриб аскомицет *Monilia*. Наиболее эффективная мера борьбы с монилиозом – создание таких условий, при которых шанс развития грибкового поражения будет минимальным. Еще на этапе планировки посадок предпочтительнее располагать молодые деревья подальше друг от друга, чтобы улучшить проветривание и не допустить повального заражения всего участка. В обязательном порядке каждый год необходимо производить обрезку старых и поврежденных ветвей. Пораженные плоды и удаленные части растения подлежат сжиганию, т. к. в них вполне могут присутствовать споры опасного грибка.

Если ваши плодовые деревья поразила плодовая гниль, важно не упустить момент, и вовремя принять комплексные меры для спасения своих насаждений. Только постоянная и своевременная борьба с заболеванием сможет гарантировать сохранность всего урожая в последующем. Высаживайте относительно устойчивые к монилиозу сорта семечковых и косточковых культур.

## **ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА АНТИГОЛОЛЕДНЫХ ПРЕПАРАТОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СЕВЕРНОМ ИЗМАЙЛОВО**

Воронцова Ж.В., Ливадняя Е.И., Лудченко А.Л., Махрова М.Л.  
ГБОУ Школа № 2200, г. Москва (9 класс)

**Руководители:** Коршунова Н.В., Коршунова Н.О.

Список предлагаемых химической промышленностью антигололедных препаратов (АГП) достаточно большой. Что же используется на улицах нашего района? Каков принцип выбора препаратов?

Цель исследования: определить химический состав антигололедных

препаратов, используемых в районе Северное Измайлово.

Отбор проб антигололедных препаратов осуществлялся в феврале 2019. Образцы однократно отбирались из 9 стационарных ящиков в районах Восточное Измайлово и Северное Измайлово (пробы 1-9 черный цвет) и со дворовой территории и автодороги 15 Парковая (пробы 1, 2 красный цвет) (рис. 1) в пластиковые маркированные пакеты металлическим совком.

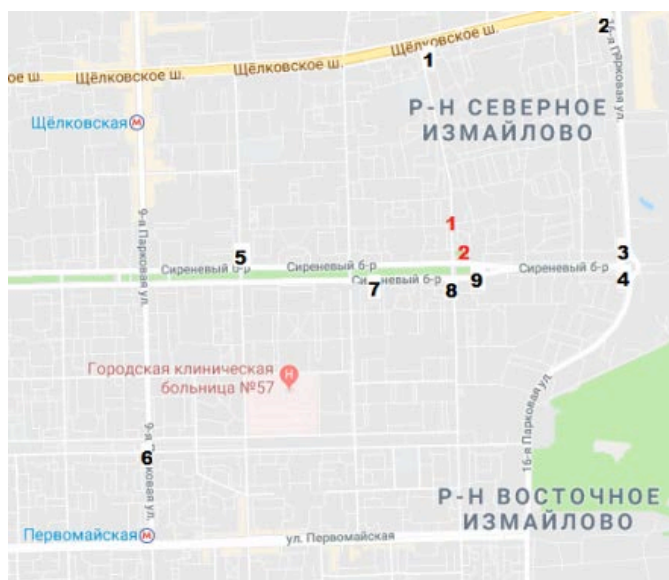


Рис. 1. Места отбора проб

По литературным данным выяснили, что АГП представляют собой сульфаты и хлориды калия, кальция, натрия и магния [4]. Иногда к препаратам добавляют каменную крошку. Качественный анализ образцов проводили в школьной лаборатории. С помощью качественных реакций определяли ионы магния, хлорид- и сульфат – ионы. Проводили микрокристаллоскопическое обнаружение ионов кальция и калия. Определяли катионы натрия по пламени горелки (Карпов, 1936; Астафуров, 1982; Ашихмина, 2006).

Мы выяснили, что в стационарных ящиках в 2019 году хранится гранитная крошка с примесью сульфата натрия. Согласно литературным данным сульфат натрия – малоопасное вещество (относится к 4 классу опасности) [6, 7,]. В прошлом году здесь были хлориды и сульфаты калия, кальция и магния [5]. Они же и использовались для очистки улиц. Однако, в 2019 году в нашем районе использовали АГП без добавления гранитной крошки. Анализ АГП показал, что это хлорид натрия. Согласно литературным данным это вещество средней опасности (относится к 3 классу опасности) [8].

Таким образом, мы выяснили состав АГП, используемых в нашем районе. В течение двух лет состав АГП был различен. Причина замены АГП прошлых лет на хлорид натрия не ясна.

### **Литература**

1. Анализ минерального сырья. под ред. Б.Г. Карпова и др. ОНТИ-ХИМТЕОРЕТ. – Л., 1936.
2. Астафуров В.И. Основы химического анализа: Учебное пособие по факультатив. Изд. 2-е. – М.: «Просвещение», 1982.
3. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие. Изд.3-е, испр. и доп./Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект, 2006. – 416 с.
4. Ссылка: <http://tokc.ru/production/roofage/antisl>
5. Ссылка: [http://www.mes.msu.ru/images/files/forum\\_tez\\_2018.pdf](http://www.mes.msu.ru/images/files/forum_tez_2018.pdf) стр.15-17
6. Ссылка: <http://ealogistik.ru/perhl/sodium-sulfate>
7. Ссылка: <https://studwork.org/spravochnik/himiya/himicheskie-soedineniya/sulfat-natriya>
8. Ссылка: <http://www.hloren.ru/catalog/natrii-hlorid/>

## **ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ МОЗГА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВИДАХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Черномырдин В.В.

Общеобразовательное частное учреждение «Газпром школа»,  
г. Москва (10 класс)

**Руководитель:** Матюшина О. Г.

Деятельность головного мозга человека всегда была самой волнующей таинственной и неисследованной областью науки. Наш мозг как вселенная.

Он состоит из миллиардов нейронов, клеток-спутниц и межклеточного вещества. Каждая звездочка-нейрон соединена со своими соседями огромным количеством контактов-синапсов, через них происходит передача важной для

организма информации.

А как осуществляется эта передача? Как наши нейроны передают информацию? А какие области мозга задействованы, когда мы читаем, считаем, моделируем, рисуем или слушаем музыку? Как оптимизировать эти процессы, чтобы мы не уставали и лучше справлялись с учебной нагрузкой?

Цель работы выявить, как меняется активность мозга при различных видах деятельности.

Задачи работы: изучить научную литературу о мозге человека и методах его изучения, познакомиться с новым направлением в науке-нейротехнологией; изучить виды мозговых волн и с помощью шлема-энцефалографа провести эксперименты по их распознаванию; выяснить, как меняется активность мозга при различных видах учебной деятельности; исследовать изменение мозговых волн при влиянии на человека некоторых внешних факторов; составить ряд рекомендаций для учащихся и учителей на основании полученных данных.

Для регистрации сигналов с головного мозга человека мы использовали шлем-энцефалограф (с десятью электродами), связанный с устройством Нейроплей и программным обеспечением Кортекс, (разработанные компанией Нейроботикс) (рис. 1).

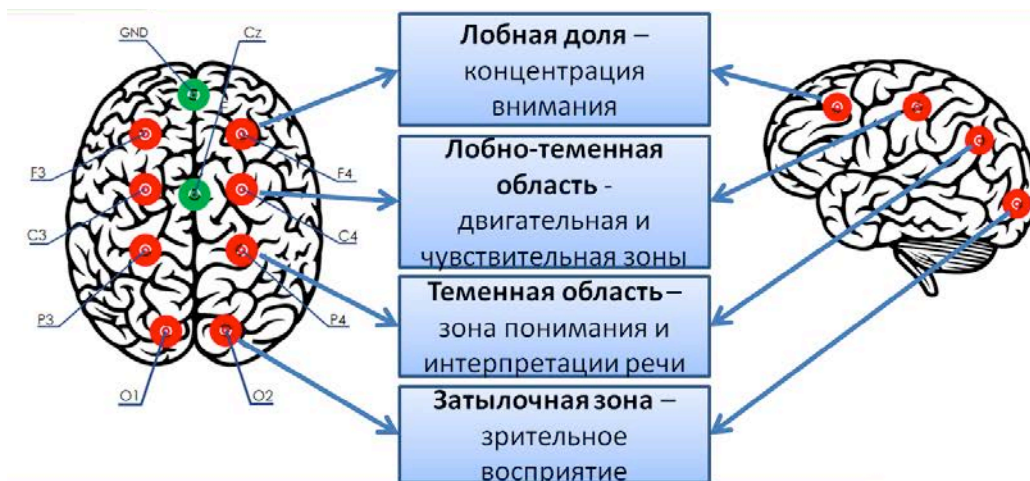


Рис. 1. Расположение датчиков на шлеме-инцефалографе и области, с которых они считывают сигналы нейронов

Мы фиксировали на энцефалограмме сигналы от нейронов с кожи головы, характеризующиеся по амплитуде и частоте: 1) бета-ритм, свидетельствующий о концентрации внимания, работе долговременной памяти и эмоциональном

напряжении; 2) гамма-ритм наблюдался при решении задач, требующих максимально сосредоточенного внимания; 3) мю-ритм, показывающий активность моторной коры.

В исследованиях принимали участие двое испытуемых – мальчики 15 лет, учащиеся 9 класса. У обоих испытуемых хорошее здоровье. Оба учатся хорошо на «4» и «5». Правши. Исследования были проведены с одинаковыми заданиями, после одинаковых уроков.

В ходе исследования испытуемые в течение определенного периода времени выполняли следующие задания: читали в слух отрывок из литературного произведения; заучивали наизусть стихотворение; решали примеры из таблицы умножения; решали сложные математические примеры; рисовали в свободном стиле; решали задачи на логику; занимались моделированием и выполняли развертку детали; прослушивали музыку разных стилей; занимались легкой физической активностью (рис. 2, 3).

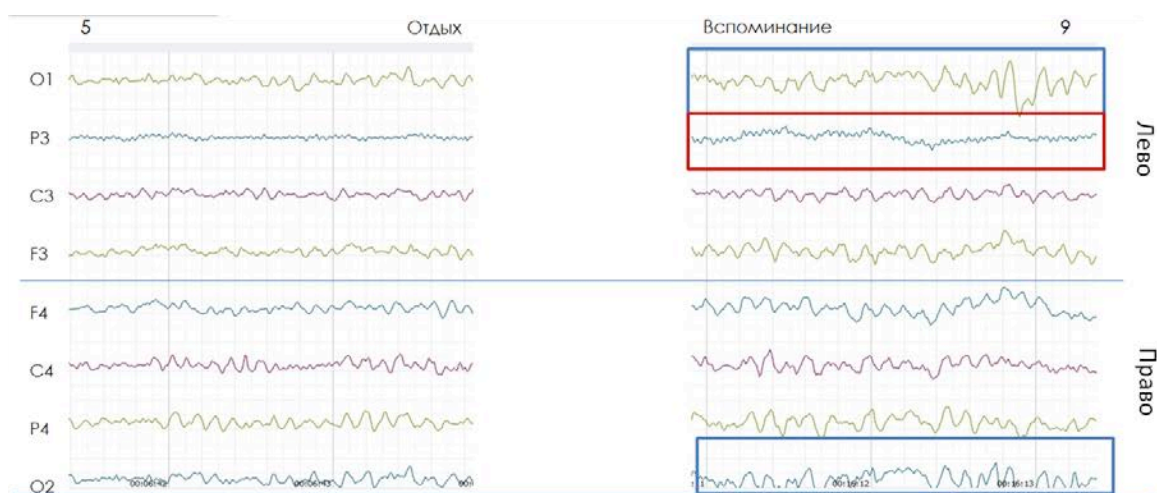


Рис. 2. Сравнение сигналов при отдыхе и вспоминании запоминаемого материала

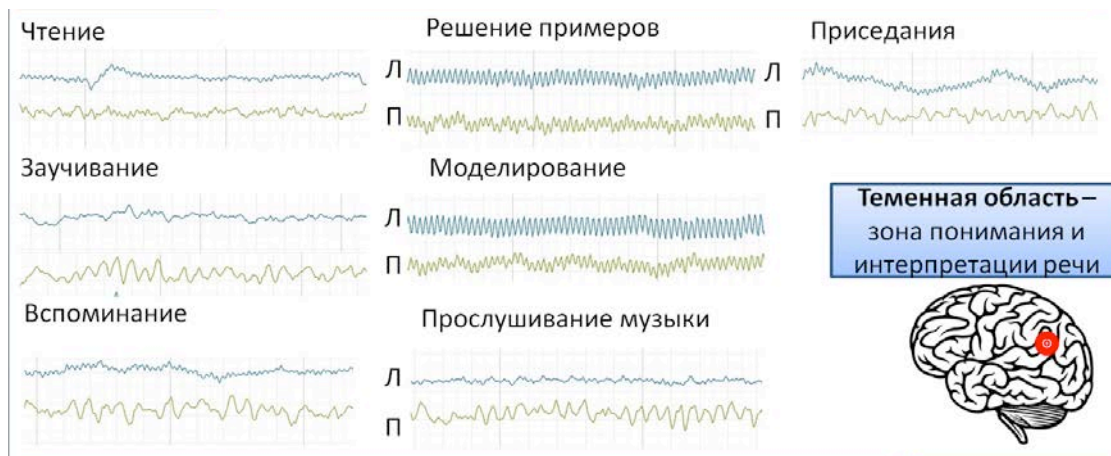


Рис. 3. Сравнение волн при различных видах деятельности в теменной области

Время каждого этапа фиксировалось, в промежутках между заданиями учащиеся находились в состоянии отдыха. В этот момент испытуемый успокаивался, расслаблялся, сидя ровно, положив руки на стол, смотря в одну точку.

В результате исследований мы пришли к следующим выводам:

1) При различных видах деятельности, в той или иной степени, активны все зоны мозга, но при чтении, заучивании, решении примеров и т. д. наблюдаются разные виды волн.

2) Творческие процессы, такие как рисование задействуют другие области мозга, в отличие от, решения математических примеров и моделировании.

3) Прослушивание музыки активизирует деятельность мозга целиком, вызывая совершенно иную волновую активность.

На основании выводов можем предложить следующие рекомендации:

- включение в деятельность решения математических и логических задач, заучивание стихотворений, вспоминание – стимулирует работу большого количества нейронов коры, а значит, помогает нам поддерживать и развивать свою мозговую активность;
- прослушивание музыки помогает активизировать работу мозга, поэтому небольшие музыкальные фрагменты могут разнообразить ваши занятия.



- разные виды учебной деятельности, задействуют как одинаковые, так и разные зоны коры, меняя вид активности мы даем мозгу возможность продлить работоспособность.

## **ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ЗРЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ**

Шонина А.К.

МБОУ «Центр детский экологический г. Челябинска»/ МБОУ «СОШ № 32,  
г. Челябинска» (11 класс)

**Руководители:** Эсман Г.Е., Тур Е.В.

Электромагнитное излучение (ЭМИ) – это распространяющееся в пространстве возмущение электромагнитного поля, а ЭМП представляет собой совокупность электрического и магнитных полей, которые могут при определенных условиях порождать друг друга.

Часто в погоне за техническим прогрессом, мы забываем о своем здоровье, особенно, о зрении. Миопия (близорукость) является одним из видов нарушения преломляющей способности оптической системы глаза(когда изображение фокусируется не на сетчатке, а перед ней). Одной из причин появления миопии является неограниченное использование гаджетов, телевизоров, компьютеров. Для этого рассмотрим источники ЭМИ низкого частотного диапазона, например, мониторы компьютеров и экраны мобильных телефонов.

Цель исследования: изучить влияние ЭМИ на зрение школьников средней школы.

В ходе работы изучены причины возникновения миопии у подростков и проведены измерения ЭМИ школьных компьютеров, мониторов, телевизоров и мобильных телефонов обучающихся; проведено социологическое исследование по остроте зрения у подростков; проведены измерения ЭМП; выполнен сравнительный анализ с предельно допустимыми уровнями (ПДУ); рассмотрены рекомендации по предупреждению миопии. Результаты полученные в исследовании сопоставлялись с таблицей 1.

Таблица 1. Предельно допустимые уровни электрического и магнитных полей



согласно СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03

	Частотный диапазон	ПДУ МП<В>	ПДУ ЭП<Е>
I	5Гц-2кГц	0,25 мкТл	25В/м
II	2 кГц-400кГц	25нТл	2,5В/м
III	45Гц-55Гц	5мкТл	500В/м

Работа проводилась в сентябре 2019 года. Объектами исследования были сотовые телефоны мониторы компьютеров, которые влияют на зрение школьников; также сотовые телефоны родителей школьников. Измерения проводились ВЕ-метроммодификация «50Гц» (табл. 2).

Таблица 2. Измерения ЭМИ сотовых телефонов у школьников (фрагмент)

Ф.И.	Возраст	Зрение	Модель	Частотный диапазон	<В> (мкТл)	<Е> (В/м)
Даша Тишунова	14	1	DUA-L22	5Гц- 2кГц 2кГц- 400кГц 45Гц-55Гц	0,029 2,35 0,040	9,97 0,539 1,50
Лиза Таскаева	18	-1,75*	Samsunggalaxy 10a	5Гц- 2кГц 2кГц- 400кГц 45Гц-55Гц	0,055 2,48 0,089	63,9* 0,342 60,4
Шакурова Айсу	15	-1.5*	Iphone6	5Гц- 2кГц 2кГц- 400кГц 45Гц-55Гц	0,094 2,48 0,123	29,4* 3,31* 27,3

Пояснение: \* – означает превышение диапазона <Е> (электрическая составляющая) и присутствие миопии у владельца сотового телефона.

В ходе работы было выявлено, что у многих телефонов есть превышение по I диапазону(5 Гц-2кГц) по предельно допустимому уровню электрического поля <Е>. У некоторых телефонов по диапазону II (2 кГц-400кГц) было превышение по предельно допустимому уровню магнитной составляющей <В>. Конечно, нельзя утверждать, что на миопию могут влиять телефоны, она так же может передаваться по наследству. Из всех опрошенных мной людей только у человека передалась по наследству близорукость.

Мы проводили исследование среди возрастных групп (11-18 и 40-50 лет). Исследование заключалось в измерении излучения мобильных телефонов учащихся прибором «ВЕ-метр», с расстояния на котором человек смотрит на телефон. По нормам СанПиН расстояние от телефона до глаз человека должно

быть не менее 50 см, но расстояние, которое соблюдало большинство исследуемых составляло 35 см. Результаты выявили некоторую зависимость превышения ЭМИ излучения и наличия плохого зрения у владельца телефона, эта взаимосвязь выявлена у детей школьного возраста. В первичном эксперименте принимало участие 43 человека. Среди них было 30% миопов (близоруких людей). Превышение электромагнитного излучения выявлено у 60% исследуемых телефонов от общего числа 43 исследуемых, среди которых 54 % телефонов с превышающими показателями по ЭМИ у миопов, а у здоровых людей – 6%.

В исследовании были заданы ряд вопросов. Основным вопрос, при анкетировании был вопрос: «Какое зрение у вас?» Из диаграммы следует, что большинство опрошиваемых считают свое зрение хорошим. Всего было опрошено 43 человек, 30 человек ответили что у них хорошее зрение, а другие 13 сказали, что они близоруки (рис. 1).

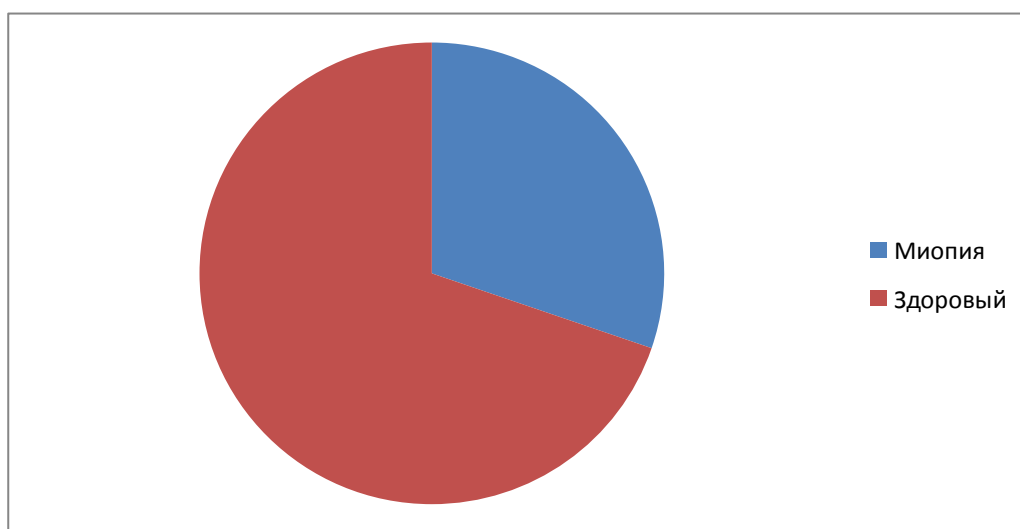


Рис.1. Участники исследования

В результате исследования к возможным факторам ухудшения зрения учащихся можно отнести, неправильное обращение с сотовыми телефонами, превышение допустимых параметров ЭМИ низкочастотного диапазона сотовых телефонов.

Нами были предложены рекомендации по сохранению зрения: увеличение расстояния от сотовых телефонов и сокращение время проведения за ними.

# ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ РАДИОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Бородина А.В.

МБОУ «Центр детский экологический г. Челябинска»/ МАОУ «СОШ № 147  
г. Челябинска» (10 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

В процессе жизнедеятельности человек постоянно находится под влиянием различных факторов окружающей среды, в том числе, имеющих электромагнитную природу. В последние годы, естественные источники электромагнитной природы дополнились различными полями и излучениями антропогенного происхождения. Телевизоры, микроволновые печи, мобильные телефоны, компьютеры несут невидимую угрозу нашему здоровью. Именно поэтому, проблема воздействия электромагнитных полей (ЭМП) на организм человека особенно актуальна. В соответствии с международной классификацией среди антропогенных источников ЭМП выделяют 2 группы: источники ЭМИ крайне низких и сверхнизких частот (0-3 кГц); источники ЭМИ радиочастотного и микроволнового диапазона (3 кГц– 300 ГГц), включая СВЧ-излучение.

Предмет исследования – изучение радиочастотного спектра ЭМИ от определенных источников: микроволновые печи, сотовые телефоны.

Целью данного исследования стала оценка воздействия на человека ЭМП микроволновых печей и сотовых телефонов.

Для достижения цели были поставлены задачи: измерить ЭМП микроволновых печей и сотовых телефонов; зафиксировать полученные значения и сравнить их с государственными нормативами воздействия ЭМП (ГОСТ, СанПин).

Исследование проводилось в 2018-2019 гг. на территории г. Челябинска. В Инструментальных измерениях использовались оборудования: измеритель плотности потока энергии электромагнитного поля «ПЗ-33/ПЗ–33М», измеритель параметров электрического и магнитного полей трехкомпонентный ВЕ-метр 50Гц, модификации: «АТ-004» с блоком управления и индикации результатов

измерений НТМ-Терминал.

В первой части исследования мы измерили 40 сотовых телефона различных маркокодноклассников, посещающих факультатив по физике (Fly 1, Fly 2, NokiaRM-1030, AlcatelonetouchPik 3, Phillips, SamsungS7390, SamsungS5380D, LenovoS90, Lenovoa536, Samsung 1, Flyero 3, SamsungBT-S 5830, Samsung 18356, ZTET 221, Samsung S5830i, LG OptimusL7 IIDualRed, Samsung 2, LG, MTC SmartSprint 46,Samsung GT-S 7262, AsusPadFoneS, Samsung G318H, FlyIQ 4417, Prestigio 3505, LenovoA2010, SonyXperiaZ2, LGG4, Samsung SM-B310E, MicrosoftLumia 640, HTSDesire 620, Samsung Galaxy Grand Prime G531, LGH324, HuaweiY5C, Nokia 105, LenovoIdeaTabA1000, Samsung 3 , HTC, iPhone 5S, LenovoVibeZ2, YOTA). Для получения более точных и достоверных данных сотовые телефоны подносили к приборам, так, как человек держит трубку во время звонка и разговора. Сначала мы измеряли ЭМИ во время звонка на телефон, затем во время разговора и в спокойном состоянии.

Согласно документам по экологическому нормированию предельно допустимые уровни электромагнитного поля для потребительской продукции, являющейся источником ЭМП РЧ диапазон частот равен 2,45 ГГц, значение предельно допустимого уровня ППЭ (плотность потока энергии)=10 мкВт/см<sup>2</sup>; получены следующие результаты: во время звонка на сотовые телефоны, разговора и в спокойном состоянии превышений уровня допустимого воздействия ЭМИ не выявлено (ППЭ в диапазоне от 0,2 до 9 мкВт/см<sup>2</sup>) у марки телефона Lenovo A2010; выявлено превышение уровня ЭМИ у сотового телефона марки LGOptimusL7 IIDualRed (ППЭ=11-26 мкВт/см<sup>2</sup>)во время принятия звонка и разговора: превышение нормы электромагнитного во время звонка1-12V/m, во время разговора 2-3 V/m) (табл. 1-3).

Таблица 1. ЭМ мониторинг ЭМИ сотовых телефонов, которые были в эксплуатации более 3-х лет

Прибор : Измеритель плотности потока энергии электромагнитного поля (ПЗ-33/ПЗ –33М)							
Марка телефона	Значения (мкВт/см <sup>2</sup> )		Марка телефона	Значения (мкВт/см <sup>2</sup> )		Марка телефона	ЗначеникмкВт/см <sup>2</sup>
Fly 1	1,0		Lenovo a536	0,3		Samsung 2	28,8

Fly 2	0,4	Samsung 1	0,3	LG	1,3
Nokia RM-1030	20,6	Fly ero3	0,3	MTC Smart Sprint 46	0,4
Alcatel one touch Pik 3	0,3	Samsung BT-S 5830	0,3	Samsung GT-S 7262	17,8
Phillips	17,1	Samsung 18356	10,1	Asus Padfone S	0,3
Samsung S7390	9,9	ZTE T 221	14,8	Samsung G318H	37,0
Samsung S5380D	0,3	Samsung S5830i	0,3	Fly IQ4417	0,3
Lenovo S90	0,3	LG Optimus L7 II Dual	31,4		

Превышения были выявлены у сотовых телефонов следующих моделей Nokia RM-1030, Phillips, Samsung 18356, ZTET 221, Samsung GT-S 7262, Samsung G318H.

Таблица 2. ЭМ мониторинг ЭМИ сотовых телефонов, которые не были в эксплуатации. Магазин бытовой техники

Прибор : Измеритель плотности потока энергии электромагнитного поля (ПЗ-33/ПЗ –33М)					
Марка телефона	Значения (мкВт/см <sup>2</sup> )	Марка телефона	Значения (мкВт/см <sup>2</sup> )	Марка телефона	Значения (мкВт/см <sup>2</sup> )
Prestigio 3505	0,4	Microsoft Lumia 640	20,7	LG Magna H502	5,7
Lenovo A2010	1,8	HTC Desire 620	0,4	Alcatel One Touch POP 3 5015D	1,7
Sony Xperia Z2	0,6	Samsung Galaxy Grand G531	0,4	Samsung Galaxy Neo SM-G318H	1,9
LG G4	31,3	LG H324	44,3	Nokia 105	3,6
Samsung SM-B310E	6,8	HUAWEI Y5C	1,4	Lenovo IdeaTab A1000	1,0

Превышения было выявлено у сотовых телефонов следующих моделей LG G4, Microsoft Lumia 640, LGH324.

Таблица 3. ЭМ мониторинг сотовых телефонов в режиме монитора (игры)

Прибор: «ВЕ-метр». Модификация «АТ-004»							
	Частотный диапазон	<В> (мкТл)	<Е> (В/м)		Частотный диапазон	<В> (мкТл)	<Е> (В/м)
Samsung	5 Гц-2кГц	0,160	22,5	Samsung S5380D	5 Гц-2кГц	0,214	28,1
	2кГц-400кГц	2,48	0,311		2кГц-400кГц	3,22	0,587
	45Гц-55Гц	0,181	19,0		45Гц-55Гц	0,215	26,5
ZTE T 221	5 Гц-2кГц	0,172	11,1	Samsung S5830i	5 Гц-2кГц	0,100	18,2
	2кГц-400кГц	3,96	0,466		2кГц-400кГц	3,04	0,463
	45Гц-55Гц	0,112	4,59		45Гц-55Гц	0,119	16,8
HTC	5 Гц-2кГц	0,145	58,2	Fly IQ4417	5 Гц-2кГц	0,225	25,0
	2кГц-400кГц	4,74	0,571		2кГц-400кГц	2,39	0,701
	45Гц-55Гц	0,103	14,2		45Гц-55Гц	0,228	24,5
iPhone 5S	5 Гц-2кГц	0,144	9,38	Lenovo S90	5 Гц-2кГц	0,140	24,8
	2кГц-400кГц	3,26	0,324		2кГц-400кГц	4,09	0,498
	45Гц-55Гц	0,089	4,82		45Гц-55Гц	0,139	21,9
Lenovo Vibe Z2 Pro K920 Titanium	5 Гц-2кГц	0,071	117,3	Смартфон YOTA	5 Гц-2кГц	0,109	82,1
	2кГц-400кГц	36,4	0,505		2кГц-400кГц	17,3	0,399
	45Гц-55Гц	0,088	114,2		45Гц-55Гц	0,082	60,8

Превышения были выявлены у сотовых телефонов следующих моделей HTC, Lenovo Vibe Z2 Pro K920Titanium, Смартфон YOTA.

Второй частью исследования стало изучение ЭМП7-ми домашних микроволновых печей (Lg MS 1944JL; Supra MWS-1814MW, Vitek VT - 1682, Rolsen 2080 MC; Candy; SAMSUNG CE10; Tristar MW-3402).

Среди них превышения у моделей Supra MWS-1814MW, Vitek VT - 1682, Rolsen 2080 MC.

В России действуют санитарные нормы, ограничивающие предельную величину утечки СВЧ – излучения микроволновой печи. Согласно СН № 2666-83, величина плотности потока энергии (ППЭ) электромагнитного излучения не должна превышать 10 мкВт/см<sup>2</sup> на расстоянии 50 см от любой точки корпуса печи при нагреве 1 литра воды. В данном исследовании измерения проводились от боковой части микроволновой печи на расстояниях: 50 см, 1 м и 1,5 м от печи.

Определили: микроволновая печь Supra MWS-1814MW не соответствует государственному стандарту, т.к. по всем показателям имеются превышения нормы. МЕГЕОН-07800 измеритель уровня электромагнитного фона показал, что на

расстоянии 50 см значения превышают нормы по всем показателям. Расстояние 1 м: max=910 мВ/м – превышение нормы, Ср=600 мВ/м, min=468 мВ/м. Расстояние 1,5 м можно считать безопасным: max=720 мВ/м, min=380 мВ/м, Ср = 460 мВ/м – превышения нормы не выявлены.

Измеритель плотности потока энергии электромагнитного фона ПЗ-33/ ПЗ-33М показал: ППЭ=0,2 мкВт/см<sup>2</sup>; ЭЭ=0,14; max=5,1 (во всех случаях максимальное значение ППЭПД не должно превышать 10 Вт/м<sup>2</sup> (1000 мкВт/см<sup>2</sup>). Полученные значения соответствуют ГОСТ 12.1.002-84.

Микроволновые печи Vitek VT-1682 и Rolsen 2080 MC также не являются безопасными при использовании в быту. МЕГЕОН-07800 измеритель уровня электромагнитного фона показал превышение по всем параметрам.

В ходе проделанной работы мы измерили и определили ЭМП микроволновых печей: Supra MWS-1814MW, Vitek VT-1682, Rolsen 2080 MC. Зафиксировали полученные значения с помощью измерителя плотности потока энергии электромагнитного поля ПЗ-33М и МЕГЕОН-07800 измерителя уровня электромагнитного фона. Полученные данные сравнили с Государственными нормативами воздействия ЭМП, убедились в необходимости наличия сертификата соответствия для СВЧ-печи.

Таким образом, при исследовании сотовых телефонов было выявлено возможное причинение вреда нашему здоровью. Мы должны помнить о том, что постоянный контакт с телефонами определенных марок (NokiaRM-1030, Phillips, Samsung 18356, ZTET 221, Samsung GT-S 7262, Samsung G318H, LG G4, Microsoft Lumia 640, LGH324, HTC, Lenovo VibeZ2 Pro К 920 Titanium, Смартфон YOTA) несёт неблагоприятные последствия, поэтому следует соблюдать не сложные меры предосторожности: уменьшить время разговора по сотовому телефону или разговаривать по громкой связи на расстоянии от телефона, ставить телефон в режим «вибрация» для уменьшения ЭМИ, уменьшить контакт с сотовым телефоном. При изучении ЭМП микроволновых печей и сравнении полученных результатов с нормативами выявили превышения воздействия и не соответствия в указании безопасного расстояния при использовании микроволновой печи марок Supra MWS-1814MW, Vitek VT-1682, Rolsen 2080 MC. В ходе исследования, при-

шли к выводу, что при работающей СВЧ-печи марок Supra MWS-1814MW, Vitek VT-1682, Rolsen 2080 MC при нагрузке 1 л воды) безопасным можно считать расстояние равное более 1,5 м.

## **ИШЕМИЧЕСКАЯ БОЛЕЗНЬ СЕРДЦА КАК «ЭПИДЕМИЯ» 21 ВЕКА**

Вицукаева А.В., Медведева П.В.  
МБОУ лицей №11, г. Химки (10 класс)

**Руководитель:** Гончарова Н.А.

**Куратор:** Вицукаев В.В.

Мы выбрали данную тему для научно-исследовательского проекта, потому что её актуальность состоит в том, что ишемическая болезнь сердца (ИБС) – очень распространённое заболевание, одна из основных причин смертности, а также временной и стойкой утраты трудоспособности населения в развитых странах мира. В связи с этим проблема ИБС занимает одно из ведущих мест среди важнейших медицинских проблем 21 века.

Целью нашей работы является изучение патогенеза, распространения, клинических типов и методов лечения ИБС в нашем окружении.

Материалами и методами исследования, используемые нами, является анкетирование учеников и педагогов МБОУ лицея №11 г. Химки, а также родственников и знакомых в период с февраля по март 2019 года.

В опросе приняли участия 112 человек разных возрастных категорий: 13-16 лет (средняя школа) – 65 человек; 16-18 лет (старшая школа) – 13 человек; 30-45 лет (учителя, родители, родственники) – 9 человек; 50-65 лет (учителя, родственники) – 25 человек.

В анкете были заданы следующие вопросы:

- Были ли у ваших родственников такие заболевания, как гипертония, ишемия, стенокардия, диабет? Если да, то какие?
- Страдаете ли Вы лишним весом?
- Есть ли у Вас отдышка при занятиях спортом или при любых физических нагрузках?
- Знаете ли Вы цифры вашего артериального давления? Если да, то какие?



- Есть ли у Вас регулярные физические нагрузки?
- Знаете ли Вы ваш уровень сахара в крови?
- Были(был) ли у Вас инфаркт(-ы) или инсульт(-ы)?
- Есть ли у Вас давящие или сжимающие боли за грудиной при физической, психоэмоциональной нагрузке?
- Часто ли Вам приходится испытывать стресс на работе?
- Страдаете ли вы хроническими заболеваниями?

Результаты опроса для разных возрастов приведены в рисунках с 1-4 и таблице

1.

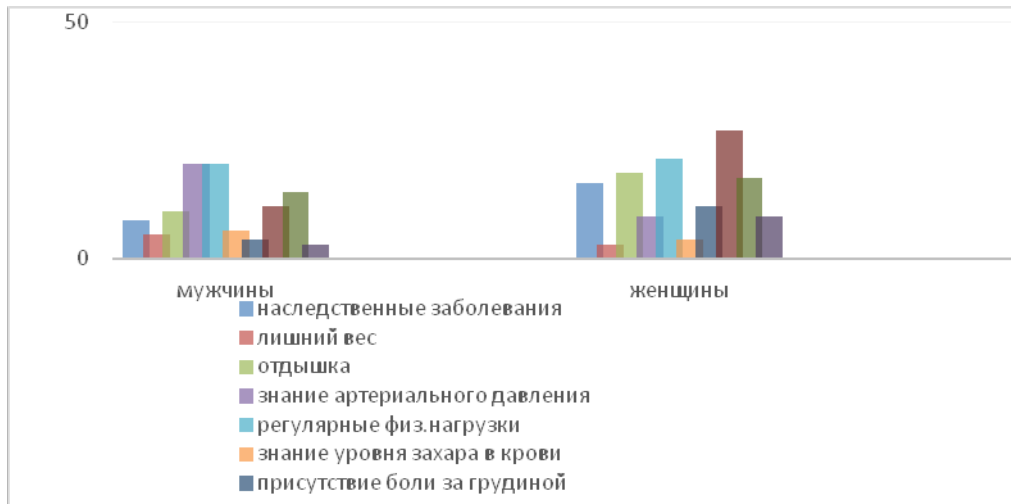


Рис. 1. Итоги исследования группы людей в возрасте 13-15 лет



Рис. 2. Итоги исследования группы людей в возрасте 16-18 лет

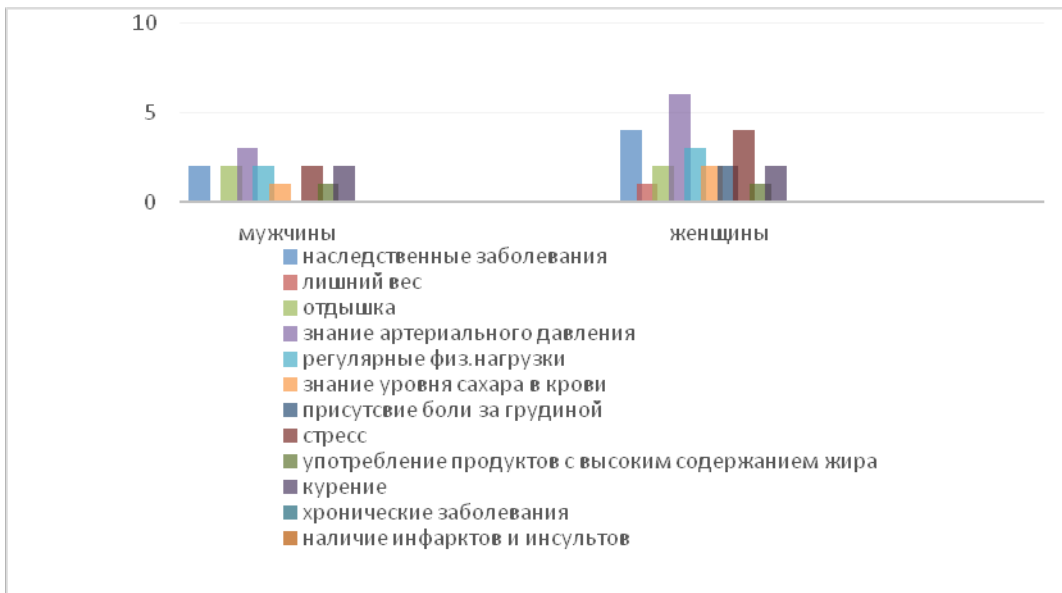


Рис. 3. Итоги исследования группы людей в возрасте 30-45 лет

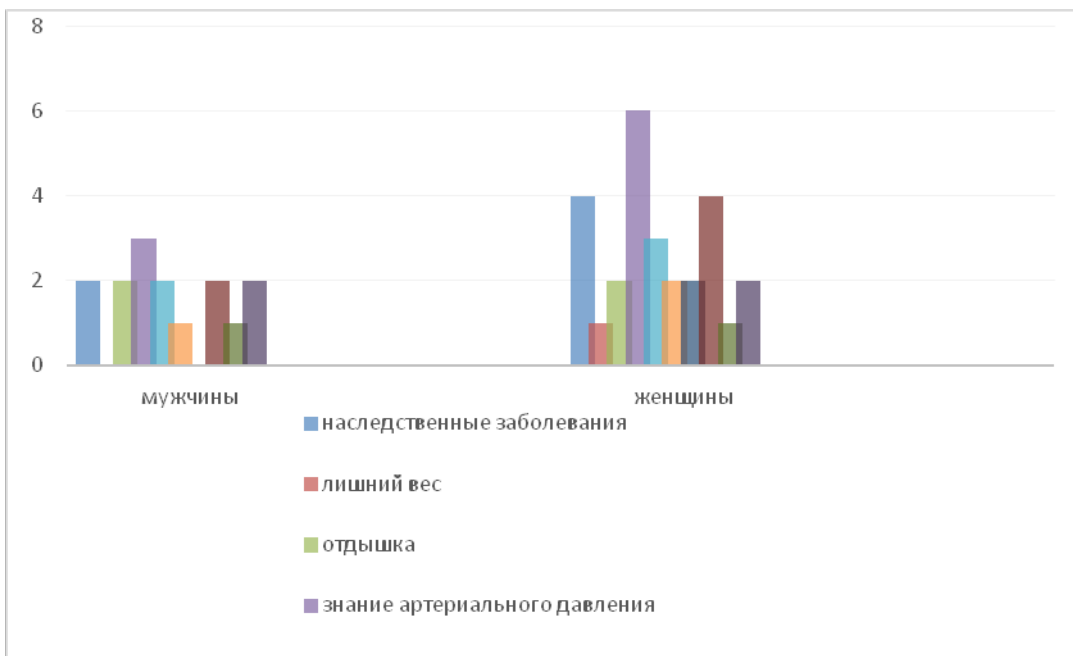


Рис. 4. Итоги исследования группы людей в возрасте 50-65 лет

Таблица 1. Общие результаты опроса

Признаки	Кол-во опрошенных	Процентное количество
Наследственные заболевания	50	44.6%
Лишний вес	26	23.2%
Одышка	51	45.5%
Знание артериального давления	45	40.2%
Регулярные физ.нагрузки	71	63.4%
Знание уровня сахара в крови	31	27.7%

Присутствие боли за грудиной	30	26.8%
Стресс	69	61.6%
Употребление продуктов с высоким содержанием жира	56	50%
Курение	17	15.2%
Хронические заболевания	36	32.2%
Наличие инфарктов и инсультов	4	3.6%

Из проведенного нами исследования, мы выявили, что из нашей группы людей девушки и женщины больше подвержены риску заболевания ИБС, т.к. большее количество ведет нездоровый образ жизни, употребляют пищу с высоким содержанием жира, больше подвержены стрессу, имеют хронические заболевания, также чаще имеют лишний вес.

Исходя из результатов опроса мы поняли, что с учётом распространённости ИБС и её ведущей роли в структуре и инвалидизации населения в течение последних 50 лет, профилактика и лечение этого заболевания имеет очень важное значение.

В конце исследования мы даём общие рекомендации:

- Ведение здорового образа жизни с достаточным количеством физической активности, избавление от вредных привычек, снижение массы тела и др.
- Соблюдение определенной диеты, с ограничением жирной, жареной пищи, богатой животными жирами, употребление большего количества овощей и фруктов и др.
- Контроль уровня АД, сахара крови, регулярное прохождение медицинских осмотров.
- При возникновении первых симптомов заболевания – немедленное обращение к врачу, с целью принятия мер дальнейшей диагностики и лечения.

## **АНАЛИЗ СОСТАВА ГАЗИРОВАННЫХ НАПИТКОВ**

Полянова А.И.  
ОЧУ «Газпром школа», г. Москва

**Руководитель:** Николенко О.А.

Не секрет, что газированные напитки любят большинство школьников, и даже взрослых, но многие не задумываются о пользе и вреде для организма.

Цель работы: оценить качество популярных газированных напитков по содержанию в них пищевых добавок, сахара и витамина С.

Задачи исследования: установить наиболее распространенные напитки, употребляемые школьниками (анкетирование); провести химическое исследование, проанализировать и оценить химический состав напитков; донести полученную информацию до сверстников и дать рекомендации школьникам.

Исследование состояло из нескольких этапов:

Этап 1: анкетирование;

Этап 2: сбор материала о наличии пищевых добавок, сахара и витаминов;

Этап 3: выявление влияния пищевых добавок на организм человека;

Этап 4: представление продукта.

Перед началом работы мы провели опрос среди учащихся 2, 6, 8, 10 классов с целью выявления наиболее часто употребляемых напитков. В исследовании приняло участие 50 учащихся. Анализ анкетирования показал, что почти все опрошенные нами обучающиеся (98 %) употребляют те или иные газированные напитки. Наиболее популярные по мнению ребят стали Coca-Cola, Mirinda, Sprite, Fanta, Pepsi, Schweppes.

Далее мы исследовали химический состав напитков, особенно нас интересовало присутствие пищевых добавок, сахара и витаминов. Вызывает беспокойство то, что среди школьников широко распространено употребление напитков, имеющих в своем составе целый ряд вредных пищевых добавок.

Определение количественного содержания сахара производилось на основе анализа этикетки. Мы увидели, что больше всего сахара содержится в Mirinde. Меньше всего в Sprite. Мы решили определить соответствует ли содержание витамина С заявленному на этикетке. Определение качественного и количественного содержания витамина С проводили методом титрования. Результаты исследования показали, что количественное содержание витамина С ниже заявленному на этикетке.

Таким образом, все исследованные нами газированные напитки содержат вредные, а некоторые даже запрещенные пищевые добавки Е-210, Е-211, Е-444, много сахара и не содержат витамины. Нами подготовлен макет «Содержание

сахара в популярных газированных напитках». Были проведены профилактические беседы во 2 и 6 классах. Ожидаемый результат достигнут: многие задумались над количеством и качеством употребляемых напитков. Ребята решили, что газированные напитки не являются первой необходимостью, и ими можно пренебречь, или хотя бы ограничить их употребление. А главное, сделали свой выбор в пользу негазированной воды и натуральных напитков.

### **СКАЖИ КУРЕНИЮ: «НЕТ!»**

Губарь А.Н.

ОЧУ «Газпром школа», г. Москва (6 класс)

**Руководитель:** Николенко О.А.

Курение и дети – острая социальная проблема, которой в последнее время озадачены многие специалисты. Антитабачные программы, которые активно внедряются в последнее время в практику, призваны ограничить потребление табачных изделий, но во многом ориентированы на взрослых граждан – ведь по закону приобретать ее могут только они. Однако факт остается фактом – подростки курят, и это явление приобретает статус настоящей эпидемии. О вреде сигарет для подростков так или иначе слышал каждый, а вот как именно вредят сигареты, знают не все – особенно это касается самих молодых людей. Наш проект призван рассказать учащимся о том, какие страшные последствия ждут курильщиков.

Цель проекта: сформировать осознанное негативное отношение к курению у подростков.

Задачи: оценить степень информированности учащихся по проблеме; с помощью макета продемонстрировать последствия курения на организм человека; выработать отрицательное отношение к попытке попробовать покурить.

В ходе работы над проектом мы изучили литературу о последствиях курения на организм человека. Провели анкетирование учащихся 8 и 10 классов ОЧУ «Газпром школы». Выяснили, что 50 % 10-классников и 30 % 8-классников пробовали курить, хотя только пятеро из 48 опрошенных не знали о вреде

курения; никто из ребят не считал, что курение помогает им чувствовать себя взрослее; только 1 полагал, что курение – это модно. Восьмиклассники и десятиклассники (87% и 94%, соответственно) высказались, что курение лучше не запрещать, а объяснять наносимый им вред. В настоящее время молодежь получает информацию не только на школьных уроках (так, 50% учащихся узнали о вреде курения на занятиях), 11 человек из 48 из плакатов и научно-популярных фильмов, 6 – из экспериментов, а 30 человек (62,5%) – из роликов социальной рекламы. Поэтому мы решили опытным путем продемонстрировать вред от курения. Провели интерактивную программу, направленную на формирование отвращения к сигаретам. На основе созданного авторского макета мы показали, как смолы табачной продукции оседают в альвеолах легких, как сужаются артерии и к каким страшным заболеваниям это приводит; объяснили, откуда берется кашель курильщика. Мы создали ролик о вреде курения. Пригласили специалиста, который в игровой форме рассказал и показал наносимый вред сигарет на организм. Эта интерактивная программа и ролик антирекламы табакокурения могут применяться на уроках биологии и классных часах. Они лучше любого научного доклада о вреде сигарет красноречиво расскажут о последствиях, а ребята запомнят преподнесенные уроки на всю жизнь.

Таким образом, мы считаем, что курение лучше не запрещать, а объяснять вред, наносимый от него организму; современные школьники охотнее воспринимают научную информацию в виде роликов, опытов и интерактивных программ; курение – это не модно!

## МИКРОМИЦЕТЫ ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Кадова А.Д.

МОУ СОШ №2 им. А.Н. Радищева, г. Малоярославец (10 класс)

**Руководитель:** Андреева Е.С.

На нашей планете плесневые грибы присутствуют повсеместно. Они участвуют в разложении органического вещества и, таким образом, играют важную роль в круговороте природного углерода. Микромицеты (микроскопические грибы) обнаруживаются как в воздухе, так и в пыли жилых помещений в значительных количествах, и аллергические реакции на плесневые грибы – достаточно распространенное явление. Споры плесневых грибов и продукты их жизнедеятельности могут попасть в организм человека при вдыхании воздуха и вызвать аллергические и раздражающие реакции или сложные симптомы заболеваний у населения. Поэтому наша тема актуальна.

Целью исследования – изучить видовой состав микромицетов жилых помещений микрорайона школы. Мы поставили перед собой следующие задачи: изучить литературу и интернет источники по данной теме, вырастить микромицеты на питательной среде, проанализировать систематическую принадлежность выращенных микромицетов. Методы: эксперимент, наблюдение, анализ.

В сентябре 2018 г. учащиеся 7 классов нашей школы выращивали микромицеты у себя дома (в микрорайоне школы). Взяли одноразовые стаканчики, положили на дно бумажную салфетку (предварительно смочив водой), разместили на дне стаканчика кусочек белого хлеба размером 2х2 см. Оставили открытым в течение 12 часов. Затем накрыли стаканчик полиэтиленовой пленкой и оставили при комнатной температуре на 7 дней.

Взяли образцы всех встречающихся микромицетов, приготовили микропрепарат и рассмотрели с помощью бинокулярного микроскопа при увеличении от  $\times 100$  до  $\times 400$ . С помощью определителя определили до рода. Всего было исследовано 63 образца, в которых было от 1 до 4 колоний микромицетов. Смогли определить 7 родов с помощью «Атласа-определятеля

микроскопических грибов, часто встречающихся внутри помещений».

В результате работы выяснили, что микромицеты принадлежали к 2 отделам, 5 порядкам и 7 родам, без учета не идентифицированных грибов. Доминирующий Отдел Аскомицеты, или сумчатые грибы (*Ascomycota*) 71%. На долю Зигомикота (*Zygomycota*) приходится 29%. Доминирующие порядки Эуроциевые (*Eurotiáles*) и Мукоровые (*Mucorales*) по 28 %. Выяснили, что встречаются представители: род Пенициллиум (*Penicillium*), род Мукор (*Mucor*), род Ауреобазидиум (*Aureobasidium*), род Ризопус (*Rhizopus*), Кладоспóрий (*Cladosporium*), Род Альтернáрия (*Alternaria*), Род Аспергíлл (*Aspergillus*). Доминантные рода Пенициллиум (*Penicillium*)22,5%, Мукор (*Mucor*)21% и Аспергíлл, (*Aspergillus*) 27,5 % (табл. 1).

Таблица 1. Распределение микромицетов по отрядам и порядкам

Отдел	Порядок	Род
Аскомицеты, или сумчатые грибы ( <i>Ascomycota</i> )	Эуроциевые ( <i>Eurotiáles</i> )	Пенициллиум ( <i>Penicillium</i> )
		Аспергíлл ( <i>Aspergillus</i> )
	Плеоспоровые ( <i>Pleosporaceae</i> )	Альтернáрия ( <i>Alternaria</i> )
	Дотидеевые ( <i>Dothideales</i> )	Ауреобазидиум ( <i>Aureobasidium</i> )
	Капнодиевые ( <i>Capnodiaceae</i> )	Кладоспóрий ( <i>Cladosporium</i> )
Зигомикота ( <i>Zygomycota</i> )	Мукоровые ( <i>Mucorales</i> )	Мукор ( <i>Mucor</i> )
		Ризопус ( <i>Rhizopus</i> )

В заключение отметим, что в исследованных 63 образцах наиболее часто встречались представители отдела Аскомицеты, или сумчатые грибы (*Ascomycota*) порядки Эуроциевые (*Eurotiáles*) и Мукоровые (*Mucorales*).

### Литература

1. Антропова Л.Б., Макеева В.Л., Биланенко Е.Н., Чекунова А.Н. и др. Аэромикота жилых помещений г.Москвы// Микология и фитопатология. 2003. Т. 37. вып. 6. С.1-11.
2. Куриненко А. Б., Маргулис А. Б. Микробиологический анализ воздуха в школьном помещении // Юный ученый. – 2018. – №4. – С. 75-80. URL: <http://yun.moluch.ru/archive/18/1264/> (дата обращения: 10.12.2018)



3. Атлас-определитель микроскопических грибов, часто встречающихся внутри помещений». <http://present5.com/issledovatelskij-proekt-atlas-opredelitel-mikroskopicheskix-gribov-chasto-vstrechayushhixsya-vnutri/> (дата обращения 11.11.18.)

## **МИКРОКЛИМАТ УЧЕБНЫХ И ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ Г. ЧЕЛЯБИНСКА**

Тишунова Д.И., Соловьев Д.А.

МАОУ «СОШ № 98 г. Челябинска», МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» (8 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.И.

В настоящее время появилось много методов для определения оптимальных микроклиматических условий для комфортной работы и отдыха в течение длительного времени. Хотя зачастую люди не обращают должного внимания на то, в каких условиях они учатся и работают. Однако, работа в непригодных условиях может сказаться на здоровье человека. В связи с этим, мы задались вопросом, а в каких условиях мы учимся и наши сверстники, пригодны ли они для длительного пребывания в них, так как за день в школе ученики проводят в среднем от 4-8 часов, а учителя еще больше. Кроме того мы решили проверить и жилые квартиры, так как дома мы находимся большую часть времени суток.

Цель работы – определить микроклиматические условия в жилых помещениях и в образовательных учреждениях на примере МАОУ «СОШ №98», МБУДО «ЦДЭ» и жилых квартир Советского района г. Челябинска.

С помощью прибора метеоскопа «ТКА – ХРАНИТЕЛЬ» были произведены измерения параметров микроклимата на территории МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска», расположенном по адресу ул. Овчинникова,4, в МАОУ «СОШ № 98» и в жилых квартирах, расположенных на ул. Воровского 23 «Б», ул. Курчатова 30, ул. Елькина 84 «А». Анализ результатов измерений представлен в таблице 1.

**Таблица 1. Результаты проведенных измерений (фрагмент)**

Место исследования	Измерения № 1			Измерение № 2			Измерение №3		
	t	Влаж. %	Освещ. lux	t	Влаж. %	Освещ. lux	t	Влаж. %	Освещ. lux
ЦДЭ ул. Овчинникова, 4									
Кабинет 310	23	48	630	19.8	65.5	1575	20.4	63.3	738
Кабинет 302	20	59.5	283	20	58.8	895	20	58.8	140
МАОУ СОШ № 98, ул. Елькина 78									
Кабинет 35	23.6	42.8	730	23.5	41.6	2000	23.6	46.6	490
Кабинет 36	23.7	59	560	23.3	59.8	1095	23.4	60.2	388
Ул.Воровского 23б кв. 25	21.8	65.9	108	23.1	65.4	1146	22.5	67.2	475
Ул.Курчатова 30 кв. 12	22.1	83	204	22	84.2	1011	22	84.4	543

Серым цветом выделены превышения показателей микроклимата, а подчеркиванием выделены пониженные показатели, в соответствии с СанПиН 2.4.2.1178-02 «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях».

В ходе исследования в каждом из помещений школы, ЦДЭ, жилых квартир мы производили по 3 измерения в разных точках помещения, в соответствии с площадью помещения (в середине, у окна, у доски или рабочего места). Измерения проводились в дневное время.

Изучив показатели микроклиматических условий в кабинетах образовательных учреждений и в жилых помещениях, с помощью калькулятора НТМ-Термо мы выяснили, что показатели находятся в пределах нормы (согласно СанПиН 2.4.2.1178-02 «Гигиенические требования к условиям обучения в общеобразовательных учреждениях»), но в некоторых кабинетах есть превышения влажности и температуры в связи с плохим проветриванием кабинетов на перемене.

С результатами исследования мы ознакомили администрацию школы, был составлен график проветривания кабинетов. Повторные исследования и измерения параметров микроклимата превышений не выявили.

## СБЕРЕЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В БЫТУ

Смирнова А.А.

МОУ – СОШ пос. Чайковского, г. о. Клин Московская область (10 класс)

**Руководитель:** Шашлова Т.А.

Ключевую роль в предотвращении экологической катастрофы играет энергосбережение. Проблема разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Современная экономика основана на использовании энергетических ресурсов, запасы которых истощаются и не возобновляются.

Каждая семья оказывает определенное воздействие на окружающую среду. Она как бы подключена к единой системе жизнеобеспечения. По каналам этой системы – электрическим и тепловым сетям, водопроводу, газопроводу, через торговые, бытовые, коммунальные, снабженческие организации и предприятия мы получаем все то, что необходимо для нормального содержания домашнего очага. И моя семья не исключение. Если каждый человек будет бережно относиться к расходованию природных ресурсов, экономить электроэнергию, воду, сокращать употребление одноразовых упаковочных материалов, то тем самым будет способствовать предотвращению всемирной экологической катастрофы.

Я решила на примере своей семьи провести исследование по экономии потребления электроэнергии в быту.

Цель проекта – научиться использовать электроэнергию в быту с максимальной пользой и минимальными затратами.

Каждой семье вполне по силам практически наполовину сократить потребление электроэнергии в быту без существенного ущерба для комфорта человека, если усвоить ряд полезных правил и систематически их выполнять. Самый эффективный метод – это замена лампочек накаливания на энергосберегающие люминесцентные или светодиодные лампы. Количество электроприборов у нас в доме постоянно увеличивается, растут и счета за электроэнергию. Это не удивительно, ведь вместе со мной в доме проживают еще 6 человек, а площадь нашего дома не маленькая – 110 м<sup>2</sup>. Для нас очень

актуален вопрос: как экономить электроэнергию у нас в доме? Я начала анализировать энергопотребление и составила энергетический паспорт моего дома (табл. 1, 2). Далее, посмотрела, траты электроэнергии. Потом, на две недели поставила дома условие: экономить и зря не расходовать электрическую энергию (табл. 3). Проанализировав все данные, я предложила родителям заменить лампочки в некоторых помещениях нашего дома на энергосберегающие.

Таблица 1. Электрические бытовые приборы, наиболее часто используемые в нашем доме

№ п/п	Название прибора	Потребляемая мощность, Вт
1	Стиральная машина	2300
2	Пылесос	2100
3	Холодильник	400
4	Микроволновая печь	1500
5	Кухонный комбайн	1200
6	Духовка-гриль	1300
7	Блендер	750
8	Телевизор 1	67
9	Телевизор 2	80
10	Телевизор 3	80
11	Фен	2000

Таблица 2. Освещение всех помещений в доме

Вид помещения	Тип светильника	Вид ламп	Мощность, Вт
1 этаж			
Гостиная	Потолочный	Светодиодная	9 Вт x 2=18 Вт
Кухня	Потолочный	Светодиодная	11 Вт x 12=132 Вт
Ванна	Потолочный	Светодиодная	9 Вт x 5=45 Вт
Коридор	Светильник	Энергосберегающая	11 Вт x 1=11 Вт
Кладовка	Люстра	Энергосберегающая	11 Вт x 1=11 Вт
2 этаж			
Комната 1	Люстра	Энергосберегающая	11 Вт x 3=33 Вт
	Настольная лампа	Энергосберегающая	11 Вт x 2=22 Вт
Комната 2	Потолочный	Светодиодная	11 Вт x 4=44 Вт 9 Вт x 1=9 Вт
Комната 3	Люстра	Люминесцентная	36 Вт x 1=36 Вт
Комната 4	Люстра	Энергосберегающая	11 Вт x 3=33 Вт
Коридор	Светильник	Люминесцентная	36 Вт x 1=36 Вт

**Таблица 3. Стоимость потребленной электрической энергии  
(первый период – обычное потребление, второй период – экономия)**

Дата	Показание счётчика на начало недели	Показание счётчика на конец недели	Расход электроэнергии кВт/час	Стоимость руб.
с 02.09-15.09.2019г.	5117	5324	207	780,39
с 16.09-23.10.2019г.	5340	5501	161	606,97

\*В нашей сельской местности принят тариф: 1кВт/ч- 3р.77коп.

Таким образом, из таблицы видно, что за две недели экономного потребления электроэнергии наша семья получила **173 рубля 42 коп.**

Мы нашли способы экономии электроэнергии, однако, членам семьи было трудно экономить свет постоянно, исключение составляет старшее поколение (бабушка и дедушка). Вот почему на данном этапе энергосбережение для нашей семьи не привычка, а пока лишь условие эксперимента. Мой проект помог мне осознанно перейти к ресурсосбережению в доме, сэкономить средства на оплату потребляемых ресурсов, улучшить свой быт, добиться большего комфорта.

### **СОЗДАНИЕ СПРАВОЧНОГО БУКЛЕТА ДЛЯ РАЗДЕЛЬНОГО СБОРА ПЛАСТИКА В ОЧУ «ГАЗПРОМ ШКОЛА»**

Гайдаш В.А.

ОЧУ «Газпром школа», г. Москва (7 класс)

**Руководитель:** Пузанова А.Ю.

Раздельный сбор вторичного сырья в ОЧУ «Газпром школа» ведётся более 11 лет. До 2018 года в школе активно собирали и сдавали макулатуру, использованные батарейки, а с 2017 года «Добрые крышечки».

В сентябре 2018 года начали отдельно собирать ПЭТ – бутылки. В ноябре экологический совет школы узнал, что мобильный приёмный пункт, который приезжает раз в два месяца, принимает полипропилен, полистирол, полиэтилен низкой и высокой плотности, отдельно белый и небутылочный

ПЭТ. Таким образом, возникла возможность собирать и сдавать пластик отдельно, а соответственно и необходимость создания справочного материала, для того чтобы волонтеры школы научились сортировать пластик по фракциям.







Цель проекта: создать справочный буклет для отдельного сбора пластика в ОЧУ «Газпром школа».

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи: установка контейнеров для отдельного сбора пластика; фотографирование наиболее типичных образцов пластика разных фракций; знакомство с информацией о разных видах пластика по интернет-источникам; получение консультаций о принадлежности спорных образцов к той или иной фракции; структурирование информации в таблице; проведение практикума в 6 «А» и других классах «Давайте разберёмся с пластиком»; оформление буклета «Собирайте пластик отдельно!».

Работа над проектом включала в себя как практическую, так и теоретическую части. Для того чтобы избежать ошибок при сортировке, была изучена информация на сайте экологического движения «Раздельный сбор» о видах пластика»[1].

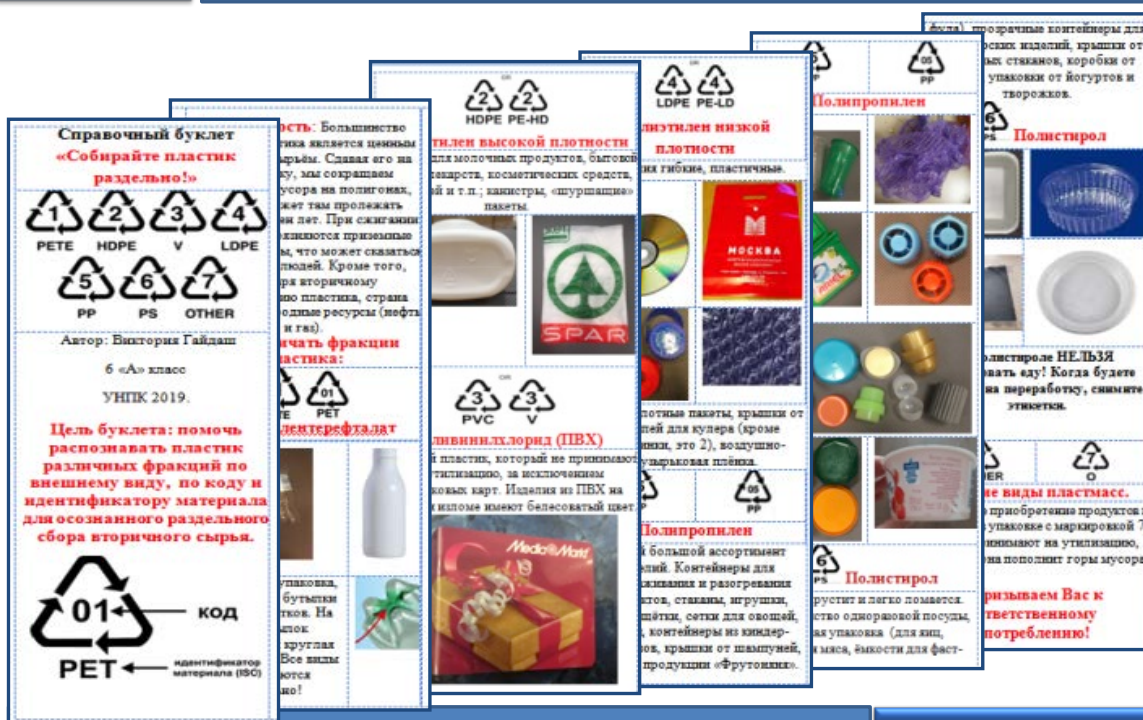
Основой для изучения, фотографирования, а так же создания таблицы стал пластик, который ученики приносили в школьный приемный пункт. Мы остановились на семи фракциях пластика, т.к. в быту они встречаются чаще всего. Мы выяснили, название, маркировку, отличительные черты, возможность вторичной переработки и потенциальную опасность всех исследуемых фракций. А именно: полиэтилентерефталат, полиэтилен высокой и низкой плотности, поливинилхлорид, полипропилен, полистирол, поликарбонат, полиамид и другие виды пластика фракции 7. Буклет «Собирайте пластик отдельно!» сделан на основе таблицы (табл. 1).

Таблица 1. Характеристики пластика в соответствии с маркировкой с примерами (фрагмент)

Название	Маркировка	Описание пластика	Отличительные особенности	Типичные примеры	Рециклинг	Это важно
Полиэтилентерефталат (лавсан)	1; 0,1; PET; PETE 	Прозрачный хрупкий, менее ломкий, чем полистирол	Потенциально опасен при повторном использовании	Бутылки для безалкогольных напитков, растительного масла, прозрачные бутылки, полупрозрачные бутылки, прозрачные упаковки которые запаиваются сверху, прозрачные упаковки от сметаны, упаковка и др.	+	PET с краской ядовитых цветов и цветной PET не берут на переработку. (рис. 1)
						Белый PET собирают отдельно (рис.2)
						Бутылочный прозрачный и полупрозрачный PET собирают отдельно.
						Небутылочный, прозрачный PET сдают отдельно (рис.4)
рис. 1	рис.2	рис.3	рис.4			
						

В таблице и в буклете наглядной форме показаны типичные примеры, образцы маркировки и признаки, по которым можно узнать тип пластика, если маркировка не указана. Цель буклета: помочь распознавать пластик различных фракций по внешнему виду, по коду и идентификатору материала для осознанного отдельного сбора вторичного сырья. Буклет дополнен подвесным восклицательным знаком с информацией «Это важно!»

Таким образом, созданный буклет помогает волонтерам нашей школы легче производить отдельный сбор вторичного сырья.



## Литература

1. <https://rsbor-msk.ru/markirovka/>

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В РОДНОМ КРАЕ

Васина О.И., Васина В.И.

МБОУ «Центр детский экологический г. Челябинска»/ МАОУ «СОШ № 46 г. Челябинска» (9 и 8 классы)

Руководитель: Ермакова Е.А., Эсман Г.Е.

Экологический туризм (экотуризм) – путешествия с целью посещения мест с относительно нетронутой антропогенным воздействием природных территорий. Призван обеспечивать общение с природой и способствовать усилению интереса туристов к природоохранным мероприятиям.

Уникальность нашего проекта «Экологический туризм в Родном Крае» состоит в том, что мы впервые представляем его обществу. При разработке дан-



ного маршрута мы обращали внимание на доступность, биоразнообразие и количество достопримечательностей, главной из которых стало посещение жемчужины России – озера Байкал.

Цель: рассмотрение и создание маршрутов для экологического туризма, и размещение на ГИС-карте.

Нами были выбраны маршруты для пешего и водного экотуризма. Объект пешего туризма – памятник природы Чебаркульский бор, который располагается в предгорной лесостепной зоне Челябинской области, который представляет собой островной сосновый бор. На территории бора встречаются виды растений и животных, занесенные в Красную книгу Челябинской области. На территории памятника природы Чебаркульский бор располагаются оздоровительные учреждения и базы отдыха. В северо-западной части памятник природы Чебаркульский бор граничит с природоохранным научно-исследовательским государственным учреждением «Ильменский государственный заповедник им. В.И. Ленина» Уральского отделения Российской академии наук.

Этот маршрут отлично подходит для его прохождения начинающим туристам, юным экологам, семьям с детьми и пожилым людям, т.к. не имеет какой-либо сложности и очень полезен в познавательном и оздоровительном плане.

Для водного туризма мы разработали другой маршрут и совершили сплав по реке Иркут (в переводе – «несущий воронки»), левый приток Ангары, протекает по Тункинской долине, по территории Бурятии и Иркутской области (рис. 1). Он имеет протяженность 448 км (считая за начало исток реки Черный Иркут) и вытекает из большого озера Ильчир вблизи самой высокой горы Восточного Саяна Мунку-Сардык. В верховьях река бурная, а затем, спокойно петляя, устремляется к Байкалу по широкой Тункинской долине. В районе впадения реки Большая Быстрая р. Иркут круто поворачивает в горы, пробивая Зыркузунское ущелье. На протяжении 70 км от устья реки Малая Быстрая до впадения реки Подпорожной средний уклон составляет 2м/км, временами доходя до 3 м/км.

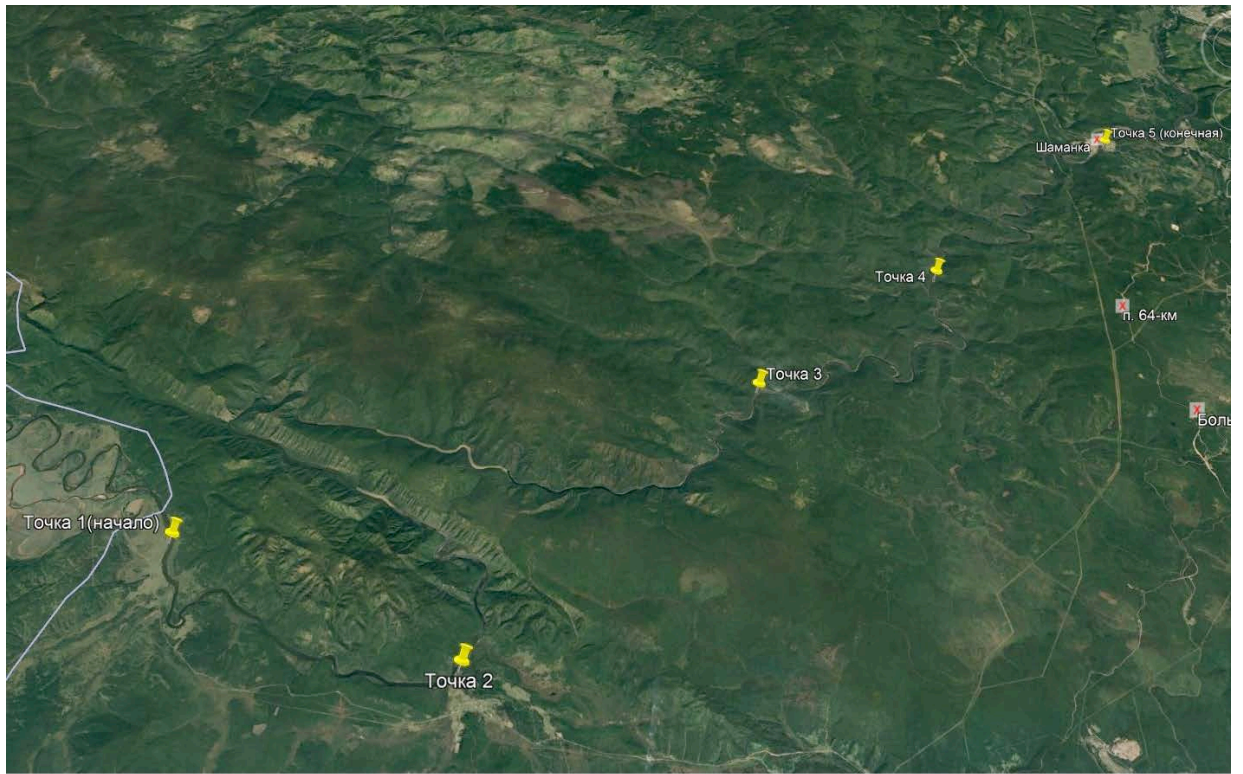


Рис. 1. Маршрут сплава на ГИС-карте

Сплав проходил в июле – августе 2019 года, категория сложности вторая, количество участников – 14 человек. Группа с поставленной задачей пешего похода и отработки навыков сплава (прохождения препятствий на катамаранах) справилась успешно. Группой маршрут пройден полностью (рис. 2). Сплав по реке Иркут носит спортивный характер. Составленная нами карта может быть использована для прохождения маршрута другими туристами.

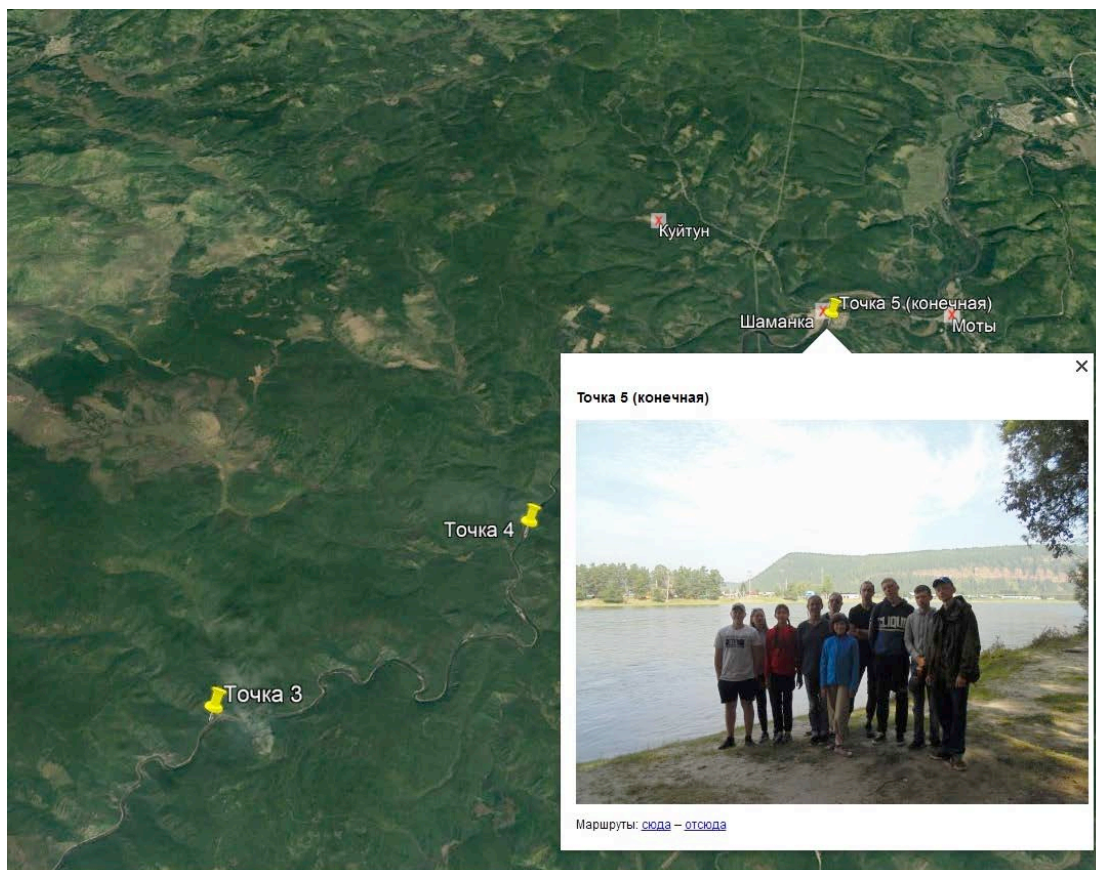


Рис. 2. Одна из точек маршрута

Мы рекомендуем начинать сплав в районе впадения в р. Иркут рек Тибельти, Малые Тибельти. В этом месте шоссе ближе всего подходит к реке Иркут. Заканчивать сплав удобно в деревне Шаманка. Водное путешествие второй категории сложности по реке Иркут проводилось с дополнительной целью освоения района, где часть группы была впервые, а также повышения квалификации участников похода и дальнейшего совершенствования навыков по управлению катамараном и технике водного туризма. Маршрут путешествия составлен таким образом, что группа смогла увидеть «жемчужину Сибири» – оз. Байкал – и совершить спортивный сплав по реке Иркут.

В заключении отметим, что пеший и водный туризм являются средством воспитания экологической культуры, любви к Малой родине, средством познания биоразнообразия и этнокультуры.

# УДИВИТЕЛЬНЫЙ МИР ГРИБОВ И СЛИЗЕВИКОВ (МИКСОМИЦЕТОВ) ПОДМОСКОВЬЯ

Маслов М.В.  
ГБОУ СОШ №1551, г. Москва (6 класс)

**Руководитель:** Антонова В.Н.

У многих из нас знание мира грибов ограничивается лишь съедобными и несъедобными шляпочными грибами. Изучение грибов имеет огромное практическое значение, ведь уже давно доказаны их лекарственные свойства, но они до сих пор изучены мало и в нашей стране грибы практически не применяются в медицине и фармацевтике.

В данной работе открыт совсем другой взгляд на мир грибов. Целью работы было изучение необычных грибов и миксомицетов (слизевиков) Подмосковья, их полезных свойств.

В этапы работы входили: сбор фотографий за несколько лет походов за грибами в любое время года (2009-2019 гг.), опознавание грибов через различные справочники и интернет-ресурсы, изучение некоторых интересных экземпляров с помощью USB микроскопа с 500 кратным увеличением Микрон LCD, составление брошюры лекарственных грибов, фото-календаря сбора грибов, попытка высадить мицелий лесных грибов на дачном участке.

В работе были применены следующие методы: полевые исследования, работа с микроскопом, с различными информационными источниками (справочная литература, интернет – ресурс Wikiгриб, страница «Что за Гриб?» в Facebook).

Соблюдались правила, главные из которых: ищем грибы в необычных местах, не важно, как собирать грибы – срезать, выкручивать, вырывать с корнем. То, что мы собираем – это плодовое тело, грибница находится под землей или в стволе дерева, она от этого не страдает, как не страдает яблоня, с которой мы срываем яблоки [5].

Во время полевых исследований и сбора грибов для употребления в пищу соблюдались так же 10 главных «Заповедей грибника», выведенных известным



ученым-микологом М. Вишневым, о том, что не ядовиты все грибы: растущие на почве с трубчатым гименофором и шиповатым гименофором; подземные клубневидные, пахнущие луком или чесноком; растущие с ноября по апрель; млечники; растущие сростками на древесине; без ножки или с боковой ножкой; белого цвета, круглой и грушевидной формы; у которых мякоть на срезе меняет окраску (но не желтеет), кроме свинушки тонкой; грибы синего или фиолетового цвета [5].

Проводилась идентификация всех найденных и сфотографированных грибов по справочникам и Интернет-ресурсам, изучены их полезные свойства [1, 2, 4, 6].

Особое внимание уделялось мало известным организмам – миксомицетам (во время полевых исследований обнаружено 4 вида: стемонитис бурый, ликогала древесинная, кератиомикса кустарничковая и фулиго гнилостный) (рис. 1). Удалось понаблюдать за жизненным циклом и движением стемонитиса бурого.



Рис. 1. Обнаруженные миксомицеты

В соответствии с собранными данными создана Брошюра «Лекарственные грибы Подмосковья», в тезисах представлен пример (табл. 1).

Таблица 1. Лекарственные грибы Подмосковья [2, 3]

Название гриба	Фото	Когда собирать	Лекарственные свойства
Саркосцифа ярко-красная ( <i>Sarcoscypha coccinea</i> )		Март-апрель	Обладает противораковыми свойствами и содержит естественный антибиотик стробирулин А.

Негниючник Бюйяра ( <i>Marasmius bulliardii</i> )		Июнь-сентябрь	Из мицелия негниючника получают препараты, используемые в китайской медицине как болеутоляющие и противовоспалительные средства.
Мухомор красный ( <i>Amanita muscaria</i> )		Июнь-ноябрь	Содержит более 10 ядовитых веществ (мускарин, холин, иботеновую кислоту, бетаин, буфотенин и др), но при этом служит сырьем для различных лекарств. Гриб ядовит, но чтобы умереть нужно съесть 5-15 кг сырых мухоморов. При отваривании яд уходит в отвар.

Составлен Фото-календарь сбора грибов по месяцам формата А2, содержащий фотографии более 100 видов грибов. Наиболее интересные грибы, найденные мною за все годы наблюдений: дисцина щитовидная, клавикурона крыночковидная, скутеллиния щитовидная, чесночник обыкновенный, строфария сине-зеленая, бокальчик полосатый, плютей олений (рис 2.).



Рис. 2. Найденны интересные грибы

Летом 2017 г. осуществлен пилотный проект высадки мицелия грибов на дачном участке. В магазине приобретены мицелии грибов в пакетиках. Произведено заражение мицелием вешенки и летних опят березовых пней. Для этого в специальные отверстия вставлялись палочки с мицелием, пни накрывались полиэтиленом на 1 месяц для прорастания мицелия. Мицелий шампиньона был высажен в грядку с кабачками. А мицелий микоризных грибов: лисички и белого высажен вокруг ели, росшей на участке. Согласно инструкциям, должен был получиться небывалый урожай грибов. Вешенка и опята не выросли, потому, что им не хватило тепла, на месте шампиньонов вырос поплавок белый и

псатирелла Кондолля, что касается микоризных грибов, был в очередной раз опровергнут миф, что их можно выращивать на садовом участке [7].

В результате проведенных исследований оказалось, что почти все изученные мной грибы обладают полезными и лекарственными свойствами. Доказана теория, что грибы можно собирать круглый год, даже зимой в лесу я находил съедобные и лекарственные грибы: фламмулину (зимний опенок) и оксидию железистую. Подтверждена важность популяризации грибов, применения грибов в медицине и фармацевтике, необходимость изучения необычных организмов – миксомицетов.

### **Литература**

1. Большая иллюстрированная энциклопедия. Грибы России. – Вильнюс: УАВ «Bestiary», 2012
2. Вишневский М.В. Лекарственные грибы. Большая энциклопедия. – М.: Эксмо, 2014.
3. Вишневский М.В. Ядовитые грибы России. – М.: Проспект, 2016.
4. Вишневский М.В. За грибами с ноября по май. – М.: ООО «Восток-Запад», 2005.
5. Вишневский М.В. Настольная книга начинающего грибника. – М.: Эксмо, 2013
6. Лессо Т. Грибы. Определитель. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003.
7. Челищев А.Г., Иванов С.В. Выращивание грибов дома и на участке». – М.: Издательский дом МСП, 2010.

### **ПОЧЕМУ МЁД РАЗНОГО ЦВЕТА**

Стовбун Т.Б.

МБОУ «Лицей № 1», г. Муром, Владимирская область (6 класс)

**Руководитель:** Храмова В.А.

Мой папа потомственный пчеловод. У нас в деревне есть несколько ульев. Когда я приезжаю туда, провожу наблюдения за тем, как трудятся пчелы. У наших знакомых тоже есть пчелы, но мёд у них намного светлее нашего. Так

почему мёд разного цвета? Было выдвинуто предположение, что это зависит от местности, где пчёлы собирают нектар и от растений, которые там растут.

Мед включает в себя комплекс ценных питательных веществ, необходимых организму. Он может лечить болезни, которые плохо поддаются лечению. Людей интересует, какие травы входят в состав мёда, и какое целебное действие они оказывают на организм. Поэтому эта тема всегда будет интересовать людей, и она не потеряет своей актуальности.

Цель исследования: изучить, от чего зависит цвет меда, почему один сорт темнее или светлее другого.

Методы исследования: изучение и анализ литературы и других источников информации по теме исследования, беседа с пчеловодами, изучение и сравнение местностей, где расположены пасеки, выявление медоносных растений.

Исследование проводилось в июле, т.к. в это время наблюдается активное цветение трав. Изучались травы, которые растут в разных областях, расположенных рядом. Это Нижегородская область, Навашинский район, деревня Родяково. Здесь расположена пасека №1. Пасека №2 находится во Владимирской области, в Муромском районе, в деревне Михалёво.

Для выявления причин, по которым мёд может иметь разный цвет, была проведена беседа с пчеловодами, которые содержат эти пасеки. Во время беседы было установлено, что мед, который они получают, является полифлорным, т.е. пчелы собирают нектар с нескольких видов растений. Медосбор проводится один раз в конце июля или в начале августа, в зависимости от погоды. Все пчеловоды считают, что главная причина от чего зависит цвет мёда, это растения, с которых пчёлы собирают нектар.

Чтобы проверить это, проводилось изучение местности, где пчёлы собирают нектар.

Для этого было совершено несколько пешеходных прогулок, во время которых обращалось внимание на особенности местности. Деревня Родяково Нижегородской области (пасека №1) расположена в более низменном месте, чем деревня Михалёво Владимирской области (пасека №2). Сразу за пасекой



находиться поле, за ним лес, недалеко (5 км от пасеки) протекает река Тёша, пчёлы тоже могут туда долететь. Пасека №2 находится на более возвышенной местности. Вокруг расположены луга и поля. Лес далеко. Обращалось внимание, какие медоносные растения, растут в этих местностях. Для лучшего сравнения всё записывалось в таблицу (табл. 1).

Таблица 1. Преобладающие медоносные растения

Пасека 1	Пасека 2
Хвойные деревья, шиповник, боярышник, калина, клен, вереск, цикорий, синяк.	Жёлтый донник, белый донник, люцерна, кипрей, цикорий.

С помощью литературных источников были выявлены растения, которые придают мёду светлый оттенок, и тёмный оттенок. Выяснилось, что на пасеке №1 больше медоносов, придающих мёду тёмный цвет: шиповник, боярышник, калина, клен, вереск, красный клевер, цикорий. Мёд больше похож на лесной. Он по вкусу немного с горчинкой и долго не застывает. Есть медоносы, которые не позволяют мёду стать совсем тёмным: синяк, белый клевер, иногда встречаются донник, кипрей, одуванчики.

Вокруг пасеки №2 больше медоносов, придающих мёду светлый цвет: целые луга жёлтого донника, много и белого, часто встречается рапс, кипрей. Мёд похож на луговой: сладкий по вкусу, ароматный, быстро застывает. Есть медоносы, которые не позволяют мёду стать совсем белым: цикорий, вереск.

В ходе исследования было выявлено, что мёд разного сорта отличается друг от друга по цвету, который зависит от нескольких факторов: от растений, из нектара которых получен мёд и местности, где происходит медосбор. На пасеке №1 преобладают медоносные растения, нектар которых придаёт мёду тёмный цвет. Вокруг пасеки №2 больше медоносов, придающих мёду светлый цвет.

Таким образом, цвет мёда зависит от местности и нектара растений.

## РАСТЕНИЯ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ СИМВОЛИКЕ НА ГЕРБАХ СТРАН МИРА

Мещанинова В.В.  
МОУ – СОШ пос. Чайковского, г.о. Клин (7 класс)

**Руководители:** Чайникова О.В., Удовиченко О.В.

Каждое государство имеет свою символику: герб, гимн, флаг. Но часто ли мы задумывались над тем, а почему на гербе или флаге мы видим именно это изображение, какое смысловое значение оно несет, каковы исторические предпосылки его возникновения.

Цель работы – выявить, на гербах каких стран изображены растения, и объяснить причины их появления там.

Для того, чтобы достигнуть цели, было необходимо применить умения интегрировать знания из биологии, географии и истории для объяснения смысла и значения растений в гербах стран.

Основные фигуры, которые используются при составлении гербов, подразделяются на естественные, искусственные и фантастические. Естественными фигурами в геральдике называют те изображения, которые отражают явления и проявления всего многообразного мира природы. Естественные фигуры подразделяются на три основные группы: явления природы; животные; растения.

На третьей группе естественных фигур, к которой относятся все виды растений, акцентируем внимание. Растения на гербах рассказывают о природе страны или об ее хозяйстве, о политических и духовных ценностях государства. Есть растения, изображение которых присутствует только на одном гербе какого-либо государства, а есть такие растения, чье изображение можно встретить на гербах сразу нескольких государств мира. Каждое растение обязательно что-то символизирует.

Нами были проанализированы гербы 213 стран: Европа – 44, Азия – 49, Россия, Австралия и Океания – 26, Африка – 55, Северная Америка – 15, Южная Америка – 23. Растения на гербах рассказывают о природе страны или о ее хозяйстве.

Герб Бразилии состоит из центральной эмблемы, обрамленной ветвями кофейного дерева с левой стороны и табака с правой, это важные сельскохозяйственные культуры Бразилии (рис. 1).

Виктория амазонская, или Виктория регия – крупное травянистое водное тропическое растение. Самая большая кувшинка в мире, круглые плавающие листья с загнутыми краями диаметром до 2 метров, выдерживают груз до 50 кг. Является национальным цветком Гайаны и изображена на гербе этого государства (рис. 2). Растение описано и названо английским ученым в честь королевы Виктории.

На гербе Ливана изображен ливанский кедр (рис. 3). Древесина красного цвета, прочная и ароматная, легкая и довольно мягкая. На судах из ливанского кедра плавали по Средиземному морю финикийские мореходы. Масло кедра обладает антисептическими свойствами. В местах природного произрастания практически уничтожен.



рис. 1. Герб Бразилии



рис. 2. Герб Гайаны



Рис. 3. Герб Ливана

Рассматривая способы изображения растений, встречающихся на символике можно сказать, что наиболее часто встречаются следующие виды растений, имеющие особое изображение в государственных символах отдельных стран: деревья; листья; цветы; плоды; колосья.

Деревья могут изображаться целиком, то есть от корней до верхушки, либо частями. Каждый из видов изображения имеет свое значение.

В ходе работы обобщены знания о биологических особенностях растений, представленных в государственных символах. Проведена классификация гербов стран по значению и смыслу растений, изображенных в государственных символах. По итогам работы создана карта мира с

изображением растений, встречающихся на гербах. Для этого на политическую карту мира было прикреплено изображение соответствующего гербу страны растения (рис. 4).

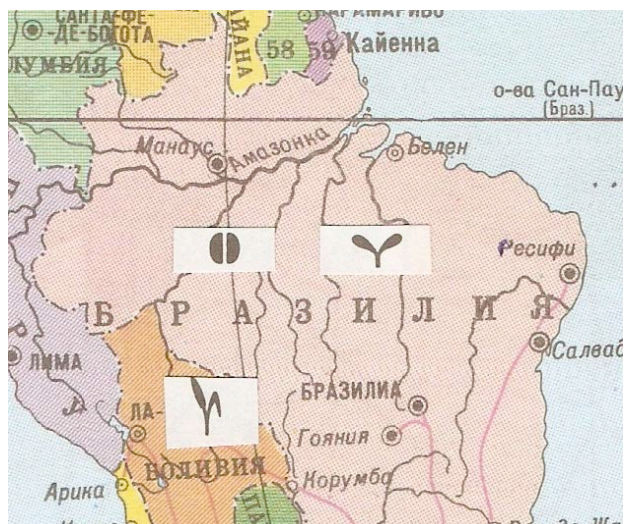


Рис. 4. Фрагмент карты мира с изображением растений, встречающихся на гербах

Таким образом, сформирована наглядная работа, объясняющая значение растений на гербах. Лежащая в основе политическая карта, визуально объясняет, что растения характеризуют природу и хозяйство страны, отражают политические и духовные ценности. Кроме того, растения, которые произрастают на относительно ограниченном ареале, могут подчеркнуть уникальность, особенность той или иной территории.

## **ОБЪЕКТ РЕНОВАЦИИ КАК ПРИЧИНА ВОЗМОЖНОГО ВОЗНИКНОВЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ДИСКОМФОРТА НА ПРИМЕРЕ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА Г. МОСКВЫ**

Мишин М.М.

ГБОУ СОШ № 319, г. Москва (9 класс)

**Руководитель:** Шилкина Ю.С.

В Российской Федерации лидером как по численности городского населения, так и по средней этажности строящихся жилых домов является Москва.

История многоэтажной застройки Москвы имеет глубокие корни. За период с 1871 г. (первая городская перепись населения) по 1897 г. (численность более 1

миллиона человек) прирост населения составил 436 тыс. человек (42% за 26 лет). Три четверти жителей были приезжими, вследствие этого в застройке города стали появляться новые типы зданий – доходные многоквартирные жилые дома. В 1874 г. был построен первый пятиэтажный доходный дом [5]. Средняя этажность новостроек в Москве в 1920-1980 гг. составляла 8 этажей, в 1990-2000 гг. – 14 этажей [9]<https://www.cian.ru/stati-novoe-zhilischnoe-stroitelstvo-povysilo-srednjuju-etazhnost-vdvoe-288903/>.

По состоянию на текущий момент площадь Москвы составляет 2561,5км<sup>2</sup>, а население – более чем 12,5 миллионов человек. В границах Москвы средняя высотность нового строительства 20,5 этажей, в Новомосковском округе – 16,1 этажей [10].

В ближайшие годы тенденция по увеличению высотности жилых зданий будет поддерживаться за счет строительства домов повышенной этажности по программе реновации жилищного фонда, которая реализуется в соответствии с Постановлением Правительства Москвы от 1 августа 2017 г. № 497-ПП «О Программе реновации жилищного фонда в городе Москве». В рамках этого проекта, принятого на срок до 2032 г., сносу подвергнутся более 5 тысяч 5-ти этажных домов, построенных 1957–1968 гг., это коснется около 1 млн. человек [9]. В данной работе под «объектом реновации» подразумевается многоэтажный жилой комплекс, возводимый вместо ветхого жилого фонда по адресу: г. Москва, ул. Константина Федина, вл. 13.

В Москве успешно реализуется Программа реновации, нацеленная на формирование городской среды нового качества и высокого уровня комфорта [1]. Несомненно, программа реновации имеет свои плюсы и минусы. На наш взгляд, к основным положительным моментам можно отнести: улучшение планировки квартир; наличие балкона, мусоропровода, лифта; создание условий для проживания людей с ограниченными возможностями здоровья.

В городе, как и в любой другой среде, происходит взаимное влияние биотических, абиотических и антропогенных компонентов. Благодаря возведению рассматриваемого жилого комплекса, появилась возможность на конкретном примере представить негативные изменения, которые могут возникнуть в

процессе преобразования уже сложившейся городской среды.

Цель исследования – анализ возможных последствий возникновения экологического дискомфорта от объекта реновации, на примере многоэтажного жилого комплекса.

Под экологическим дискомфортом мы подразумеваем снижение уровня комфорта жизни жителей за счет ухудшения состояния среды обитания в зоне действия экологического фактора.

В ходе выполнения работы, проанализирована информация из открытых Интернет-источников [3, 4, 6, 7, 8, 11, 12], связанная с вопросами реновации в г. Москва, многоэтажным строительством и экологическими проблемами больших городов.

Реновация районов Москвы должна проводиться на основе проработанных комплексных схем экореконструкции городских ландшафтов в целях сохранения и развития экологического и природного потенциала территории города [1]. В таблице 1 представлена информация относительно изменений условий застройки, которые произойдут после строительства многоэтажного жилого комплекса на месте пятиэтажек (данные об этажности и зеленых насаждениях на территории возводимого жилого комплекса взяты с информационного щита строительной площадки, о количестве машиномест [2]).

Таблица 1. Изменение условий застройки

<b>Показатель</b>	<b>ул. К. Федина, д. 13-15-17-19</b>	<b>ул. К. Федина, вл. 13</b>
Количество домов, шт.	4	2
Количество этажей в доме, шт.	5	25-31, 29-31
Примерная высота здания, м	15	100
Количество квартир на этаже, шт.	4	19
Общее количество квартир, шт.	320	1 090
Количество машиномест, шт.: подземный гараж / на территории	- / 60	265 / 35
Зеленые насаждения, шт.: деревья / кустарники	225 / 112	91 / 466

Основываясь на причинно-следственных связях, нами была составлена авторская схема (рис. 1) зависимости между изменениями показателей, относящихся к застройке, возникновением экологической проблемы, возможными

последствиями и путями выхода из кризиса.

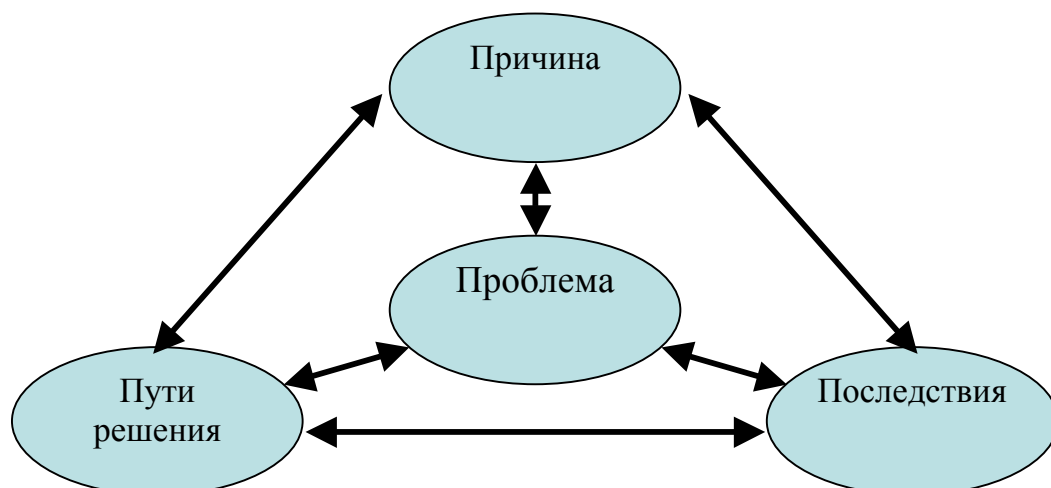


Рис 1. «Принцип 4-х «П»:  
Проблема – причина – последствие – пути решения»

Мы упростили схему до «Принцип 3-х «П» Проблема – причина – последствие», исключив из рассмотрения «Пути решения», так как строительство по ул. Константина Федина вл. 13 уже реализуется. В таблице 2 представлены результаты проведенной работы по выявлению неблагоприятных условий, которые могут послужить причиной ухудшения состояния среды обитания.

Таблица 2. Влияние изменений условий застройки на возникновение экологических проблем

Причина	Проблема	Последствие
Увеличение этажности	Визуальное воздействие (наличие множества одинаковых элементов)	– увеличение заболеваемости (стресс, нервные заболевания)
	Воздействие на литосферу и почвенный покров	– усиление карстовых процессов в районе застройки
	Изменение направления и скорости ветра, влияние на рассеивание (территория, прилегающая к жилым домам первой линии застройки от автотрасс)	– изменение ветрового режима
	Снижение пожарной безопасности	– угроза здоровью и жизни жителей
	Увеличение уровня вибрации с высотой (наличие в непосредственной близости линии метрополитена)	– увеличение заболеваемости (стресс, нервные заболевания)
	Ухудшение вентиляции жилых помещений с высотой (увеличение длины единого вентиляционного канала)	– увеличение заболеваемости (аллергических, бронхо-легочных заболеваний)

Причина	Проблема	Последствие
Увеличение количества жильцов	Увеличение плотности населения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение заболеваемости;</li> <li>– увеличение уровня стресса;</li> <li>– усиление социального напряжения;</li> <li>– изменение привычного образа жизни для жителей «сохраняемой застройки»</li> </ul>
	Увеличение уровня водопотребления и водоотведения: <ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение объема водопотребления на сантехнические нужды</li> <li>– увеличение объема потребления питьевой воды</li> <li>– увеличение объема отведения канализационных вод</li> </ul>	– увеличение нагрузки на существующую сеть
	Увеличение уровня энергопотребления (предусмотрены только электрические плиты)	– увеличение нагрузки на существующую сеть
	Увеличение уровня шума, теплового и электромагнитного излучения (увеличение количества бытовых электроприборов)	– увеличение заболеваемости (нервные заболевания)
	Увеличение плотности домашних животных	<ul style="list-style-type: none"> <li>– увеличение заболеваемости среди жителей (аллергические и бронхолегочные заболевания);</li> <li>– увеличение заболеваемости среди домашних животных (стресс, паразиты);</li> <li>– увеличение численности брошенных животных</li> </ul>
Увеличение количества личного автотранспорта	Дорожная ситуация (ухудшение движения на внутриквартальных проездах и на городских улицах)	– увеличение дорожно-транспортных происшествий
	Загрязнение атмосферного воздуха (изменение приземных концентраций загрязняющих веществ)	<ul style="list-style-type: none"> <li>– образование смога;</li> <li>– увеличение заболеваемости (аллергических, бронхо-легочных, сердечно-сосудистых заболеваний)</li> </ul>
	Увеличение уровня шума	– увеличение заболеваемости (нервные заболевания)
Закрытая территория	Образование отходов (размещение контейнерных площадок (ТКО) за пределами двора)	– увеличение риска распространения кишечных и иных болезней за счет переносчиков тараканов, крыс
	Отсутствие площадки для выгула собак	– увеличение нагрузки на существующую площадку
Снижение биоразнообразия и численности зеленых насаждений	Загрязнение атмосферного воздуха (уменьшение площади территории произрастания насаждений, увеличение запыленности)	– увеличение заболеваемости (аллергических, бронхо-легочных, сердечно-сосудистых заболеваний)
	Изменение сложившейся экосистемы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– длительное формирование нового растительного сообщества;</li> <li>– снижение количества мест для гнездования</li> </ul>

Таким образом, к основным причинам возможного возникновения экологического дискомфорта можно отнести: увеличение этажности, количества жителей и личного автотранспорта. Ухудшая компоненты среды обитания, люди тем самым негативно влияют как на фоновые показатели, так



и на самих себя, в том числе, усиливают темпы «износа» своего организма. Общее снижение уровня качества/комфорта жизни жителей может повлиять на уровень заболеваемости, продолжительности жизни, рождаемости и смертности.

### Литература

1. Доклад о состоянии окружающей среды в городе Москве в 2018 году. Статья URL: <https://www.mos.ru/eco/documents/doklady/view/227443220/>
2. Журнал муниципального депутата Барановского Дмитрия, Северное Измайлово. Статья URL: <https://sev-izm.livejournal.com/198601.html>
3. Лычковский В. Правда-ложь. Статья URL: <https://cont.ws/@infobazasm/797035>
4. Московский центр Видеоэкология. Статья URL: [http://www.videoecology.ru/sc\\_videoecology.php](http://www.videoecology.ru/sc_videoecology.php)
5. Московское наследие, выпуск №2 (62). Статья URL: <https://www.mos.ru/dkn/documents/view/228033220/>
6. Народная энциклопедия городов и регионов России «Мой город». Статья URL: [http://www.mojgorod.ru/gor\\_moskva/moskva/index.html](http://www.mojgorod.ru/gor_moskva/moskva/index.html)
7. Программа реновации в Москве: суть, плюсы и минусы. Статья URL: <http://www.tutrealty.ru/articles/3054-programma-renovacii-v-moskve-sut-plyusy-i-minusy>
8. Ревзин С.Р. Создание экологического комфорта и социально-экономическое развитие территории. Статья URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sozдание-ekologicheskogo-komforta-i-sotsialno-ekonomicheskoe-razvitie-territorii>
9. Фонд реновации. URL: <https://fr.mos.ru/>
- 10.ЦИАН. Новое жилищное строительство повысило среднюю этажность вдвое. Статья URL: <https://www.cian.ru/stati-novoe-zhilischnoe-stroitelstvo-povysilo-srednjuju-etazhnost-vdvoe-288903/>
- 11.Экология жилой среды при застройке многоэтажными жилыми домами. Статья URL: <https://mydocx.ru/11-62050.html>
12. ЭКОМ – Общественное обсуждение градостроительных проектов: Основные экологические проблемы строительства небоскребов: Версия для печати – технологии общественного участия. Статья URL: [http://ecom.su/city\\_building/print.php?id=969](http://ecom.su/city_building/print.php?id=969)