



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

**Научно-учебный музей Землеведения**

---

**Сборник материалов  
научно-практической конференции**

**«Форум молодых исследователей»  
13 сентября по 15 ноября 2021 года**

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

**Секция: Экология  
Часть I.**

---

**Москва 2021**



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

---

---

**Председатель Форума молодых  
исследователей**

Директор Музея Землеведения МГУ  
доктор биологических наук  
**Смуров 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**

кандидат биологических наук  
**Бобрик Анна Александровна**  
**Дунаев Евгений Анатольевич**

**Лаптева Екатерина Михайловна**

**Горботовская Екатерина  
Владимировна**

Форум проходил в дистанционном формате с 13 сентября по 15 ноября 2021 г. Итоги работы Форума подведены 15 ноября 2021 года в Музее Землеведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова (*Адрес: Москва, Ленинские горы, д. 1, Главное здание, Музей Землеведения МГУ*).

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ ФОРУМА</b> <i>Смуров А.В.</i>	6
<b>РАЗМЕЩЕНИЕ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЛИТОРАЛИ КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ В ПОСЛЕДнюю ДЕКАДУ АВГУСТА</b> <i>Картмазова Ю.А., Тышкевич Л.Б.</i>	7
<b>МИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ</b> <i>Каюмова А.Р., Решетникова В.В.</i>	11
<b>ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ</b> <i>Белянина С.Р.</i>	17
<b>ИЗУЧЕНИЕ ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ</b> <i>Пономаренко А.П.</i>	22
<b>БОЛЕЗНИ ДЕРЕВЬЕВ ТЕРЛЕЦКОГО ЛЕСОПАРКА Г. МОСКВЫ</b> <i>Тер-Каранетян А.Э.</i>	26
<b>ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА ВИД ЛИШАЙНИКА ПАРМЕЛИЯ БОРОЗДЧАТАЯ (<i>PARMELIASULCATA</i>)</b> <i>Мещерякова У.К.</i>	30
<b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III) НА МИТОЗ <i>ALLIUM CEPA</i> L.</b> <i>Лисина А.А.</i>	34
<b>ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ БЫТОВЫХ АЭРОЗОЛЕЙ – ОСВЕЖИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА</b> <i>Соколова А.А.</i>	36
<b>ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИЭТИЛЕНА ЛИЧИНКАМИ ВОСКОВОЙ ОГНЁВКИ (<i>GALLERIA MELLONELLA</i>)</b> <i>Мельников Ю.Е.</i>	39
<b>ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОРОЖЕНОГО</b> <i>Гнеушева П.И., Шкурат Д.В.</i>	43

<b>ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ГАЗОННОЙ ТРАВЫ</b>	<b>49</b>
<i>Крылов М.С., Новгородов Ф.В.</i>	
<b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «БЕЛОГО ШУМА» КАК СПОСОБА УЛУЧШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ</b>	<b>53</b>
<i>Тишунова Д.И.</i>	
<b>РАДИАЦИЯ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ</b>	
<i>Медведев М.С.</i>	<b>57</b>
<b>ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В МАГАЗИНАХ ГОРОДА МОСКВЫ</b>	<b>61</b>
<i>Васильева М.В.</i>	
<b>ИЗМЕНЕНИЕ БИОМАССЫ ВОДОРОСЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ СООБЩЕСТВ ЧЁРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ МАЛОГО УТРИША</b>	<b>66</b>
<i>Можяев А.В.</i>	
<b>ОЦЕНКА ТОСИЧНОСТИ ПОЧВ НА БЕРЕГАХ ОЗЕР ПЕРВОЕ И СЫКАНДЫК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАФНИЙ</b>	<b>69</b>
<i>Желандинов Б.Р.</i>	
<b>ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОДОЕМАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИМЕТРИИ</b>	<b>73</b>
<i>Белова Я.И.</i>	
<b>МОГУТ ЛИ В ПЕРВЫЕ НЕДЕЛИ ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ ПЛАВАТЬ УТЯТА, ВЫВЕДЕННЫЕ В ИНКУБАТОРЕ</b>	<b>77</b>
<i>Тетерина А.А.</i>	
<b>ГАЗОНЫ – «ЗЕЛЁНЫЕ ОСТРОВА» ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА</b>	<b>81</b>
<i>Белехова А.П.</i>	
<b>ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ НА РАБОТУ СЕРДЦА У ПОДРОСТКОВ</b>	<b>86</b>
<i>Соловьев Д.А., Егорова С.В.</i>	

<b>МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВОГО ГОРОДА САД В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ГИС И AR</b>	<b>89</b>
<i>Меньшов С.В., Поляков Д.В., Васильев А.А.</i>	
<b>СОЗДАНИЕ ПАМЯТКИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА ПО ДРЕВЕСНЫМ РАСТЕНИЯМ КРЫМА И РОССИИ</b>	<b>94</b>
<i>Лебедев Я.В.</i>	
<b>Н.Н. РАЕВСКИЙ И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО АКЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ В СЕРЕДИНЕ XIX ВЕКА НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА</b>	<b>97</b>
<i>Шаповалов Н.И.</i>	
<b>РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ НА УЧАСТОК ДОРОГИ И НЕОБХОДИМОСТЬ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ РАЙОНА МБОУ СОШ № 4 Г.О. МЫТИЩИ</b>	<b>101</b>
<i>Васильева А.Ю.</i>	
<b>СПОСОБЫ ЭКОНОМИИ ВОДЫ ДОМА</b>	
<i>Белова Т.С., Артерьянц А.А., Болатов Д.В., Болдырева К.В., Васильев Л.А., Гречкина С.В., Журавлёв В.А.</i>	<b>105</b>

## ПРИВЕТСТВИЕ УЧАСТНИКАМ ФОРУМА

Дорогие друзья! Перед Вами очередной сборник тезисов, подготовленный по итогам работы Форума молодых исследователей.

В 2021 году Музей Землеведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова проводит Форум молодых исследователей уже в 16-й раз. Традиционно работа Форума была организована по двум секциям: «Экология» (часть I сборника) и «Междисциплинарные исследования» (часть II сборника), а дискуссии состоялись в форме письменного диалога по почте. Второй год, в связи с продолжающейся пандемией Covid-19, Форум проходит в дистанционном формате. Однако формат проведения Форума не повлиял на все возрастающий интерес к экологической и междисциплинарной проблематике, проявляемый во многих российских регионах. По секции «Экология» в Форуме молодых исследователей приняли участие 50 школьников с проектными работами и 23 руководителя этих работ из различных городов России – Москвы и Подмосковья, Коломны, Брянска, Челябинска и Нижнего Тагила. Высокое качество исследовательских проектных работ участников Форума и разнообразие представленной экологической тематики способствовало введению новых номинаций при конкурсном подведении итогов. Кроме традиционной номинации «Лучшая научно-исследовательская работа» были выделены дополнительные номинации: «Лучшие работы, имеющие практическое значение», «Первый шаг в науку» (школьники 3-5 классов) и «Оригинальность темы исследования».

В разделе данного сборника, подготовленного по итогам работы секции «Экология» отражена сложная и интересная исследовательская работа, проделанная учащимися совместно с их руководителями. Материалы, представленные в сборнике отредактированы научными сотрудниками Музея Землеведения МГУ, и могут служить ориентирами для будущих исследований школьников.

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

А.В. Смулов

**РАЗМЕЩЕНИЕ ВОДНЫХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЛИТОРАЛИ  
КАНДАЛАКШСКОГО ЗАЛИВА БЕЛОГО МОРЯ  
В ПОСЛЕДНЮЮ ДЕКАДУ АВГУСТА**

Картмазова Ю.А., Тышкевич Л.Б.  
ГАУ Московский зоопарк, КЮБЗ, г. Москва (10 и 7 класс)

**Руководители:** Брагина Ю.А., Дубровский В.Ю.

Известно, что прибрежная зона Белого моря густо заселена многочисленными видами водоплавающих и околоводных птиц. Во второй половине лета множество представителей гусеобразных проводят здесь время линьки (Краснов и др., 2017). Мы решили описать размещение водных и околоводных птиц западного побережья Кандалакшского залива Белого моря в позднелетний период.

Наблюдения проводили с 19.08.2021 г. по 27.08.2021 г. на территории Ругозерской и Черной губ Кандалакшского залива (рис. 1). Берег обеих губ сильно изрезан. Литораль представлена глинисто-песчаными почвами с россыпями камней.



рис. 1. Район исследований

Мы использовали методику наблюдения площадками. Каждая имела форму полуокружности радиусом 200 м. Каждое наблюдение длилось 4 часа максимального отлива. Время исследований зависело от времени отлива.

Учетчик с биноклем старался незаметно приходить на место, выжидал 20 минут и начинал наблюдение. Каждые 10 минут учетчик, сидя на одном месте, записывал вид, количество птиц и место нахождения их на литорали.

Мы выделили несколько типов субстрата, на которых находились птицы, а именно – вода, илистая литораль, травянистая литораль (состоит в основном из солончаковых видов трав), водорослевая литораль (место большого скопления водорослей, в основном фукуспузырчатый (*Fucus vesiculosus*) иаскофиллум узловатый (*Ascophyllum nodosum*) и камни.

Краснозобая гагара (*Gavia stellate*), чернозобая гагара (*Gavia arctica*), хохлатая чернеть (*Authya fuligula*), морская чернеть (*Authya marita*), обыкновенный гоголь (*Bucephala clangula*), обыкновенная гага (*Somateria mollissima*), гага-гребенушка (*Somateria spectabilis*), длинноносый крохаль (*Mergus serrator*), большой крохаль (*Mergus merganser*), кулик-сорока (*Haematopus ostralegus*), черныш (*Tringa ochropus*), сизая чайка (*Larus canus*), халей (*Larus heuglini*), серый журавль (*Grus grus*), большой баклан (*Phalacrocorax carbo*), гуменник (*Anser fabalis*), лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*), скопа (*Pandion haliaetus*), орлан-белохвост (*Haliaetus albicilla*), белая трясогузка (*Motacilla alba*) и желтая трясогузка (*Motacilla flava*).

Лебедь-кликун, черныш и желтая трясогузка были встречены вне учета.

На обследованном участке залива обнаружена высокая численность гоголей (табл. 1), большинство из них было встречено стаями. Также многочисленны серые журавли, но большинство из них отмечено в Черной губе (табл. 2). Кулики-сороки встречались чаще группами по три особи, двое из которых взрослые птицы, а третий – сеголеток.



Таблица 1. Средняя плотность населения птиц (особь/км<sup>2</sup>) (n=7)

<b>Вид птицы</b>	<b>Средняя плотность особь/км<sup>2</sup></b>
Краснозобая гагара	11,3±4,55
Чернозобая гагара	7,9±6,22
Хохлатая чернеть	11,3±4,42
Морская чернеть	7,1±3,99
Гоголь	60,3±3,99
Обыкновенная гага	8,1±3,99
Гага-гребенушка	1,4±3,99
Длинноносый крохаль	14,9±3,99
Большой крохаль	2,3±3,47
Кулик-сорока	17,7±3,47
Сизая чайка	21,5±3,47
Халей	5,0±3,47
Серый журавль	35,9±3,47
Большой баклан	0,4±3,47
Гуменник	1,5±3,47
Скопа	0,3±3,47
Орлан-белохвост	0,2±3,47
Белая трясогузка	3,7±3,47

Гнездовой период куликов закончен (Лапшин, 2002), выводки же встречаются повсеместно. Стоит отметить, что ювенильные особи держались всегда чуть поодаль от взрослых. С выводком также была встречена краснозобая гагара (10 птенцов). Гагары и чернети встречены примерно 10-20 птиц на км<sup>2</sup>, причем в Ругозерской губе плотность их населения выше. Многие гусеобразные встречались чаще небольшими стаями (до 30 особей), что характерно для позднелетнего периода в данном регионе. Оба вида крохалей встречались вместе, в небольших стаях, но численность их невелика, то же можно сказать и про гаг. Журавли встречались примерно в одинаковом соотношении парами и стаями. Часто в стаях были птенцы этого года, держащиеся близко к родителям. Стая больших бакланов из 4 особей отмечена единично в Ругозерской губе. Лебеди, большие бакланы и гуси встречены единично.

Таблица 2. Соотношение видового состава двух губ залива (%),  
(за 100 % принята сумма птиц по отдельности в каждой губе)

Вид птицы	Ругозерская губа	Черная губа
Краснозобая гагара	7	4
Чернозобая гагара	5	3
Хохлатая чернеть	9	1
Морская чернеть	6	<1
Гоголь	17	16
Обыкновенная гага	7	0
Гага-гребенушка	1	<1
Длинноносый крохаль	10	10
Большой крохаль	2	0
Кулик-сорока	11	7
Сизая чайка	16	4
Халей	<1	8
Серый журавль	5	49
Большой баклан	<1	0
Гуменник	0	2
Скопа	<1	0
Орлан-белохвост	0	<1
Белая трясогузка	3	<1

Для некоторых видов птиц мы описали их территориальное размещение по литорали (табл. 3). Для этого мы сумму всех встреченных птиц умножили на время нахождения их на литорали (в минутах). Кулик-сорока большую часть времени проводил на открытом пространстве илистой литорали. Оба вида чаек примерно одинаковое количество времени отмечены на поверхности воды и на иле. Журавли предпочитали держаться на траве, реже на илистой литорали.

Таблица 3. Использование субстратов литорали некоторыми видами птиц ( $\sum$ птиц x  $\sum$ минут)

Вид	Вода	Илистая литораль	Водорослевая литораль	Трава	Каменистая литораль, камни
Кулик-сорока	68	19780	7084	1785	657
Серый журавль	472	18559	11286	24570	1170
Сизая чайка	6580	9073	330	1	94
Халей	256	261	0	65	340

Таким образом обследованное нами побережье залива представляет собой оптимальное для жизни водных и околоводных птиц место, общая численность встреченных особей не высока, была отмечена высокая плотность населения у гоголей, а также журавлей, большинство которых было встречено в Черной губе. Многие гусеобразные были встречены стаями, хотя период отлета птиц в места зимовки характерен для большинства местных птиц в середине осени (Рябицев, 2008). Было несколько встреч выводков.

### **Литература**

1. Краснов Ю.В., Гаврило М.В., Стрем Х., Горяев Ю.И., Водоплавающие птицы Терского берега Белого моря // Русский орнитологический журнал, том 26, 2017.
2. Лапшин Н.В. О птицах островов Онежского залива Белого моря // Русский орнитологический журнал, экспресс-выпуск 179, 2002.
3. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2008.

### **МИГРАЦИОННАЯ АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ПТИЦ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Каюмова А.Р., Решетникова В.В.  
МБОУ СОШ №4, г.о Мытищи МО (класс 9 класс)

**Руководитель:** Борский М.Н.

Миграции птиц – очень важный и одновременно сложно изучаемый процесс в природе, который играет значительную роль. Благодаря организованным сезонным перемещениям между гнездовым и зимовочными частями своих ареалов, птицы поддерживают свою численность на определённом уровне и оказывают существенное влияние на экологическую обстановку заселяемых регионов. Как известно, пернатые регулируют плотность большинства насекомых, переносят семена растений, участвуют в

удобрении почвы и определяют облик природных сообществ.

Вопрос, является ли конкретный вид птиц перелётным, кочующим или оседлым, относителен. Определённый вид может содержать популяции всех трёх типов. И даже отдельные особи могут вести себя различным образом, в зависимости от возраста, индивидуальных особенностей, а главное, условий. Именно поэтому мы решили провести данное исследование: подтвердить или не подтвердить миграционный статус местных видов птиц, а также уточнить сроки и масштабы перелётов на предмет их лабильности. В последнее время многие виды птиц переходят к оседлому образу жизни, что делает их уязвимыми и требует от сознательной части граждан оказывать им посильную помощь в трудный зимний период года.

Когда речь заходит об изучении миграций птиц, в голову перво-наперво приходят такие методы, как кольцевание, радиолокация и спутниковая телеметрия. В действительности, это второй эшелон мероприятий (исключительно профессиональный). Он следует за первым: визуальным наблюдением и регистрацией пролёта птиц. Это обязательный этап профессионального исследования и именно тут учёным могут помочь любители, которым вполне по силам провести данную работу.

Цель работы – определить факт и сроки миграций некоторых птиц Подмосковья.

Учёт пролёта мигрирующих птиц проводился в 2021 году на трёх маршрутах с 14:30 до 15:00 часов (после уроков):

- 1) в Мытищинском городском парке от центрального входа и «Мемориального комплекса погибшим в локальных конфликтах» до реки Яузы и далее по её берегу до моста и памятника «Древо верности» (протяжённость около 600 м). Маршрут включает участки, занятые различными древесными породами, кустарником или травами, а также пойму реки, поросшую ивняком и тростником (рис. 1);

- 2) от северного входа в «Сквер Стрекалова» до зоны отдыха на побережье Яузы возле моста, ведущего к Сосновой улице (протяжённость

около 400м). Маршрут пересекает небольшой участок с широколиственными породами, городскую улицу и берег реки с большим количеством тростника (рис. 2);

3) от восточного пешеходного перехода у ТРЦ «Июнь» по зоне отдыха на побережье реки Борисовки до места впадения безымянного притока (протяжённость около 500м). Маршрут проходит между городской улицей и лугами с высокой травянистой растительностью. По берегам реки ивы и другие породы (рис. 3).

Маршруты пересекают биотопы различных типов, но обязательно касаются береговых линий водоёмов. Наблюдатель фиксирует в специальном бланке всех увиденных на маршруте птиц, регистрируя их видовую принадлежность, количество особей, пол, возраст, поведенческие особенности (кормление, отдых, либо птицы находились в полёте) и др. (табл. 1). В работе использовались разные источники литературы (Баме и др., 1996; Бакка и др., 2003; Лесные и околородные птицы, 1997; Молодовский, 1997).

Таблица 1. Таблица для регистрации пролётов мигрирующих птиц

Время	Место на маршруте (ориентиры)	Стация (водоём, лес, кустарник и др.)	Вид (или хотя бы группа)	Число особей	Занятие (в полёте, кормились, отдыхали)	Примечание

Определение видовой принадлежности осуществляется визуально (по размерам, силуэту и окраске) с привлечением бинокля увеличением в 2-3 раза, а также по акустическим характеристикам. Календарное время наблюдений соответствовало авиафенологическим волнам миграции.

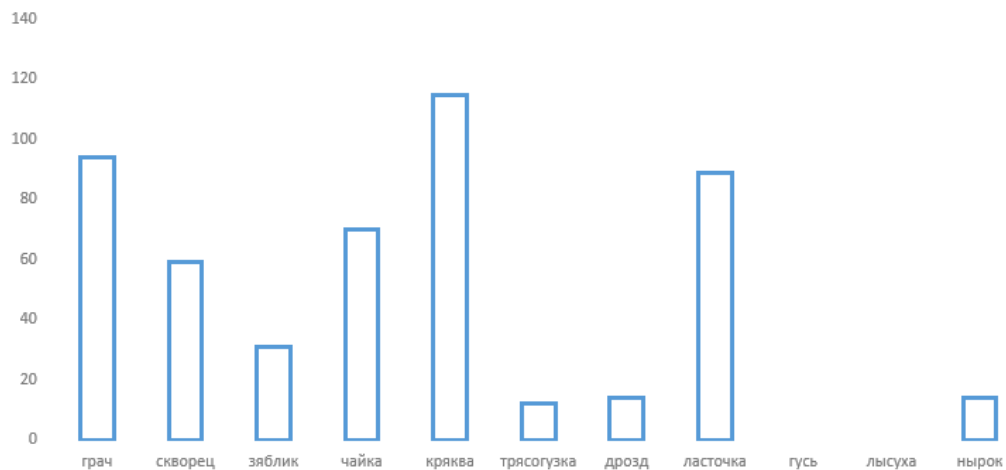


рис.1. Птицы (кол-во особей) на маршруте №1

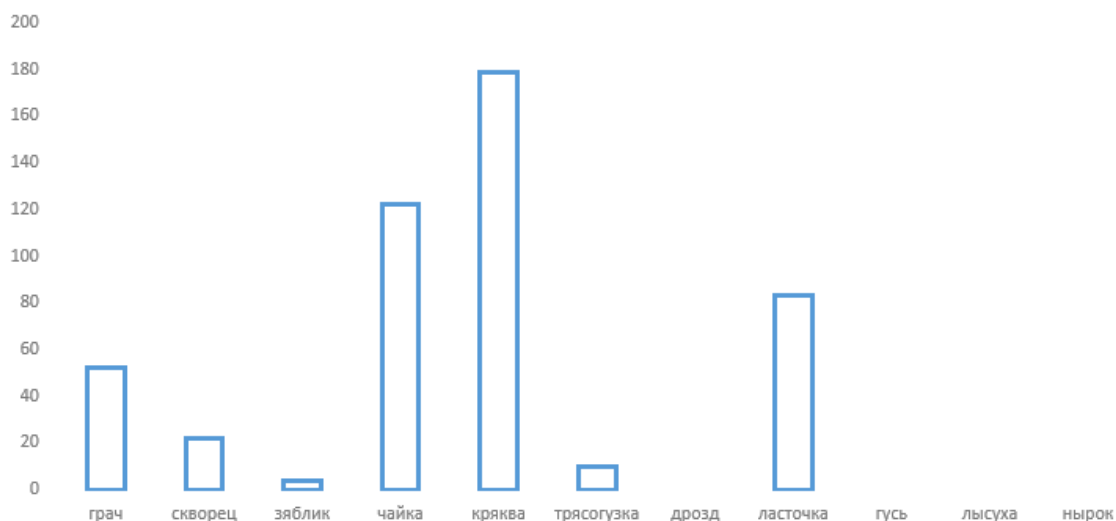


рис. 2. Птицы (кол-во особей) на маршруте №2

Птицы фиксировались соответственно волнам миграций, согласно данным по методическому пособию Бакка (2003):

1) 12 – 17 марта (появление первых проталин) – грачи. На всех маршрутах отмечены птицы данного вида.

2) 27 – 28 марта (перед ледоходом) – жаворонки, скворцы и зяблики. Скворцы и зяблики отмечены на первом и втором маршрутах.

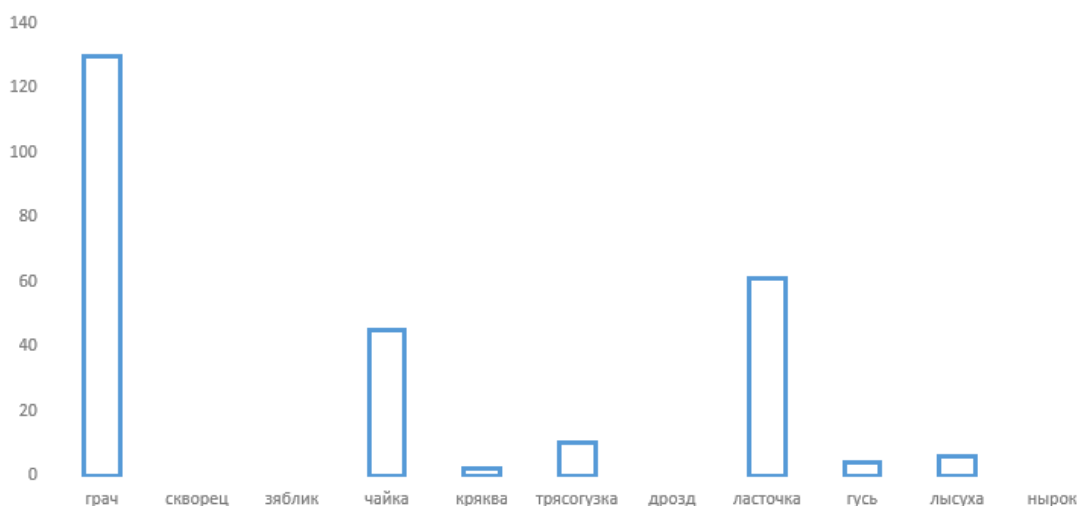


рис. 3. Птицы (кол-во особей) на маршруте №3

3) 5 – 11 апреля – журавли, ибисы, озёрные и сизые чайки, пустельги, коршуны, белые трясогузки, коньки, зарянки, дрозды, кряквы, чирки-свистуны, шилохвостки, гоголи, вяхири, кулики-черныши, вьюрки.

Озёрные чайки, кряквы и белые трясогузки отмечены на всех маршрутах. Дрозды и зарянки – на первом маршруте. Большинство крякв, однако, относятся к оседлым популяциям.

4) Птиц волны 15 – 19 апреля не зафиксировано (горихвостки, мухоловки-пеструшки, пеночки-теньковки, варакушки, серые цапли, лебеди, свиязи, серые утки, широконоски, малые зуйки, кулики-сороки, бекасы, большие кроншнепы, болотные луни).

5) 24 – 30 апреля – пеночки-трещотки и веснушки, кукушки, городские и деревенские ласточки, вертишейки, чомги, гагары, чернети, гуси, нырки, лысухи, камышницы.

Ласточки фиксировались на всех маршрутах. Нырки фиксировались на первом маршруте. Лысухи и гуси замечены на третьем маршруте.

6) 4 – 11 мая – серые мухоловки, пеночки и стрижи.

7) с 23 мая – садовые славки, чечевицы, перепела и коростели.

Как удалось установить в ходе нашего исследования, в Мытищах из числа перелётных птиц преобладают грачи, скворцы, зяблики, озёрные чайки, белые трясогузки, дрозды, кряквы и ласточки. Редко встречаются зарянка,

лысуха, гусь и пеночки. Из обнаруженных видов птиц только кряквы перешли к значительной оседлости и не покидают водоёмы даже зимой, за исключением самых холодных периодов. Другие виды птиц совершают сезонные миграции в типичные сроки.

Как видно из полученных результатов, значительная часть птиц, пролетающих через г. Мытищи, являются зерноядными. Следовательно, в качестве меры их поддержки необходимо сооружение кормушек на период пролётов. В отношении этих и других видов имеет значение посадка новых деревьев. Для гнездования и добывания корма птицам нужно как можно больше деревьев в городской черте. Особенно это касается деревьев средней полосы. Увлечение городских властей «экзотикой» (например, кипарис, акация, конский каштан) в подобной обстановке выглядит неуместной и не может вызвать одобрения. Для местных видов птиц необходимы местные древесные породы (например, дубы, липы, рябины), а не экзоты южной флоры и не садовые цветы в горшках.

Для их поддержки на указанных маршрутах нами были установлены кормушки (по 5 штук на каждом маршруте). В отношении посадки деревьев, необходимых для птиц, нами было составлено открытое письмо администрации города с просьбой о посадке новых деревьев местных пород.

Нас очень заинтересовала работа, и мы решили продолжить наблюдения в следующий сезон: весной 2022 года, чтобы проследить динамику миграций.

### **Литература**

1. Баме Р.Л., Динец В.Л., Флинт В.Е. Черенков А.Е. Птицы. Энциклопедия природы России. – М.: АБФ, 1996. – 432 с.
2. Бакка С.В., Киселёва Н.Ю., Комаров Л.П. Методические рекомендации по наблюдению за пролётом птиц. – Н. Новгород: «ДронТ», 2003. – 16 с.
3. Лесные и околородные птицы. В помощь любителям наблюдать за птицами. Пособие для учителей. / Составитель: Мосалов А.А. – М.: 1997. – 84 с.



4. Молодовский А.В. Полевой определитель стайных птиц. Учебное пособие. – Н. Новгород: Изд. ННГУ, 1997. – 310 с.

## **ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДРЕВОСТОЯ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПАРКА ГОРОДСКОГО ОКРУГА МЫТИЩИ**

Белянина С.Р.  
МБОУ СОШ № 4, г. о. Мытищи, МО (11 класс)

**Руководитель:** Евстафьева Н.С.

Леса очень важны для состояния здоровья нашей планеты. Обезлесение является одной из наиболее серьезных угроз, которые стоят перед человечеством, леса накапливают углерод и противодействуют изменению климата, помогают предотвратить эрозию почвы и регулируют водный цикл. Леса положительно влияют на состояние окружающей среды. Важно использовать оценочный показатель для определения состояния, как отдельных деревьев, так и их совокупностей, осуществлять экологический мониторинг за состоянием древостоя, чтобы эффективно планировать, организовывать и проводить лесоводственные мероприятия.

Цель исследовательской работы – выявление оценки состояния древостоя центрального парка г. Мытищи, а также проверка возможности использования комплексного оценочного показателя или коэффициента напряженности роста для оперативного определения состояния отдельных деревьев и сравнение значений указанного показателя с широко используемыми в лесоводственной практике показателями относительного жизненного состояния древостоя ( $L_n$ ).

Объект исследования центральный Мытищинский парк, его площадь 24 га, расположен он в центре города Мытищи и играет важную роль в формировании микроклимата города.

Состояние насаждений на пробных площадях определяют путём перечёта деревьев по породам, ступеням толщины и категориям состояния с выделением экземпляров, поражённых болезнями, заселённых вредителями и

с другими признаками повреждения. Перечёт ведут по диагонали или зигзагообразной линии в пределах всей площади, включая не менее 50 деревьев.

Исследование проводилось в феврале –марте 2021 года. Оценка жизненного состояния деревьев проводилась по методике В.А. Алексеева[1, 2]. Расчет относительного жизненного состояния древостоя производился по формуле (где,  $L_n$  – относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное по числу деревьев;  $n_1$  – число здоровых деревьев,  $n_2$  – ослабленных,  $n_3$  – сильно ослабленных,  $n_4$  – отмирающих деревьев в т.ч. сухостой; 100, 70, 40, и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев, %).

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

На выбранной площадке путём перечёта деревьев по диагональной линии по всей площади было рассмотрено и обследовано 50 деревьев. Было выделено 5 пород деревьев: тополь, береза, лиственница, осина, клен. Состав древостоя составил 20Б, 15Т, 2К, 7О, 6Л.

На 8 деревьях разных пород было обнаружены механические повреждения (рис. 1). К механическим повреждениям, или травмам ствола относятся глубокие или поверхностные повреждения, нанесённые инструментами или механизмами при выращивании, подсочке, заготовке, транспортировке, сортировке и обработке.



рис. 1. Механические повреждения и травмы стволов

У 3 берез были обнаружены следы берёзового заболонника (рис 2.). Повреждения видны, на коре деревьев прослеживаются отверстия маленького размера. Личинок не было.



рис. 2. Берёзовый заболонник

У двух деревьев были участки, пораженные черным раком. У березы большая часть пораженная, чем у осины.



рис. 3. Черный рак

У одного дерева видны участки, пораженные цитоспорозом (некротико-раковое грибное заболевание, вызывающее усыхание деревьев) (рис. 4) [3,4]. Эту болезнь можно рассмотреть на некоторых ветках дерева.



рис. 4. Цитоспороз

У 11 деревьев можно увидеть наросты, похожие на бородавки, эти наросты называются капами (рис. 5). Кап – нарост на дереве с деформированными направлениями роста волокон древесины. Обычно встречается в виде округлого выроста на стволе или ветке. Наросты возникают на деревьях в результате какого-либо резкого изменения в развитии растения, которое может иметь естественную или антропогенную причину.

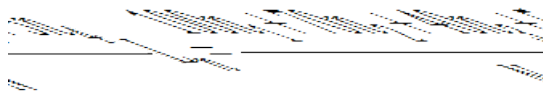


рис. 5. Капы - наросты на дереве с деформированными направлениями роста волокон древесины

На выбранной площадке путём перечёта деревьев по диагональной линии по всей площади было рассмотрено и обследовано 50 деревьев. Было выделено 5 пород деревьев: тополь, береза, лиственница, осина, клен. Состав

древостоя составил 20Б, 15Т, 2К, 7О, 6Л.

По данным, которые у нас есть, провели расчеты относительного жизненного состояния элементов парка и древостоя в целом, используя формулу:



Без признаков ослабления было учтено  $n_1 = 21$ , ослабленных -  $n_2 = 16$ , сильно ослабленных -  $n_3 = 6$ , усыхающих -  $n_4 = 3$ . Всего было учтено 50 деревьев.

$$L_{\pi} = \frac{100 \times 21 + 70 \times 16 + 40 \times 6 + 5 \times 3}{50} = 69,5\%$$

Относительное жизненное состояние элементов парка и древостоя в целом составил 69,5%, согласно методике В.А. Алексеева, данный древостой является поврежденным, ослабленным.

В заключении отметим, что состав древостоя вошли 20Б, 15Т, 2К, 7О, 6Л. Были определены такие породы как: тополь, береза, осина, клен, лиственница. Мы обнаружили механически повреждения, следы берёзового заболонника, черный рак, цитоспороз, капы, следы короеда. Относительное жизненное состояние древостоя в целом показало, что древостой парка является ослабленным, поврежденным. Так как древостой парка является болезненным, необходимо выпилить все ослабленные деревья и начать посадку новых, молодых деревьев, например, при проведении ежегодной акции «Посади дерево».

### Литература

1. Алексеев В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение, №4, 1989. – С. 51-57.
2. Алексеев В.А. Диагностика повреждений деревьев и древостоев при атмосферном загрязнении и оценка их жизненного состояния // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. – Л.: Наука, 1990. – С. 38-53.
3. Анисимова О.А. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей леса [Текст]/ О.А. Анисимова // С.1-3.
4. Анучин Н.П. Лесная таксация: учебник для вузов. –5-е изд. доп. –М.: Лесная промышленность, 1982.

# ИЗУЧЕНИЕ ФИТОНЦИДНОЙ АКТИВНОСТИ РАСТЕНИЙ

Пономаренко А.П.

МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска» (7 класс)

**Руководитель:** Нуржанова И.И.

Фитонциды – антибиотические вещества растительного происхождения. В настоящее время ведутся исследования по подбору видов комнатных растений, обладающих бактерицидными свойствами, способными вызвать гибель бактерий и одноклеточных организмов. Для более длительного хранения продуктов возможно использовать фитонциды, которые вырабатываются различными растениями. Процесс сохранения продуктов питания в домашнем хозяйстве является важной проблемой. Общеизвестно, что продукты питания приходят в негодность под влиянием микроорганизмов. Возможно, что для более длительного хранения продуктов можно использовать фитонциды, которые вырабатываются различными растениями. Фитонцидные свойства выявлены более чем у 40 видов комнатных растений (Гортинский, 1993).

Цель исследования – изучить фитонцидную активность некоторых растений.

Методы исследования: теоретические – изучение литературных источников и интернет-публикаций, практические – анализ, сравнение, наблюдение, эксперимент. Работая с литературными источниками, было выяснено, что большинство растений, в том числе и комнатные, обладают фитонцидной активностью.

Химическая природа фитонцидов разнообразна. С химической точки зрения фитонциды – это комплекс газообразных веществ, в состав которых могут входить различные соединения: это могут быть кислоты, спирты, смолы. Фитонциды в большинстве случаев представляют собой смесь эфирных масел. Образуются в растениях в процессе обмена веществ, обладают мощным антибиотическим свойством, то есть свойством убивать микробов, плесневые грибы, инфузорий (Околитенко, 2007). Растения

вырабатывают фитонциды для того, чтобы обеспечить себе защиту от бактерий, грибов и микроорганизмов, которые могут вызвать различные заболевания.

Для изучения фитонцидной активности были выбраны известные в комнатной культуре и имеющиеся в учебных кабинетах растения: пеларгония зональная, хлорофитум хохлатый, диффенбахия пятнистая, сансивиерия трехполосную, монстера лакомая. Также для изучения фитонцидной активности были выбраны: сосна, чеснок, лук.

Были изучены методы выращивания инфузории туфельки. Мы получали культуры инфузорий, добавив банановую кожуру в воду из аквариума, а также в воде из водоема. Для развития культуры требуются минимальный свет и температура не выше 18-20°C. Сильный свет и тепло ускоряют процессы гниения, а в банке-инкубаторе они должны происходить в замедленном темпе.

Через 3-4 дня после закладки культуры, вода в банке сильно помутнела и начала издавать гнилостный запах. Постепенно запах исчезал, а спустя 5-6 дней в верхних слоях воды, наиболее богатых кислородом, появились скопления инфузорий. В практической части работы был проведен эксперимент: действие фитонцидов на культуру инфузории туфельки. Влияние измельчённых листьев некоторых видов комнатных растений на культуру инфузорий (Токин, 1980). Нанесли каплю с культурой инфузорий на предметное стекло, наблюдали за активностью инфузорий под микроскопом при увеличении в 40 раз. Затем нанесли капли кашицы рядом с каплей культуры инфузорий. Наблюдали за изменением активности инфузорий, до их гибели, отмечая время с помощью секундомера. Опыты проводились по три раза (табл. 1).

Таблица 1. Время прекращения активности инфузорий под воздействием фитонцидов

№ п/п	Вид комнатного растения	Время прекращения активности инфузорий (среднее значение из 2-х экспериментов в минутах)
1	Герань зональная	1,5
2	Диффенбахия пятнистая	1,5
3	Хлорофитум хохлатый	2
5	Сансивиерия трехполосная	2,5
6	Монстера лаковая	2,7
7	Капля с инфузориями (контроль)	40 (до высыхания капли)

Разные виды комнатных растений проявляют различную фитонцидную активность клеточного сока. Наибольшую активность фитонцидов тканевого сока из эксперимента у герани зональной, хлорофитума хохлатого и диффенбахии пятнистой. Наименьшую фитонцидную активность из исследуемых комнатных растений проявила – монстера лаковая. Показатели фитонцидной активности не совпали с данными других источников, растения проявили большую активность, но соотношение примерно совпадают. Это подтверждает данные литературы о том, что фитонцидная активность меняется в течение года и зависит от условий.

Далее был проведен эксперимент по влиянию фитонцидов на длительность хранения продуктов питания. В данной части работы исследовались наиболее часто используемые в быту фитонцидные растения (хлорофитум хохлатый, герань зональная, сансивиера трехполосная). Был проведён опыт подтверждающий свойство фитонцидов сдерживать рост микроорганизмов в результате хранения продуктов питания. Для этого наблюдали за процессами гниения и разложения кусочков хлеба. Для опыта брали 5 ёмкостей-банок с кусочками белого хлеба примерно одинаковыми по массе. В банках рядом с кусочком хлеба помещали растолчённый лук, чеснок, перемолотые листья герани, иголки сосны. Контрольная банка была без фитонцидов, с кусочком хлеба. Опыт был заложен 03.02.2020 года, наблюдали в течение 3-х недель (табл. 2).



**Таблица 2. Сроки образования плесени на белом хлебе  
в присутствии растений-фитонцидов**

<b>дата/ образец</b>	<b>Контрольный (1)</b>	<b>Лук (2)</b>	<b>Чеснок (3)</b>	<b>Герань (4)</b>	<b>Сосна (5)</b>
03.02.2020	без измен.	без измен.	без измен.	без измен.	без измен.
06.02.2020	незначит. плесень	без измен.	без измен.	без измен.	без измен.
07.02.2020	частичная плесень, небол. потемнение	без измен.	без измен.	без измен.	незначит. плесень
10.02.2020	полностью покрыт плесенью	без измен.	без измен.	без измен.	обширн. учас-тки плесени
11.02.2020	полностью покрыт плесенью	без измен.	без измен.	небол. потем- нение	обширн. учас-тки плесени
14.02.2020	полностью покрыт плесенью	небол. участок плесени	без измен.	потем- нение	обширн. учас-тки плесени
22.02.2020	полностью покрыт плесенью	участки плесени	небол. плесень	потем- нение	обширн. учас-тки плесени

В результате проделанной работы было установлено, что присутствие фитонцидов чеснока, лука и герани дольше сохраняют хлеб от действия плесневых грибов. Чеснок по сравнению с луком и геранью в большей степени сдерживает рост гнилостных бактерий. Фитонциды сосны в меньшей степени сохранили хлеб от действия бактерий. На основании полученных результатов можно дать следующие рекомендации. При озеленении помещений, особенно учебных кабинетов и квартир, необходимо учитывать не только декоративность комнатных растений, но и их фитонцидную активность, а также способность поглощать из воздуха помещений вредные вещества и увлажнять воздух за счет усиленной транспирации. Кроме того, при подборе видов комнатных растений необходимо учитывать, например, ядовитость некоторых растений и способность вызывать аллергию. Предпочитаемыми для озеленения помещений являются из изученных нами – хлорофитум хохлатый, герань зональная, сансивьера трехполосная, диффенбахия пятнистая.

## Литература

1. Гортинский Г.Б. Целебные растения в комнате / Г.Б. Гортинский, Г.П. Яковлев. – М.: Наука, 1993.
2. Летучие биологически активные соединения биогенного происхождения / сост. М.М. Телитченко. – М.: Изд-во МГУ, 1971.
3. Околитенко Н. Биология для увлечённых /Н. Околитенко. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007.
4. Токин Б.П. Целебные яды растений: учеб. пособие / Б.П. Токин – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1980.

### БОЛЕЗНИ ДЕРЕВЬЕВ ТЕРЛЕЦКОГО ЛЕСОПАРКАГ. МОСКВЫ

Тер-Карапетян А.Э.

ГБОУ Школа №1502 «Энергия», г. Москва (8 класс)

**Руководитель:** Тимофеева О.Ю.

В Москве сложились такие условия, при которых некоторые виды растений не могут нормально существовать и погибают, другие больны всевозможными хроническими заболеваниями и лишь немногие оказываются стойкими к усиливающейся загазованности воздуха, поливу реагентами в зимний период и прочим неблагоприятным условиям. Деревья не выдерживают сложных условий и начинают болеть. На ослабленные растения нападают вредители. У каждой породы дерева, растущей в городской среде, может быть свое заболевание, с индивидуальным течением болезни. В качестве примера разберем часто встречающиеся болезни лип, вязов и хвойных деревьев. Одна из самых опасных болезней лип в городской среде – тиростромоз. Возбудитель болезни – гриб *Thyrostroma compactum* (Sacc) [2]. При этом деревья теряют свою пышность, часть кроны усыхает, отмирают мелкие и крупные ветви. Болезнь опасна своим быстрым распространением в условиях посадок деревьев одного вида. Часто за короткий срок поражается вся аллея. Стоит отметить и голландскую болезнь ильмовых пород (вяз, ильм) – очень опасное для городского озеленения

заболевание, молниеносно распространяется на большое количество деревьев. Болезнь вызывает гриб *Ophiostoma ulmi*. Поражаются все органы дерева. При остром течении болезни крона усыхает в течение нескольких недель. В случае затяжного хронического течения, дерево может усыхать годами, крона имеет непривлекательный и неопрятный вид. Хвойные деревья болеют из-за большой загазованности в Москве и области. Проявляется это в большей ажурности кроны, ухудшения внешнего вида растения. Из хвойных деревьев, только голубая ель наиболее устойчива к загазованности воздуха [2,3]. Часто встречается такое заболевание как ржавчина. Хвойные страдают и от вредителей – короедов, хвоегрызущих гусениц, хермеса. Необходимость изучения болезней деревьев объясняется тем, что благополучие растительного мира напрямую влияет на наше здоровье. Особенно это актуально для городов, где загрязнение воздуха происходит в глобальных масштабах [1,4].

Цель работы – выявить основные болезни деревьев в Терлецком лесопарке и причины их вызывающие.

В качестве методики мы использовали: 1. Метод фотографирования. 2. Метод картирования. Работы с Google картами. 3. Использование оценки экологического состояния леса.

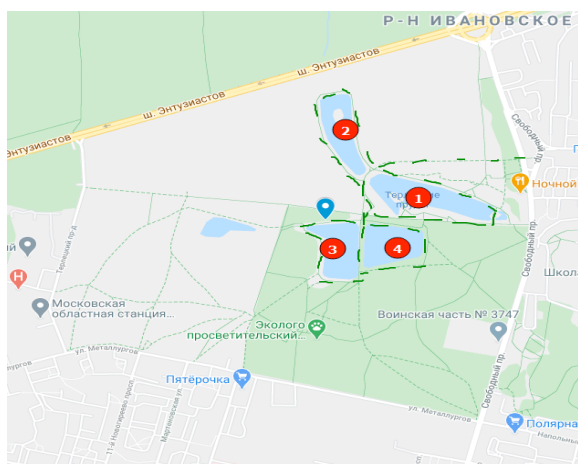


рис.1. Схема-карта маршрутов исследования в Терлецком лесопарке

Исследование проводилось сентябрь-октябрь 2020 года на территории Терлецкого лесопарка Восточного округа столицы. Мы выбрали маршрутный метод оценки экологического состояния лесных экосистем лесопарка. Основной маршрут проходил вокруг 4 прудов парка.

Следуя маршрутом, мы отмечали деревья, которые были подвержены следующим заболеваниям: некрозу, ржавчине, гниению, раку, тиростромозу, деятельности короеда (рис. 2). На каждом из 4 участков мы обследовали по 10 деревьев: на участке 1 (Центральный пруд) тиростромозом были поражены широколиственные породы деревьев липы и вязы, раком – березы, белой гнилью и некрозами – клены, трутовики находились на ослабленных деревьях разных пород, на участке 2 (Овальном пруду, он же Олений) в основном главное заболевание деревьев – тиростромоз, которым были поражены липы и вязы, сосны поражены некрозом, дубы – раком (нарастание в виде кап), на участках 3 (пруд 3, он же Утиный) и 4 (пруд 4) тиростромозом и ржавчиной поражены липы, раком – дубы, трутовиками и белой гнилью – березы и клены. Данные обследований записывали в таблицу, по которой была сделана диаграмма (рис. 3).



рис. 2. Некрозы, тиростромоз и рак на деревьях



рис. 3. Обнаружение болезней деревьев визуально в Терлецком парке на разных маршрутах

В результате наших обследований деревьев на территории Терлецкого лесопарка было отмечено, что наибольшее количество зараженных деревьев находится непосредственно вблизи дороги, особенно в этих районах распространены некроз и рак. В старой части леса рака и некроза гораздо меньше, но в таких густых участках леса чаще встречаются инфекционные заболевания. Экологическое состояние леса – удовлетворительное, так как участки леса в Терлецкой дубраве ограничены тропами, дорогами и вытоптаннами участками, занимающими до 1/3 общей площади. Травяно-кустарничковый и мохово-лишайниковый ярусы изменены вне троп и дорог, там появляются луговые и сорные виды. Подрост редок и встречается лишь местами. Имеются механические повреждения деревьев, подлеска и подроста.

Таким образом, нами были выявлены следующие болезни: тиростромоз и ржавчина на липах и вязах, рак на березах и дубах, белая гниль и трутовики на кленах, березах, некрозы и следы короедов на соснах.

## Литература

1. Чем болеют деревья Москвы и Московской области. Режим доступа: [http://citp.moscow/stati/article\\_post/chem-boleyut-derevyaya-moskva-i-moskovskoy-oblasti](http://citp.moscow/stati/article_post/chem-boleyut-derevyaya-moskva-i-moskovskoy-oblasti)
2. Чем болеют деревья и кустарники. Режим доступа: <https://givoyles.ru/articles/bolezni/bolezni-derevev-i-kustarnikov/>
3. Терлецкий лесопарк. Режим доступа: [https://mospriroda.ru/where\\_to\\_go/territorii/terletskiy\\_lesopark/](https://mospriroda.ru/where_to_go/territorii/terletskiy_lesopark/)
4. Комплексная экологическая практика школьников и студентов. Программы. Методики. Оснащение. Учебно-методическое пособие. под ред. Проф. Л.А. Коробейниковой. Изд. 3-е. перераб. и допол. – СПб.:Крисмас+, 2002. – 268 с.

### ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕННОСТИ НА ВИД ЛИШАЙНИКА ПАРМЕЛИЯ БОРОЗДЧАТАЯ (*PARMELIASULCATA*)

Мещерякова У.К.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4», г.о. Мытищи  
Московской области (9 класс)

**Руководитель:** Бирюкова Г.С.

Влияет ли возраст дерева или освещенность на рост лишайника? Ответ на этот вопрос можно найти в рамках данного исследования.

Цель работы – изучение влияния освещённости на изучаемый вид лишайника Пармелия борозчатая (*Parmelia sulcata*).

Проведенная работа, в дальнейшем может помочь в выращивании лишайников и предотвращении их вымирания.

Работа проводилась в Мытищи Московской области, май-июнь, 2021 года.

Лишайники – своеобразная группа живых организмов. Одни лишайники относят к царству растений, другие – к царству грибов (Шапиро, 1991).

Для выполнения работы было выбрано 10 различно ориентированных

ветвей исследуемой породы дерева ясеня обыкновенного, на каждой из которых изучали по 5 разнообразных участков побега (от 1 до 10 лет). Измеряли диаметр и длину побега, площадь и массу лишайника. На основе этих данных вычисляли поверхностную плотность лишайника (по формуле:  $m/s$ , где  $s$ -площадь лишайника, а  $m$ -масса) и процентное покрытие слоевищ лишайника (по формуле  $2s/\pi dl$ , где  $s$ -площадь лишайника,  $\pi=3,14$ ,  $d$ -диаметр побега, а  $l$ -длина побега). Возраст побега определяли по годовым кольцам, а также по остаткам почечных чешуй (Цветков, Смирнов, 2019).

Проанализировав соответствующую литературу (Дунаева, 1999), было выяснено, что лишайники растут очень медленно. Исходя из этих данных, выбрала для своей работы 10 ветвей ясеня обыкновенного, из которых изучила по 5 участков побега, возраст которых от 1 до 10 лет. Исследуемый вид лишайника Пармелия борозчатая (*Parmelia sulcata*) (Голубкова, 1966). Возраст побега определяю по остаткам почечных чешуй (табл.1).

Таблица 1. Возраст побегов (лет)

		Ветви									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Побеги	1	1	2	2	3	1	3	1	2	1	1
	2	3	3	4	4	2	4	2	3	2	3
	3	4	5	7	5	5	6	3	5	4	4
	4	6	7	8	7	8	9	6	7	6	7
	5	9	9	10	8	10	10	8	9	9	9

Были произведены замеры освещенности люксметром, каждой точки побега. Измерения проводились в безоблачные дни по три раза в сутки. В таблицу сведены средние значения.

Ветви 1, 2, 3 находятся на южной стороне и хорошо освещаются. Ветви 4, 5, 6 – на северной, и имеют довольно малое освещение. Ветви 7, 8 – на восточной, имеют освещение выше среднего. Ветви 9, 10 – на западной, имеют освещение чуть выше среднего. Освещенность ветвей на южной стороне составила от 97000 до 100000 Лк, на северной – от 20000 до 25000 Лк, на восточной – от 70000 до 72000 Лк, на западной – от 61000 до 63000 Лк.

По каждому побегу были произведены замеры диаметра (см) и длины

(см). Диаметр побегов 1, 2, 3 ветвей составил от 1,2 до 6,9 см, их длина варьировала от 8 до 60 см. Диаметр побегов ветвей 4, 5, 6 составил от 1,1 до 6,8 см, а длина – от 8 до 60,5 см. Диаметр побегов ветвей 7, 8 составил от 1,2 до 6,1 см, длина – от 8, 1 до 53 см. Диаметр побегов ветвей 9, 10 составил от 1,1 до 6,3 см, длина – от 8 до 53,6 см.

Далее была произведена оценка характеристики лишайников по показателям: площадь (см<sup>2</sup>) и масса (гр).

На основе этих данных была вычислена поверхностная плотность лишайника по формуле:  $m/s$ , где  $s$ -площадь лишайника, а  $m$ -масса и процентное покрытие слоевищ лишайника по формуле:  $2s/\pi dl$ , где  $s$ -площадь лишайника,  $\pi=3,14$ ,  $d$ -диаметр побега, а  $l$ -длина побега. Полученные данные сведены в таблицах 5 и 6 соответственно.

Таблица 5. Поверхностная плотность лишайника

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	0,1	0,1	0,03	-	0,03	-	0,03	-	-
2	0,32	0,32	1	0,1	-	0,1	0,03	0,1	-	0,03
3	1	1,56	3,42	0,32	0,32	1	0,1	1,56	0,1	0,1
4	2,1	3,42	3,8	0,56	2,1	3,42	2,1	3,42	1	3,42
5	4,4	4,4	5,52	2,1	3,8	3,8	3,8	4,4	4,4	4,4

Таблица 6. Процентное покрытие слоевищ лишайника

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	0,014	0,014	0,005	-	0,004	-	0,008	-	-
2	0,01	0,013	0,009	0,004	-	0,004	0,008	0,008	-	0,005
3	0,008	0,003	0,006	0,004	0,004	0,017	0,008	0,007	0,004	0,004
4	0,006	0,006	0,005	0,004	0,004	0,004	0,006	0,006	0,004	0,006
5	0,005	0,004	0,004	0,004	0,003	0,003	0,005	0,004	0,004	0,004

Значения процентного покрытия слоевищ лишайника было мной округлено до тысячных.

В заключении отметим, изучив побеги, был сделан вывод, что площадь лишайника напрямую зависит освещенности побега, но не от его возраста. Так десятилетние побеги, произрастающие на южной стороне с освещением 100000 люксов имеют площадь лишайника 2,4 см<sup>2</sup>. А вот десятилетние побеги произрастающие на северной стороне с освещением 23000 люксов имеют площадь 2 см<sup>2</sup>.



В ходе исследования был сделан вывод, что побеги произрастающие на южной стороне и получающие больше света имеют большую поверхность плотности лишайника. Так десятилетний побег с южной стороны имеет поверхность плотности лишайника 5,52. А десятилетний побег с северной стороны 3,8.

Масса лишайника увеличивается вне зависимости от освещенности побега. Чем старше побег, тем больше масса лишайника.

На основании этого можно сделать следующий вывод, что освещенность влияет на развитие исследуемого вида лишайника. Чем старше побег и лучше освещенность, тем больше поверхностная плотность лишайника.

Освещенность один из факторов, положительно влияющих на рост и развитие лишайников.

### **Литература**

1. Голубкова Н.С., 1966. Определитель лишайников средней полосы европейской части СССР. – М.-Л.: Наука. – 256 с.
2. Дунаев Е.А., 1999, Деревянистые растения Подмосковья. Методы экологических исследований. – М.: МосгорСЮН. – 232 с.
3. Цветков А.В., Смирнов И.А. Методическое пособие к цифровой лаборатории «Биология». – М.: «Научные развлечения», 2019. – 72 с.
4. Шапиро И.А., 1991. Загадки растения-сфинкса. Лишайники и экологический мониторинг. – Л.: Гидрометеоиздат. – С. 26-30.

# ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ ХЛОРИДА ЖЕЛЕЗА (III) НА МИТОЗ *ALLIUM CERA L.*

Лисина А.А.

ОЧУ «Газпром школа», г. Москва (11 класс)

**Руководитель:** Николенко О. А.

В течении жизни люди сталкиваются с огромным количеством химических веществ, многие из которых могут нанести непосредственный вред организму. Ежедневно мы умываемся водопроводной водой, в которой может содержаться некоторое количество солей  $FeCl^{3+}$ . Нам стало интересно, может ли это привести к каким-либо изменениям в нашем организме. В российской прессе регулярно проскакивают упоминания о вредном воздействии железа на организм, причем в концентрациях уже выше 0,3 мг/л (Беспамятнов, Кротов, 1985).

Исследования нарушений митоза позволяют выявлять ранние изменения цитогенетической системы организма и прогнозировать ее состояние в меняющихся условиях среды.

Целью исследования является выявление наличия нарушений митоза у *Allium Cera L.* под влиянием различных ПДК хлорида железа (III). В качестве материала для исследований было взято однодольное растение семейства Alliaceae (L.) – *Allium cera L.* Данный вид хорошо изучен цитогенетически (Сергиевская Е.В., 1998),  $2n = 16$ . Виды рода *Allium* являются хорошими цитогенетическими объектами и активно используются в качестве тест-объектов при проведении анализа загрязнений в различных типах среды (Цитленок и др., 1997; Довгалюк и др., 2001). Возникшие мутации можно увидеть, определить и количественно подсчитать по изменению прироста корневой системы, а осмотр хромосом отдельных клеток корневой системы может указать вероятные патологии митоза (Калаев, Карпова, 2004). В данной работе использовался сорт – Стригуновский местный. Исследование проводилось в 2020 г. на базе лаборатории ОЧУ «Газпром школа».

Мы предположили, что повышение концентрации  $FeCl_3$  в воде может

привести к изменениям генетического материала клеток репчатого лука: к структурным изменениям хромосом, аномалиям митоза.

Для эксперимента брали 12 луковиц, приблизительно одинаковых по форме и весу. Луковицы проращивались в дистиллированной воде на протяжении недели до появления корней. Пророщенные луковицы помещались в растворы хлорида железа (III) с содержанием 2, 4, 8 ПДК на 12 часов. Затем корни длиной 2-3 см фиксировались этанол-уксусной смесью. Исследовались временные давленные препараты, окрашенные ацетокармином по З.П. Паушевой (1988). Анализ препаратов проводился с использованием микроскопа «Левенгук» при увеличении 15х40 и 0,65х40. Обработка результатов проводилась по методике В.Н. Калаева (Калаев, Карпова, 2004).

В ходе эксперимента были замечены нарушения митоза клеток апикальной меристемы лука, такие как К-митоз, рассеивание хромосом в метафазе, хроматидный мост, потеря хромосом, асимметричный митоз (Алов, 1972).

По существующим классификациям химических мутагенов (Шарма, 1989) хлорид железа (III) не относится к мутагенным соединениям, тем не менее, проведенными исследованиями установлены различные нарушения митоза, возникающие при превышении ПДК в 2, 4 и 8 раз, также отмечено снижение числа делящихся клеток после контакта с раствором хлорида железа (III). Однозначные выводы о мутагенности данного соединения пока сделать нельзя, необходимо продолжить исследования.

### Литература

1. Алов И.А. Цитофизиология и патология митоза. – М.: Медицина, 1972. – 183с.
2. Беспмятников Г.Л., Кротов Ю.А. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде. – Л.: Химия, 1985. – 880 с.
3. Довгалюк А.И., Калиняк Т.Б., Блюм Я.Б. Цитогенетические эффекты солей токсичных металлов в клетках апикальной меристемы корней проростков *Allium cepa* L.// Цитология и генетика, 2001. Т. 35. N 2. –

С. 3-10.

4. Калаев В.Н., Карпова С.С. Цитогенетический мониторинг: методы оценки загрязнения окружающей среды и состояния генетического аппарата организма. – Воронеж, 2004.
5. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. – М.: Агропромиздат, 1988. –217 с.
6. Цитленок С.И., Козлова А.А., Пулькина С.В., Абакумова Н.Н. Цитогенетический мониторинг *Allium cepa* L. в агропопуляциях Томской области. Проблемы эволюционной цитогенетики, селекции и интродукции, 1997. – С.82-85.
7. Шарма А. Химический мутагенез //Современные достижения молекулярной биологии хромосом и клеток. –Алма-Ата: Наука, 1989. – С.211-242.

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ БЫТОВЫХ АЭРОЗОЛЕЙ – ОСВЕЖИТЕЛЕЙ ВОЗДУХА**

Соколова А.А.

ГБОУ школа № 1575, сборная команды Москвы по экологии,  
г. Москва (9 класс)

**Руководитель:** Таранец И.П.

Проблема содержания в освежителях воздуха потенциально опасных для здоровья веществ актуальна, т.к. люди, активно используя освежители воздуха, подвергаются влиянию опасных веществ, входящих в их состав, например, пропана, бутана, изобутана, линалоола, кумарина и др.

В связи с недостаточной информированностью населения, в частности школьников, о содержании в освежителях воздуха потенциально опасных веществ, они не могут грамотно оценить потенциальную опасность для здоровья от использования этих средств, а также могут испытывать трудности с выбором освежителя. Помимо опасных для здоровья веществ, в

состав освежителей воздуха раньше входили и сейчас могут встречаться вещества (фреоны), разрушающие озоновый слой.

Цель – выявить потенциально опасные для здоровья человека вещества в составе бытовых аэрозолей – освежителей воздуха в некоторых магазинах города Москвы.

Материал для написания работы собирался с осени 2019 по 2021 гг. в магазинах «Перекресток», «Дикси» и «Пятерочка». Были проанализированы этикетки баллончиков освежителей воздуха. Указанные магазины были выбраны, т.к. они являются одними из самых распространенных и посещаемых магазинов г. Москвы. Всего было проанализировано 28 освежителей воздуха в форме аэрозольных баллончиков и 9 ароматических диффузоров (освежителей воздуха с палочками, погружаемыми в раствор). Для оценки знаний школьников был использован опрос, который позволил установить, используют ли школьники освежители воздуха; на что они ориентируются при выборе средства; знают ли они о содержании в освежителях воздуха потенциально опасных веществ; знают ли они о технике безопасности при их использовании. Для проведения опроса и последующей работы был выбран 9 «Г» класс школы № 1575 (30 человек).

Проанализировав этикетки разных освежителей воздуха в форме аэрозольных баллончиков можно отметить, что все они содержали смесь пропана, бутана и изобутана. В одном средстве использовался кумарин (AirWick «Пачуля и эвкалипт»), в 12 из 28 случаях используется линалоол (например, AirWick «Цветущий лимон»), в 2 из 28 освежителях обнаружен нитрит натрия (Econta «Сакура», Symphony «Душистая Сирень»). Это все потенциально опасные вещества для здоровья человека (Калинина, 2012; Пудова, 2014). При этом цена от содержания потенциально опасных веществ не зависит. Во всех трёх магазинах есть освежители воздуха, содержащие потенциально опасные вещества. Стоит отметить, что некоторые производители не полностью раскрывают состав средства, используя такие названия, как «парфюмерная композиция», «отдушка», «консервант». Все

проанализированные освежители воздуха не содержат фреонов. На всех проанализированных освежителях воздуха был знак опасности, краткая инструкция по применению. Однако, нигде не указан объем помещений, в которых можно использовать данный освежитель воздуха. Исходя из анализа этикеток ароматических диффузоров, на всех рассмотренных освежителях есть инструкция по применению и меры предосторожности. В них также присутствуют потенциально опасные или аллергенные вещества: кумарин (AirWick Botanica), линалоол (например, AirWick Botanica, Breesal Aroma Sphere), бутилфенилметилпропиональ и др. Однако, в них отсутствуют пропан, бутан, изобутан. Стоит отметить, что ароматические диффузоры дороже, чем освежители в баллончиках: аэрозольные баллончики стоят от 59 до 329 рублей, а ароматические диффузоры – от 219 до 1099 рублей.

Как показал опрос респондентов из 30 человек, 28 используют освежители воздуха. Большинство обращают внимание на запах и цену товара, 12 человек на оформление. У некоторых учеников есть понимание о необходимости читать состав этикеток, но только 7 человек из 30 понимают его.

Кроме того, в нашей работе были даны рекомендации. 1. Использовать освежители воздуха в просторных, регулярно проветриваемых помещениях. 2. Использовать натуральные освежители воздуха, изготовленные своими руками. Однако на некоторые натуральные ингредиенты может возникнуть аллергия, поэтому их нужно подбирать индивидуально, читая инструкцию. 3. Информировать людей об опасности ингредиентов, входящих в состав освежителей воздуха. 4. Проводить экологические уроки в школах, в которых рассказывать об опасности компонентов, входящих в состав освежителей воздуха.

Таким образом, в составе всех рассмотренных 28 освежителей воздуха в форме аэрозольных баллончиков были обнаружены потенциально опасные для здоровья человека вещества, такие как смесь пропана, бутана и изобутана. В отдельных освежителях воздуха были отмечены вещества, являющиеся

потенциальными аллергенами (линалоол, пропиленгликоль, лимонен и т.д.). Все проанализированные освежители воздуха имеют значок «Опасно», краткую инструкцию по применению. Однако на баллончиках не указан объем помещений, в которых можно использовать освежитель воздуха. Во всех проанализированных освежителях воздуха нет озоноразрушающих веществ (фреонов). На всех проанализированных ароматических диффузорах, есть краткая инструкция по применению и меры предосторожности. В их составе были обнаружены потенциально опасные или аллергенные вещества: кумарин, линалоол, цитронеллол, но в них отсутствует смесь пропана, бутана и изобутана, используемая в качестве пропеллента в аэрозольных баллончиках. В ходе опроса 30 учащихся было выявлено, что учащиеся выбирают освежители воздуха, опираясь, в основном, на цену и аромат. Большая часть респондентов не знает о содержании в освежителях воздуха потенциально опасных веществ.

## **ПЕРЕРАБОТКА ПОЛИЭТИЛЕНА ЛИЧИНКАМИ ВОСКОВОЙ ОГНЁВКИ (*GALLERIA MELLONELLA*)**

Мельников Ю.Е.

ОЧУ МГ Сколково, г. Москва (5 класс)

**Руководитель:** Фрыкин А.Д.

На сегодняшний день в мире скопилось большое количество пластмассовых отходов, большая доля которых представляет из себя изделия из полиэтилена. Полиэтилен является одним из самых химически стойких видов пластмассы, а также он почти не подвержен биodeградации [3]. Данная работа направлена на разработку нового эффективного метода биопереработки полиэтилена при помощи гусениц восковой моли (огнёвка восковая) [1, 2].

Цель работы – определить влияние полиэтилена на развитие и морфологические особенности строения восковой моли (Огнёвка восковая).

В ходе нашей работы с источниками литературы было выявлено, что личинки восковой моли (рис. 1) способны поедать полиэтилен и переваривать его, в этом им помогают бактерии *Enterobacterasburiae*YT1 и *Bacillus*sp. YP1 [4].



рис.1. Личинки восковой моли

Эксперимент проходил в три этапа, начиная с мая 2020 года и по настоящее время (2021 г.) в школьной лаборатории, а также в домашних условиях. Для некоторых рептилий личинки восковой моли являются кормом, их мы приобретали в зоомагазине. В ходе первого этапа 70 личинок вместе с субстратом были помещены в террариум с 3 полиэтиленовыми плёнками (фрагменты тонкого прозрачного полиэтиленового пакета), опыт продолжался в течение 24 дней, в течение этого времени велось наблюдение за состоянием личинок и полиэтиленовых плёнок. Фиксировались изменения во внешнем строении личинок, а также рассчитывалась площадь повреждения полиэтилена (табл.1).

Таблица 1. Площадь повреждений полиэтилена

День	Площадь повреждений	Комментарии
1	0 см <sup>2</sup>	Начало эксперимента
3	0,5 см <sup>2</sup>	Первичные повреждения
6	2 см <sup>2</sup>	Условное начало пика активности
13	21,25 см <sup>2</sup>	Условный конец пика активности
17	32 см <sup>2</sup>	-
24	48 см <sup>2</sup>	Завершение эксперимента

В результате удалось выявить, что поедание полиэтилена не вызывает внешних изменений личинок. Средняя скорость, с которой они поедают полиэтилен, равна 0,04 см<sup>2</sup> на гусеницу в день (рис. 2).



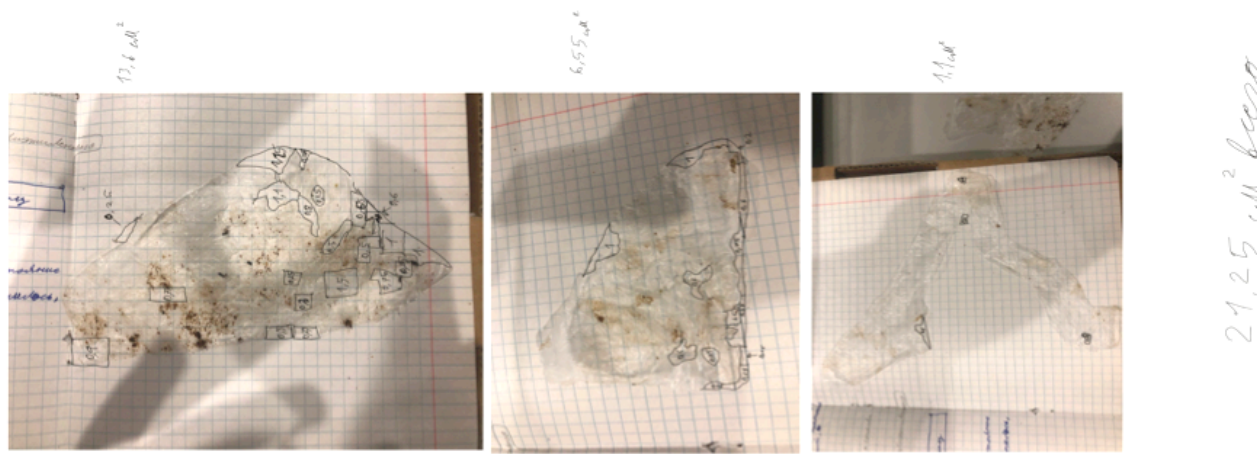


рис. 2. Пример расчетов площади повреждения полиэтилена

В ходе второго этапа 200 гусениц были помещены в инсектарий с одним полиэтиленовым пакетом, без субстрата, в котором они приехали из магазина (рис. 3), опыт продлился 1,5 месяца. Личинки смогли крайне сильно повредить пакет (рис. 4).



рис. 3, 4. Условия и результат эксперимента с полиэтиленовым пакетом

При этом личинки превращались в куколки, а куколки во взрослые особи без видимых осложнений. По полученным за время второго опыта данным, удалось выявить, что поедание полиэтилена не влияет на постэмбриональную стадию онтогенеза восковой моли.

В ходе третьего этапа личинки восковой моли были распределены на три группы в зависимости от пищи, в каждой из них по 100 личинок: 1 группа – пищей была только перга; 2 группа – полиэтилен; 3 группа – полиэтилен и перга (табл. 2).

Таблица 2. Размер и вес куколок в течение эксперимента

Дата	№1 перга			№2 полиэтилен			№3 перга +полиэтилен		
	кол-во	Средний вес	Средний размер	кол-во	Средний вес	Средний размер	кол-во	Средний вес	Средний размер
10 июль	4	0,159	1,4	1	0,174	1,8	0		
11 июль	20	0,174	1,7	0	0	0	1	0	0
12 июль	28	0,142	1,5	28	0,123	1,4	10	0,134	1,4
13июль	86	0,148	1,7	90	0,117	1,7	14	0,115	1,5
14 июль	90	0,183	1,9	92	0,114	1,4	35	0,142	1,4
15 июль	94	0,188	1,9	96	0,122	1,6	46	0,154	1,5
16 июль	94	0,193	1,8	96	0,128	1,6	68	0,162	1,6
17 июль	95	0,186	1,7	98	0,123	1,4	87	0,176	1,4

В результате наблюдений зависимости морфологических изменений от типа пищи не наблюдалось.

Таким образом, малая восковая огнёвка способна к поеданию полиэтилена, при этом личинки не гибнут и остаются способны к дальнейшему развитию в бабочку и к размножению. Скорость поедания полиэтилена личинками восковой огнёвки равна  $0,04 \text{ см}^2$  на гусеницу в день ( $19 \pm 0,5 \text{ см}^2$  на 70 личинок за неделю), при пересчёте брались усреднённые числа, т.к. активность гусениц сначала нарастала, а потом пошла на спад (основной расчёта был промежуток с 6-го дня по 13-й, т.к. именно в этот период не было окуклившихся личинок, а перги оставалось незначительное количество). Видимых массовых изменений во внешнем строении личинок, куколок и взрослых особей не наблюдалось.

### Литература

1. «Малая восковая моль». Материал из Википедии. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Малая\\_восковая\\_моль](https://ru.wikipedia.org/wiki/Малая_восковая_моль)
2. «Большая восковая моль». Материал из Википедии. Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Большая\\_восковая\\_моль](https://ru.wikipedia.org/wiki/Большая_восковая_моль)
3. Биодegradация полиэтилена гусеницами восковой моли *Galleria mellonella*. Режим доступа: [http://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822\(17\)30231-2?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982217302312%3Fshowall%3Dtrue](http://www.cell.com/current-biology/fulltext/S0960-9822(17)30231-2?returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS0960982217302312%3Fshowall%3Dtrue)

4. Evidence of Polyethylene Biodegradation by Bacterial Strains from the Guts of Plastic-Eating Waxworms. Режим доступа:  
[https://www.researchgate.net/publication/268154348\\_Evidence\\_of\\_Polyethylene\\_Biodegradation\\_by\\_Bacterial\\_Strains\\_from\\_the\\_Guts\\_of\\_Plastic-Eating\\_Waxworms](https://www.researchgate.net/publication/268154348_Evidence_of_Polyethylene_Biodegradation_by_Bacterial_Strains_from_the_Guts_of_Plastic-Eating_Waxworms)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ОРГАНОЛЕПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ МОРОЖЕНОГО**

Гнеушева П.И., Шкурат Д.В.  
МБОУ «Гимназия №3», г. Брянск (10 класс)

**Руководитель:** Исакович В.П.

На прилавках магазинов мы можем увидеть бесчисленное множество брендов мороженого. Разница в цене разных марок достигает иногда нескольких сотен рублей. Некоторые люди гонятся за качеством и хорошим составом, поэтому не жалеют денег на вкусное лакомство. Другие же, не задумываясь, просто берут с прилавка первый попавшийся продукт. Третьи не доверяют современным добавкам и производителям и предпочитают готовить в домашних условиях из натуральных продуктов, но это занимает много времени. Но кто же из них прав? Попадаясь на уловки производителей, красивую упаковку, многие могут подвергать свой организм опасности. В этой исследовательской работе мы решили затронуть тему пищевых добавок, содержащихся в любимом и взрослыми, и детьми лакомстве – мороженом, и обратить внимание на их характеристики, нет ли потенциально опасных, основываясь на ГОСТах, проведя ряд опытов и опрос среди учеников нашей школы.

Цель – анализ физико-химических и органолептических характеристик состава различных промышленных и домашних образцов мороженого.

Был проведен опрос среди учеников 7, 8, 9 классов нашей школы и родителей (общим количеством 104 человека) (табл. 1). В результате большинство респондентов (52%), не знают, из чего состоит мороженое и какие пищевые добавки содержит.

Таблица 1. Результаты опроса учеников и родителей

Вопрос	Ответы			
	Да		Нет	
Покупая продукты, обращаете ли вы внимание на их состав?	50 (48%)		54(52%)	
Знаете ли вы, как расшифровываются пищевые добавки, обозначаемые с помощью индекса E?	26(25%)		78(75%)	
Знаете ли вы, как пищевые добавки влияют на ваше здоровье?	43(41%)		61(59%)	
	Да	Нет	Не ест в связи с состоянием здоровья	
Часто ли вы едите мороженое?	52(50%)	51(49%)	1(1%)	
Ссылаетесь ли вы при выборе мороженого его на цену?	64(62%)	39(37%)	1(1%)	
Изготавливали ли вы мороженое в домашних условиях?	51(49%)	53(51%)		
	Покупное	Приготовленное		
Какое мороженое предпочитаете: покупное или приготовленное	87(84%)	16(15%)	1(1%)	
	С добавками	Традиционное	Не определился	Не ест
Предпочитаете ли вы мороженое с вкусовыми добавками (клубника, фисташки и т.д.) или традиционное (пломбир)	63(60%)	36(35%)	4(4%)	1(1%)

Затем мы провели ряд опытов. Для изучения были взяты образцы мороженого разных брендов и цен: «Айс апельсиновый лед» (ЮМО) – 17 руб. (1 образец), «Кактус» (Чистая Линия) – 54 руб. (2 образец), Пломбир «Красная цена» – 9 руб. (3 образец), Пломбир «Калинов мост» – 45 руб. (4 образец). В конце прошлого учебного года (2020 г.) в химической лаборатории нашей школы мы изучали физические, органолептические и химические свойства мороженого. Для этого мы проводили ряд опытов по книге Артеменко А.И. «Органическая химия. Теоретические основы. Углубленный курс».

В опыте №1 по изучению состава мороженого, мы выяснили, что второй образец мороженого (Айс апельсиновый лед) имеет более качественный состав, полезные пищевые добавки, содержащие витамины группы А, С и Е; выводящие из организма токсины, тяжёлые металлы [3].

Все образцы содержат безвредные стабилизаторы и загустители. Однако безопасный эмульгатор E471 в 4 образце (Пломбир «Калинов мост») может способствовать набору лишнего веса [1]. Отсюда следует, что цена мороженого зависит от его состава.

В опыте №2 по исследованию органолептических свойств мороженого, дорогой фруктовый лёд «Кактус и «Чистая линия» отличаются от дешёвого «Айс апельсиновый лёд» качественными стабилизаторами, ароматизаторами (более яркий запах), загустителями (вязкая консистенция) и лимонной кислотой (яркий вкус апельсина). Дешёвый пломбир «Красная цена» отличается от дорогого «Калинов мост» добавлением в свой состав усилителей вкуса (очень яркий вкус ванили) и ароматизаторов (неестественный запах ванили).

В опыте № 3 по исследованию физических свойств мороженого, каждый образец, содержал нейтральные пищевые добавки, влияющие на скорость таяния продукта, его структуру и сопротивляемость к таянию. Образцы I (ЮМО) и II (Кактус) содержали высокое количество воды и воздуха в отличие от III (Красная цена) и IV (Калинов мост). Образец III содержал в своём составе пальмовое масло, наличие которого выявилось во время таяния (рис. 1).



рис. 1. Выделившееся пальмовое масло в образце III

В следующем опыте (№ 4) по обнаружению искусственных красителей в плодово-ягодном и фруктовом мороженом (фруктовые льды, образцы I и II) мы сначала смешивали растаявшее мороженое и раствор пищевой соды.



рис. 2. Результаты опытов с образцами I и II по обнаружению искусственных красителей во фруктовых льдах

Затем с помощью фильтровальной бумаги проверяли наличие красителей. В составе менее дорогих брендов входили менее качественные красители (рис. 2) [2].

В опыте 5 по определению среды раствора мороженого, мы выявили, что качество апельсинового сока во II образце лучше [2], что хорошо видно в следующем опыте.

Следующий опыт (№ 6) по обнаружению лимонной кислоты (пищевой добавки E330) в мороженом заключался в том, что при качественной реакции с  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  выделяется газ и частично растворяется осадок. Мы выявили, что в 1 образце («Айс апельсиновый лед») используются искусственные регуляторы кислотности вместо лимонной кислоты [2].

Для обнаружения белков в мороженом (опыт №7), мы проводили опыт с дистиллированной водой, раствором  $\text{CuSO}_4$  и избытком раствора  $\text{NaOH}$ , в котором происходила биуретовая реакция. При этом в контрольном образце (яичном белке) появлялось ярко-фиолетовое окрашивание. Мы узнали, что в пломбирах содержание белков выше, чем во фруктовых льдах. В более дорогом образце (Калинов мост) большее содержание белков по сравнению с дешёвым, они качественнее [2].

Для обнаружения углеводов в мороженом (опыт № 8) был также проведен опыт с раствором  $\text{CuSO}_4$  и избытком  $\text{NaOH}$ . При качественной реакции появлялось ярко-синее окрашивание. Во всех образцах мороженого содержались углеводы, но в дешевом образце фруктового льда (ЮМО) их было больше, а следовательно больше сахара, что вредно для организма [1].

В других – количество углеводов не превышает норму (для пломбиров 20, для фруктовых льдов 19 [2]). Результат был сравнен с цветом реакции на яичный белок.

*Для обнаружения остатков ароматических  $\alpha$ -аминокислот (опыт № 9)* был проведен опыт с  $\text{HNO}_3$  при нагревании на горелке. Это ксантопротеиновая реакция. Качественная реакция протекает с желтым окрашиванием. В более дорогих образцах мороженого окраска раствора приближена к жёлтому. Более дешевые имеют оранжевую окраску, что говорит о щелочной среде, потому что в щелочной среде нитропроизводные аминокислот образуют соли, окрашенные в оранжевый цвет [2].

Несмотря на безопасность многих брендов мороженого, мы решили создать собственное мороженое из натуральных продуктов. Изучив все возможные рецепты, мы остановились на самых простых, качественных, доступных и полезных рецептах (рис. 2, 3).



рис. 3. Фруктовый лёд



рис. 4. Банановый  
пломбир

Заменой всеми любимых пломбиром является десерт из замороженных бананов и молока.

*Рецепт на одну порцию:* 1) Заморозить банан, разрезанный на дольки. 2) При помощи блендера создаем однородную смесь из охлаждённых бананов и 1 стакана домашнего молока. 3) Осторожно: мороженое может испортиться, если его быстро не съесть (в течение 2-х часов) или не заморозить (не более чем на сутки) из-за характеристик банана. Бананы – это природные антидепрессанты, помогающие вырабатывать организму серотонин, богаты микроэлементами, витаминами группы В. Молоко снижает кислотность

желудка; улучшает качество сна, укрепляет суставы, зубы и ногти.

Фруктовый лёд заменили обычным замороженным апельсиновым пюре.  
*Рецепт на одну порцию:* 1) При помощи соковыжималки или блендера приготовить однородную массу из апельсина. 2) Добавить полстакана профильтрованной воды. 3) Заморозить. Вытащить из холодильника по мере затвердевания.

Апельсин улучшает здоровье сердечнососудистой системы, помогает в похудении, улучшает состояние кожи и повышает иммунитет [1].

В итоге, мы применили оба рецепта и угостили наших близких и друзей, общим количеством 26 человек. Каждый изменил свой выбор и предпочел домашнее мороженое покупному.

Таким образом, качество продовольственных образцов мороженого зависит от его ценовой политики. Обобщая все проведенные опыты, можно делать вывод, что дорогой образец пломбира имеет самый качественный состав из всех исследуемых образцов: нейтральные пищевые добавки, показал нормальную реакцию в биуретовой и ксантопротеиновой реакциях. А дешёвый образец пломбир уступал ему во всех этих показателях. Помимо этого дорогой образец фруктового льда также соответствовал требованиям, однако помимо полезных пищевых добавок (пектин, каротины, лецитин соевый, альфа-токоферол) имел и опасные добавки (пальмоядерный олеин) [3]. Дешёвый фруктовый лёд уступал дорогому в некоторых показателях (качество лимонной кислоты и в основном нейтральные пищевые добавки).

Приготовленное дома мороженое имеет более яркий вкус, запах и цвет, большую энергетическую ценность. Мороженое быстрее тает, что говорит об отсутствии в продукте стабилизаторов и загустителей. Большинство повторно опрошенных изменили своё мнение в пользу домашнего продукта.

### **Литература**

1. Полезные и вредные пищевые добавки и их влияние на организм - таблица Е. Режим доступа: [Полезные и вредные пищевые добавки и их влияние на организм — таблица Е | Кухня 25/16 | Яндекс Дзен \(yandex.ru\)](#).



2. Артеменко А.И. Органическая химия. Теоретические основы. Углубленный курс». – М.: Издательство «Просвещение», 2001.
3. Пищевые добавки, используемые для мороженого. Режим доступа: [Пищевые добавки используемые для мороженого - Характеристика пищевых и биологических активных добавок, механизм действия, способ внесения и дозировка в мороженом пломбир \(studwood.ru\)](#)

## **ИССЛЕДОВАНИЕ СОСТАВА СНЕЖНОГО ПОКРОВА И ВЛИЯНИЕ НЕКОТОРЫХ НЕОРГАНИЧЕСКИХ СОЛЕЙ НА ВСХОЖЕСТЬ И РАЗВИТИЕ ГАЗОННОЙ ТРАВЫ**

Крылов М.С., Новгородов Ф.В.  
«Центр На Донской» филиал ГБПОУ «Воробьевы горы»,  
г. Москва (9 и 10 класс)

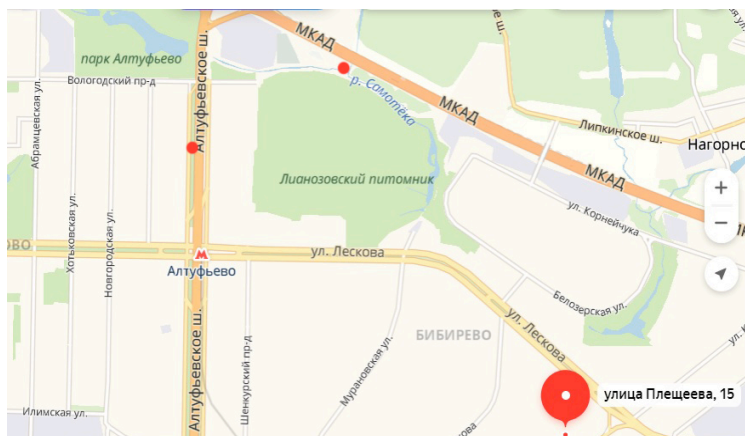
**Руководитель:** Глушкова Т.В.

В данном исследовании рассматривается проблема повышенной антропогенной нагрузки на окружающую среду, а именно на почвенный покров, в связи с крупномасштабным применением технической соли в составе антигололедных реагентов. В связи с использованием антигололедных реагентов в больших городах, таких как Москва, возникает много вопросов о их влиянии на состав талых вод, почву и растительность.

Различные городские территории с разной интенсивностью подвергаются обработке этими реагентами, нам стало интересно изучить состав талой снежной воды в различных городских зонах и влияние некоторых неорганических солей, в том числе хлоридов в воде на всхожесть и развитие газонной травы.

Цель – исследовать состав снежного покрова и влияние неорганических солей на всхожесть и развитие газонной травы. Отбор проб проводился в Северо-восточном округе г. Москвы (районы Бибирево и Алтуфьево, рисунок 1) в период с 15 января по 15 февраля 2021 года были отобраны 3 серии по 5 проб снега каждая: 1 серия – пробы вдоль

Алтуфьевского шоссе на расстоянии примерно 25-35 метров, 2 серия-лесопарковая зона рядом с МКАД, 3-серия двор ул. Плещеева д 15 (рис. 1).



Пробы снега отбирали в чистые полиэтиленовые пакеты, пластиковым совком, делая шурф почти на всю глубину снежного покрова, не доходя до почвы примерно 15-20 см.

рис. 1. Карта мест отбора проб

Определение концентрации хлоридов проводили методом Мора, данный метод основан на осаждении хлоридов азотнокислым серебром в присутствии хромата калия  $K_2CrO_4$ . Для определения ионов кальция и магния применялся метод комплекснометрического титрования с индикатором эриохром черн<sup>ый</sup> Т, титрант Трилон Б. Определение щелочности проводилось кислотно-основным титрованием, индикатор метиловый оранжевый.

Параллельно исследованию талой воды проходило также исследование по проращиванию семян в растворах солей, для проведения эксперимента были приготовлены серии растворов: хлорида кальция, хлорида натрия, гидрофосфата калия, хлорида калия, нитрата аммония и нитрата кальция с концентрацией 0,1%, 0,3% и 0,5 %. Проращивание проводили в пластиковых чашках, на дно которых помещали ткань (бинт) для удержания влаги, затем вносили 5 мл раствора и семена травы – по 50 шт. в каждую чашку. Одна чашка содержала дистиллированную воду (контроль). Все чашки находились в лотке под прозрачным колпаком в одинаковых температурных и световых условиях. Наблюдения за проращиванием проводились ежедневно, окончательный результат по всхожести оценивали через 10 дней. Для наблюдения за ростом и развитием травы, регистрировали рост травы в течении месяца, окончательный расчет роста вычисляли через 30 дней.

В результате наших исследований мы выяснили, что исследованные воды очень мягкие, содержание кальция и магния низкое (0,003-0,007 моль/л экв, это согласуется с литературными данными о талых водах (общее содержание солей менее 1 г/л). Наибольшее содержание хлоридов (0,25-0,36 моль/л) обнаружено в зоне жилого дома (3 серия проб), при этом содержание ионов кальция и магния увеличивается не значительно (рис. 2). Это говорит о том, что такая концентрация хлоридов связана с применением в антигололедных реагентах, содержащих хлориды натрия и калия. В лесной зоне вдоль больших автомобильных трасс (Альтуфьевское шоссе и МКАД) содержание солей (и хлоридов том числе) во много раз ниже, чем во дворе, что может быть связано с применением жидких ПГР.

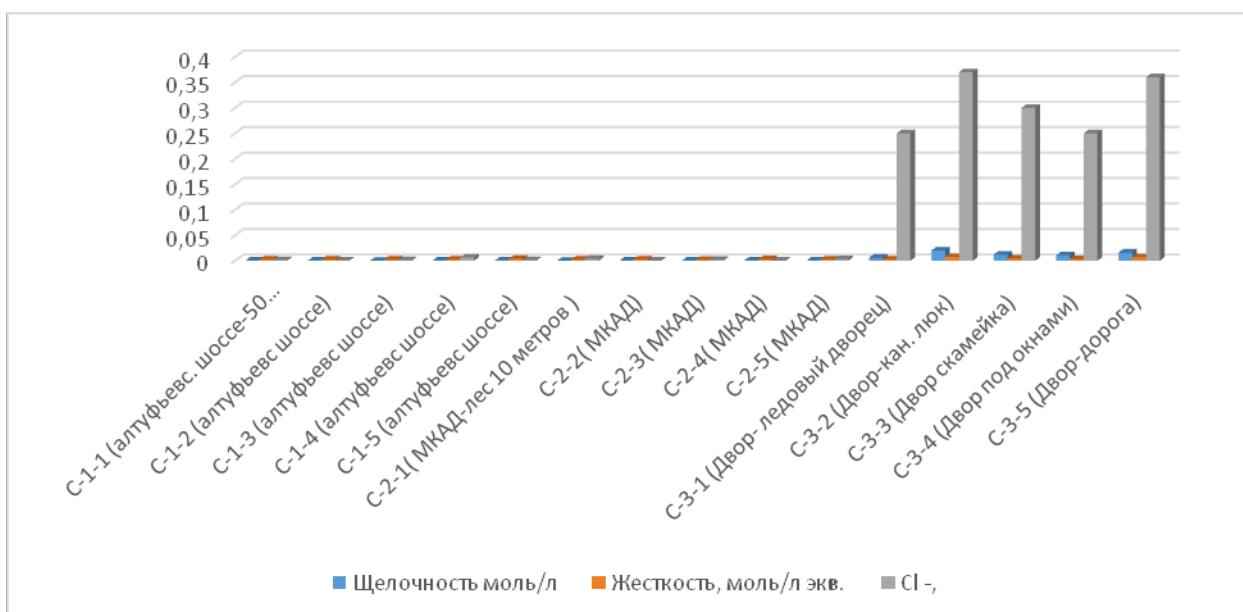


рис. 2. Состав талого снега

На всхожесть травы (рис. 3) наибольшее позитивное воздействие оказали хлорид калия и гидрофосфат калия, так же позитивное влияние оказали нитраты аммония и кальция. Негативное влияние хлорид натрия. На рост травы (рис. 4) позитивное влияние оказали растворы 0,1 % и 0,3 % хлорида кальция –средний рост одинаковый и в два раза выше, чем у дистиллированной воды; 0,1 % и 0,3 % (результат лучше) хлорида калия–рост ниже, чем в образцах с хлоридом кальция, но выше, чем у дист. воды; 0,1% и 0,3% гидрофосфата калия и нитрата аммония- сопоставимы с хлоридом кальция по результатам среднего роста; 0,3 и 0,5 % нитрата

кальция -наибольший результат по среднему росту травы. Негативное влияние оказали 0,5% хлорид натрия и 0,5 % гидрофосфата калия.

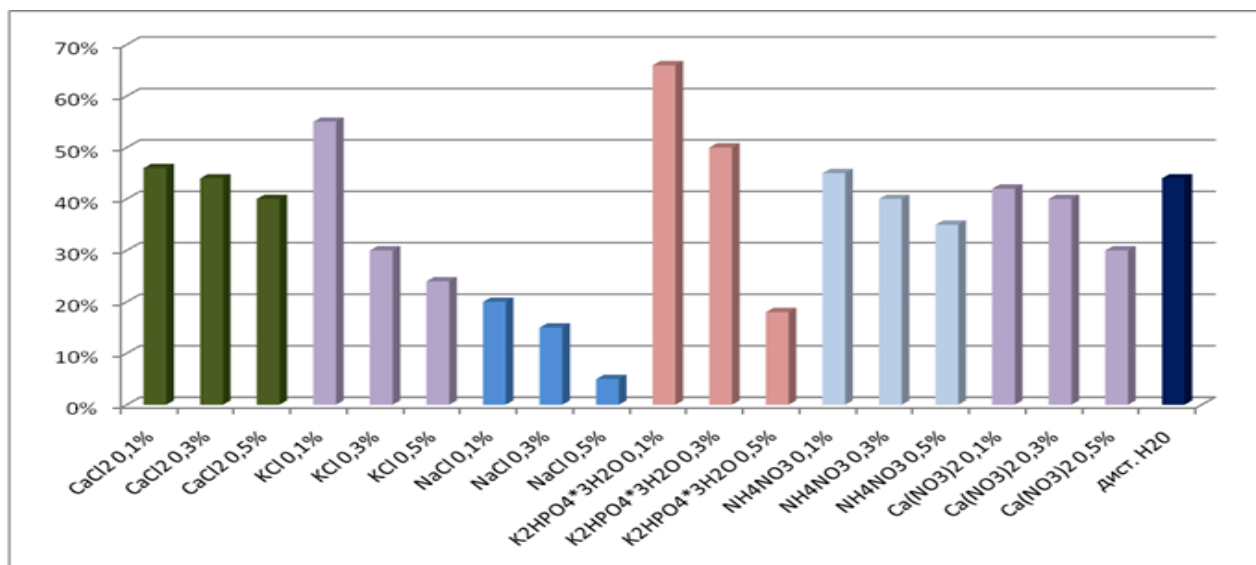


рис. 3. Прорастание семян, %

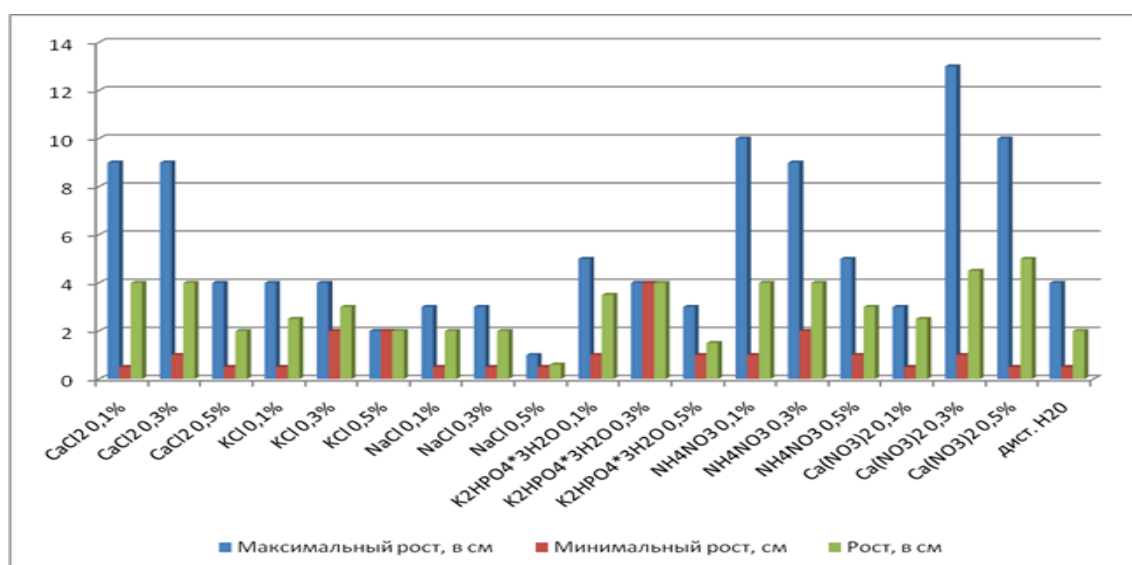


рис. 4. Рост и развитие травы

Таким образом, позитивное влияние на прорастание семян газонной травы оказывают: хлорид калия, нитрат аммония, гидрофосфат калия и нитрат кальция, при этом наибольшее значение гидрофосфат калия. Концентрация растворов вышеперечисленных солей не должна превышать 0,1 %. Хлорид натрия оказывает негативное (губительное) влияние на прорастание семян газонной травы. На рост газонной травы наибольшее позитивное влияние оказывают соли, содержащие кальций и азот. В данном

случае концентрации растворов 0,3 % и 0,5% допустимы. Соли, содержащие калий и фосфор, так же положительно влияют на рост газонной травы. Хлорид натрия выше 0,3 % отрицательно влияет на рост газонной травы. Во всех пробах щелочность составила от 0,01 г/л-1,22 г/л, что составляет минимальные значения для этого параметра, согласно литературных данных. Во всех пробах концентрация хлоридов составила от 0,01 г/л-0,22 г/л, что составляет минимальные значения для этого параметра, согласно литературных данных. Однако в одной точке пробоотбора (двор дома, ледовый дворец) концентрация хлоридов превысила максимальное значение (по литературным данным для талой воды 8,5 г/л) и составила 13,14 г/л. Основной компонент ПГР-хлорид натрия, угнетает прорастание и рост газонной травы. Для снижения негативного влияния ПГР на почву газонов крупных городов необходимо вводить в их состав соли калия, кальция. На данный момент хлориды калия и кальция присутствуют в некоторых составах ПГР, но около 70 % составляет хлорид натрия из-за низкой стоимости.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ «БЕЛОГО ШУМА» КАК СПОСОБА УЛУЧШЕНИЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ВНИМАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

Тишунова Д.И.  
МАОУ «СОШ № 98», МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» (10 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Акустическое загрязнение – актуальная проблема современного города. Шум предприятий и автомагистралей, торговых центров и учебных заведений. Громкая музыка на концертах и в индивидуальных наушниках. Но, может ли шум оказывать благоприятное воздействие? Какими характеристиками должен обладать такой шум и можно ли его будет использовать в учебном процессе? Рассмотрим такое явление, как «Белый шум».

«Белый шум» – это «смесь» звуков, воспроизводимых одновременно на всех частотах (равномерный энергетический спектр в диапазоне частот от 0 до  $\infty$  Гц со спектральной плотностью мощности), которые воспринимает наше ухо. Пример белого шума в природе – звук водопада. «Белый шум» маскирует большинство посторонних звуков и поэтому помогает сосредоточиться. Некоторые исследователи отмечают, что он может быть сильным раздражителем и вызывать ощущение звона в ушах. Поэтому было принято решение провести исследование, связанное с изучением восприятия учащимися «белого шума» и его влияния на концентрацию их внимания, а также сосредоточенность в процессе обучения. Но так, как не было возможности воспользоваться естественными проявлениями «белого шума», мы создали искусственный звуковой фон при помощи смартфона и Bluetooth-колонки.

Цель – проведение исследования влияния «белого шума» на концентрацию внимания среди учащихся, педагогов и родителей МАОУ «СОШ №98 г. Челябинска», МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска».

В октябре 2021 были проведены экспериментальная и аналитическая работы. В эксперименте приняли участие 36 человек.

*1. Экспериментальный.* Проведение пробного прослушивания «белого шума» в течении 2-х минут и опрос каждого из участвующих в эксперименте о том, какие ощущения они испытывали во время воспроизведения этого шума, а также занесение результатов в таблицу. Далее было проведено повторное воспроизведение «белого шума» (в течение 10 и 40 минут) и выдача участникам задания для самостоятельного решения, с целью узнать, поможет ли «белый шум» улучшить концентрацию учащихся и сконцентрироваться на выполнении задания. Повторное проведение опроса и фиксирование показаний.

*2. Аналитический.* Анализ полученных в результате исследования данных, внесение их в таблицу (табл. 1, 2) и формулировка выводов о том, как влияет «белый шум» на учащихся во время учебного процесса.

Таблица 1. Результаты исследования влияния белого шума среди учащихся и взрослых МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска»

Возраст, пол	Время прослушивания		Ощущения		Помогло ли сосредоточиться на работе?
	2 мин	10 мин			
8 лет (м)	2 мин	10 мин	раздражает	расслабленность	да
9 лет (ж)	2 мин	10 мин	расслабленность	приятно	
10 лет (ж)	2 мин	10 мин	не обратила внимания		
13 лет (м)	2 мин	10 мин	умиротворение	спокойствие	да
14 лет (ж)	2 мин	10 мин	спокойствие	расслабленность	да
16 лет (м)	2 мин	10 мин	нейтральное		
16 лет (ж)	2 мин	10 мин	расслабленность	расслабленность	Да
35 лет (ж)	2 мин	10 мин	нейтрально	приятно	да
43 г. (ж)	2 мин	10 мин	расслабленность	гармония	да
45 лет (ж)	2 мин	10 мин	не обратила внимания	расслабленность	да
50 лет (ж)	2 мин	10 мин	хорошо	приятно	да

В результате этого опроса мы выяснили, что большинству из опрошенных в разных возрастных категориях наличие белого шума было приятно и вызывало ощущение расслабление, а также помогло лучше сосредоточиться на выполнении поставленных задач. Лишь 2 человека заявили о том, что они нейтрально отнеслись в воспроизводимому шуму и он не оказал на них никакого влияния.

Таблица 2. Результаты исследования влияния белого шума среди учащихся и взрослых МАОУ «СОШ №98 г. Челябинска»

Возраст, пол	Время прослушивания		Ощущения		Помогло ли сосредоточиться на работе?
	2 мин	40 мин			
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	раздражает		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	раздражает		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	раздражает		нет
27 лет (м)	2 мин	40 мин	давит	приятно	да
15 лет (м)	2 мин	40 мин	нормально	не мешает	да
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	нейтрально		
17 лет (ж)	2 мин	40 мин	нейтрально		
16 лет (м)	2 мин	40 мин	расслабленность	расслабленность	да

16 лет (ж)	2 мин	40 мин	расслабленн ость	расслабленность	да
15 лет (ж)	2 мин	40 мин	нормально		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	болит голова		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	понравилось		да
16 лет (м)	2 мин	40 мин	понравилось		да
16 лет (м)	2 мин	40 мин	нормально	понравилось	да
16 лет (м)	2 мин	40 мин	нормально	понравилось	да
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	не очень понравилось		не заметно
16 лет (м)	2 мин	40 мин	нейтрально		не заметно
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	неприятно	расслабленность	да
15 лет (ж)	2 мин	40 мин	давит		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	неприятно		нет
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	нейтрально		не заметно
16 лет (м)	2 мин	40 мин	нормально		да
16 лет (м)	2 мин	40 мин	давит		нейтрально
16 лет (м)	2 мин	40 мин	очень напрягает		нейтрально
16 лет (ж)	2 мин	40 мин	нормально/очень комфортно		да

В результате этого опроса среди учащихся 10 класса МАОУ «СОШ №98 мы выяснили, что 17 % из опрошенных относятся к наличию «белого шума» нейтрально, но он помог им лучше сосредоточиться на выполнении поставленных задач. Лишь 3 человека заявили о том, что они никак не отнеслись к воспроизводимому «белому шуму», и он не оказал на них никакого влияния. А у 9-ти человек вызвало ощущение раздражения и давления на слуховой аппарат.

Методом наблюдения мы подтвердили положительное влияние белого шума на концентрацию внимания учащихся. Так в 10 «А» классе МАОУ «СОШ №98 г. Челябинска» нами был проведён эксперимент. Поделив класс на 2 группы по 12 человек, мы разместили одну половину в классе, а другую в лабораторной аудитории дали для решения несколько задач по физике, далее наблюдали, как ученики выполняют данное задание. Участники первой группы выполняли задание в естественных условиях, а другая группа в условиях «белого шума». В результате наблюдения мы выяснили, что большинство из учащихся 1-ой группы не смогли сосредоточиться на выполнении конкретного задания и отвлекались. Наблюдая за учащимися 2-ой группы во время выполнения задания, сразу было отмечено, процент



отвлекающихся снизился на 23% и 67 % учеников сосредоточенно решали задачи.

По результатам проведенного исследования можно сказать, что «белый шум» благотворно влияет на концентрацию внимания большинства учащихся в различных возрастных группах, а также на взрослых людей. Лишь 22% процента испытуемых заявили о том, что никак не ощущают наличие «белого шума». Поэтому мы думаем, что использование «белого шума» в процессе обучения вполне допустимо и приемлемо. Но следует учитывать ощущения и интересы каждого из учащихся и педагогов, чтобы создать для них максимально комфортный искусственный звуковой фон «белого шума».

## **РАДИАЦИЯ НА ЗЕМЛЕ И В КОСМОСЕ**

Медведев М.С.

МАОУ «Лицей № 97 г. Челябинска», г. Челябинска (7 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Один из важнейших аспектов нахождения людей в космосе – это здоровье. Как влияет солнечная радиация на космонавтов, находящихся на международных космических станциях (МКС)? Отличается ли радиационный фон на МКС от естественного радиационного фона на Земле? Эти вопросы особенно важны, так как радиофобные статьи периодически публикуют в СМИ. Поэтому мы решили измерить естественный радиационный фон в школе, в домашних условиях и сравнить полученные результаты с радиационным фоном на МКС с помощью литературных источников.

При поддержке МАОУ «Лицей №97г.Челябинска» мы провели исследование радиоактивности разных объектов в жилой квартире и школе, при помощи портативного дозиметра SOEKS 112 (рис. 1).



рис. 1. Портативный дозиметр SOEKS112

Было проведено ровно 50 измерений, в результате которых были составлены таблицы (табл. 1, 2). Измерения, показанные в 1-ой таблице, происходили в школе, в закрытых помещениях, в промежутке с 12 до 13 часов (по МСК). Измерения, указанные во 2-ой таблице, происходили в многоквартирном доме, в промежутке с 17 до 18 часов (по МСК), также в закрытом помещении. В обоих случаях способ измерения исходил из характеристик объекта (размер, площадь и т.д.) – по диагонали, конвертом или точечно.

Сопоставляя обе таблицы – средний радиационный фон равен 0,14 мкЗв/ч, диапазон от 0,08 мкЗв/ч до 0,24 мкЗв/ч. Наибольшее значение составило 0,24 мкЗв/ч и принадлежит растению – диффенбахия, стоящего на 2-ом этаже лица (во всех предыдущих измерениях погрешность равна  $\pm 1$  мкЗв/ч). В недавнем измерении среднего радиационного фона во всём Челябинске нормальный фон примерно равен 0,13 мкЗв/ч [1]. Таким образом можно понять, что средний радиационный фон, полученный нами, превышает эти измерения, за счёт многих точечных превышений. Но можно сделать предположение, так как все измерения проводились в закрытых помещениях, то превышения могут происходить за счёт накопления радиоактивного газа радона, который не концентрируется так же сильно, на открытом воздухе, из-за разнесения ветром [2]. Обобщив, можно сказать, что разницу в 0,01 мкЗв/ч можно приравнять к особенностям измеряемых мест, но это не отменяет точечного загрязнения.

Таблица 1. Результат измерений, проведённых в МАОУ  
«Лицей №97 г. Челябинска»

Объект исследования	Результат измерений (мкЗв/ч)	Объект исследования	Результат измерений (мкЗв/ч)
Дверь	0,12	Драцена (растение)	0,16
Ручка	0,13	Пальма	0,14
Керамическая плитка (стена)	0,12	Пол	0,17
Раковина	0,12	Перила	0,15
Кран	0,14	Трубы	0,20
Сантехника	0,16	Обогревательные батареи	0,13
Информационный стенд	0,13	Оконная рама	0,18
Озонатор	0,15	Ступеньки	0,19
Колонна	0,16	Огнетушитель	0,12
Диффенбахия (растение)	0,24		

Интересные результаты были получены при измерении гамма-фона в жилом помещении. Так, измерения овощей и фруктов показали значения выше естественного радиационного фона. Так, бананы – превышение на 0,06 мкЗв\ч, показывает использование радиационного облучения в целях обеззараживания и транспортировки продукта.

Таблица 2. Результаты измерений, проведённых в жилом помещении  
г. Челябинска

Объект исследования	Результат измерений (мкЗв/ч)	Объект исследования	Результат измерений (мкЗв/ч)
Стол	0,10	Оконная рама	0,11
Столешница	0,13	Диван	0,14
Вытяжка	0,15	Телевизор	0,10
Тарелка1	0,15	Мольберт	0,12
Тарелка2	0,14	Тумба1	0,12
Кружка1	0,16	Тумба2	0,08
Кружка2	0,14	Обогреватель	0,11
Стол1	0,10	Раковина	0,11
Стол2	0,11	Кран	0,12
Апельсины	0,10	Сантехника	0,14
Бананы	0,19	Зубная щётка	0,13
Огурцы	0,10	Пол (керамика)	0,13
Помидоры	0,09	Ковёр	0,13
Кухонный шкаф	0,14	Ванная	0,12
Сковорода	0,13	Стена (керамика)	0,12
Подоконник	0,12		

Сравним результаты наших измерений и результаты измерений радиации на МКС и снаружи, в открытом космосе (табл. 3). Фигурирующими источниками, который были галактические лучи, внутренний и внешний радиационный пояса, солнечные вспышки [3].

Таблица 3. Поглощение радиации astronautами на МКС и в открытом космосе

	Снаружи станции (по данным ESA EXPOSE-R2 в 2014-2016 гг), микрогрей в день	Внутри станции, (по данным ЛЮЛИН-5 в 2012-2013 гг.) микрогрей в день
Галактические лучи	71,6	77
Внутренний радиационный пояс	567	140
Внешний радиационный пояс	278	
Солнечные вспышки	9	
	925,6	225

Из данной таблицы следует, что средний радиационный фон внутри модулей равен 9,78 мкЗв/ч, и 38,57 мкЗв/ч снаружи. Это в сотни раз больше земной нормы (по Челябинску), и хорошо, что космонавты проходят обязательные медицинские процедуры, ведь последствия столь интенсивного воздействия радиации может очень пагубно сказаться на организме.

В результате работы мы достигли поставленной цели – измерили радиационный фон в МАОУ «Лицей №97 г. Челябинска» и жилой квартире г. Челябинска при помощи дозиметра SOEKS112, что он (радиационный фон), в целом, находится в пределах нормы, за исключением точечных не значительных превышений.

### Литература

1. Южно-Уральская погода. Радиационная обстановка на территории Челябинской области в августе 2021 года. Режим доступа: <http://www.chelpogoda.ru/pages/226.php>

2. Холл Э.Дж. // Радиация и жизнь: пер. с англ. – М.: Медицина, 1989 – 256 с.
3. Хабр. Опасна ли космическая радиация на полярной орбите? Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/ruvds/blog/573348/>

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ПОТЕНЦИАЛЬНО ОПАСНЫХ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА ВЕЩЕСТВ В СОСТАВЕ СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ В МАГАЗИНАХ ГОРОДА МОСКВЫ**

Васильева М.В.  
ГБОУ «Школа №1575», сборная команды Москвы по экологии,  
г. Москва (9 класс)

**Руководитель:** Таранец И.П.

Стиральные порошки – это востребованный товар. Они используются большим количеством людей, часто по нескольку раз в неделю и хранятся в помещении. Однако, есть порошки, являющиеся потенциально опасными для здоровья человека. Потенциально опасные компоненты остаются на одежде, попадают на поверхность тела и легко проникают в организм человека. К ним относят: анионные поверхностно-активные вещества (А-ПАВ), негативно воздействующие на липиды кожи, а так же нарушающие нормальное протекание биохимических реакций [1;9]; фосфаты, вызывающие раздражение на коже, изменяющие структуру крови и вызывающие эвтрофикацию водоёмов [5;7]; фталаты и сульфаты, которые могут повлиять на репродуктивную систему; хлор, в больших концентрациях вызывающий удушье [2]; оптические отбеливатели, способные вызывать сильные аллергические реакции [6].

Цель работы – выявить потенциально опасные вещества в составе стиральных порошков в магазинах города Москвы.

Материал для работы начал собираться с ноября 2020 г. в нескольких магазинах г. Москвы. Был проанализирован состав и маркировка на упаковках 17 стиральных порошков в трёх магазинах – «Магнит», «Азбука вкуса» и

«Дикси», расположенных недалеко от школы. Указанные магазины были выбраны, так как являются одними из самых распространённых в Москве.

Для анализа потенциально опасных веществ, указанных на порошках, мы использовали литературные, официальные источники (Ростест, Гост), а также иные Интернет-источники.

В результате анализа этикеток порошков проведен их сравнительный анализ и выявлены потенциально опасные вещества (табл. 1).

Таблица 1. Наличие потенциально опасных веществ в составе стиральных порошков

Название порошка	Компоненты, указанные в составе порошка									Маркировка	
	ПАВ < 5%	ПАВ > 5%	А-ПАВ	Н-ПАВ	Фосфаты	Оптические отбеливатели	Ароматизирующие добавки	Энзимы	Цео-литы	Значок соответствия РСТ	Эко-маркировка
Persil deep clean technology		+	+	+		+		+		+	
BiMAX 100 пятен автомат		+	+	+		+	+	+		+	
LOSK color Active-Zyme 6		+	+	+				+		+	
ARIELаква пудра для цветного		+	+	+			+	+	+	+	
Tideаква пудра color		+	+	+			+	+		+	
Ушастый нянь		+	+	+	+	+		+		+	
DOSIA автомат Альпийская свежесть	-	-	+	+		+	+	+	+	+	
Миф		+	+	+		+	+	+		+	
ПЕМОС активная пена		+	+			+				+	
БОС maximum плюс	-	-	+	+	+	+	+				
Attack Multi-Action		+	+	+		+			+	+	
FUNS 2-в-1		+	-	-		+	-	-		+	
BioMio		+	+					+	+	+	+
meine LIEBE	-	-	+	+		+	+	+	+	+	
FUNS 3 in 1		+	-	-		+	+	+		+	
Froschecological		+		+			+		+	+	
Mitsuei Herbal three		+	-	-		+	+			+	

Примечание: «+» - данный компонент есть в составе; «-» - наличие/отсутствие данного компонента нельзя установить по формулировке, приведённой на упаковке. Пустая ячейка – данный компонент отсутствует в составе. Наиболее потенциально опасные компоненты, или компоненты, которые не должны входить в состав порошка ввиду особенностей его применения (например, детский порошок), отмечены красным цветом.

Для удобства анализа стиральные порошки были разделены на 3 ценовые категории: *Дешёвые порошки* (от 39 до 93 руб.): Ушастый нянь (считается детским порошком), DOSIA, Миф, ПЕМОС активная пена и БОС

maximum plus. *Порошки средней стоимости* (от 189 до 289 руб.): Persil deep cleantechology, BiMAX 100 пятен automat, LOSK color Active-Zyme 6, ARIELаква пудра для цветного, Tideаква пудра color, FUNS 3 in 1. *Дорогие порошки* (от 479 до 719 руб): AttackMulti-Action, FUNS 2-в-1, BioMio («экологичный» порошок), meine LIEBE, Frosch ecological, Mitsuei Herbal three.

В составе всех дешёвых стиральных порошков присутствовали анионные ПАВ, оптические отбеливатели. В порошках DOSIA, МИФ, БОС maximum plus присутствовали ароматизаторы. В порошках Ушастый нянь и БОС maximum plus – фосфаты. В состав порошков других ценовых категорий фосфаты не входили.

В составе почти всех порошков средней стоимости так же входили А-ПАВ, однако их наличие в FUNS 3 in 1 неясно из состава. Оптические отбеливатели присутствовали уже не во всех порошках, только в Persil, BiMAXиFUNS 3 in 1. Ароматизаторы присутствовали в порошках BiMAX, ARIEL, Tideи FUNS 3 in 1.

В дорогих порошках А-ПАВ присутствовали в AttackMulti-Action, BioMio, Meine LIEBE, вхождение А-ПАВ в состав остальных порошков неясно. Оптические отбеливатели входили в состав Attack Multi-Action, FUNS 2-в-1, meine LIEBE, Mitsuei Herbal three. Ароматизаторы – в meine LIEBE, Frosch ecological, Mitsuei Herbalthree.

Отдельно рассмотрим детские порошки: Ушастый нянь, Attack и BioMio (на упаковке указано, что подходит для стирки детского белья). В составе «Ушастый нянь» присутствуют отбеливатели и энзимы, в Attack – отбеливатели и цеолиты, в BioMio – энзимы и цеолиты. Перечисленные вещества не должны входить в состав детских порошков по ГОСТу [8].

Отметим также, что в порошке с экомаркировкой «листок жизни» BioMio содержались А-ПАВ, наносящие вред окружающей среде, но в маленькой концентрации: <5%. Остальные компоненты безопасны для организма взрослого человека и окружающей среды.

В составе всех 17 порошков не было обнаружено хлора, который может вызвать аллергические реакции, а также в некоторых случаях приводить к удушью.

На всех упаковках кроме одной была указана маркировка, содержащая информацию о материалах, из которых изготовлена упаковка, стоял знак соответствия Российским стандартам (только на упаковке БОС maximum плюс этот знак отсутствовал), была указана краткая инструкция по применению, указан тип стирки, для которого можно применять порошок, пиктограммы опасности. На большинстве упаковок стоял значок «без фосфатов, хлорного отбеливателя». На порошках Ушастый нянь, Миф, БОС maximum плюс, FUNS 2-в-1, FUNS 3 in 1, Frosch ecological, Mitsuei Herbal three не было пиктограмм опасности.

Из данного анализа можно сделать вывод, что потенциально опасные порошки продаются во всех выбранных магазинах. Порошки, обладающие наибольшей потенциальной опасностью: Ушастый нянь, БОС maximum плюс (низкая цена), FUNS 2-в-1, FUNS 3 in 1 (высокая цена). Порошки, обладающие наименьшей потенциальной опасностью: LOSK, ARIEL, Tide, ПЕМОС активная пена, BioMio (средняя и высокая цена). Наибольшую потенциальную опасность представляют дешёвые порошки.

Чтобы избежать негативных последствий для здоровья, можно приготовить безвредный порошок из домашних ингредиентов. Для этого используют хозяйственное мыло, кальцинированную и пищевую соду, эфирное масло и уксус [4].

Для того, чтобы снизить дополнительные негативные эффекты, связанные со здоровьем, необходимо анализировать состав стирального порошка читая этикетку перед покупкой и выбирать порошки с наименьшим содержанием потенциально опасных компонентов. После стирки рекомендуется не сразу одевать вещь, а только через несколько дней.



## Литература

1. Абрамзон А. А., Гаевой Г. М. Поверхностно-активные вещества – Л. : Химия. Ленингр. Отд-ние, 1979. – 376 с.
2. Безопасные, природные, непатогенные, или все, что необходимо знать об энзимах в стиральных порошках // yborka.onlineURL. Режим доступа: <https://yborka.online/sredstva-dlya-uborki/bytovaya-himiya/stiralnye-sredstva/poroshok/sostav-p/enzimy>
3. ГОСТ 32479-2013 Средства для стирки. Общие технические условия (с Поправкой) // docs.cntd.ruURL. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200107407>
4. Конькова М. А. Создание натурального стирального порошка: состав, преимущества, лучшие производители, сухие и жидкие средства своими руками. Режим доступа: [ru-organic.comURL:https://ru-organic.com/info/stiralnyj-poroshok.html](https://ru-organic.com/info/stiralnyj-poroshok.html)
5. Состав. yborka.onlineURL. Режим доступа: <https://yborka.online/sredstva-dlya-uborki/bytovaya-himiya/stiralnye-sredstva/poroshok/sostav-p>
6. Состав стиральных порошков – На что обращать внимание // zen.yandex.ruURL. Режим доступа: <https://zen.yandex.ru/media/bleskk/sostav-stiralnyh-poroshkov-na-cto-obratit-vnimanie-5ad074af9e29a2a8e54f14c4>
7. Сперанская А.О. Фосфаты/фосфонаты (полифосфаты), бытовая химия, стиральный порошок // chemicals.ecoidea.byURL. Режим доступа: <http://chemicals.ecoidea.by/ingredient/washing-powder/phosphate>
8. ФБУ «Ростест-Москва» Стиральные порошки. В гриме рекламы и без // rostest.ruURL. Режим доступа: [http://www.rostest.ru/services/test/testing\\_app/pyblikaciya\\_stiralnii\\_poroshok.php](http://www.rostest.ru/services/test/testing_app/pyblikaciya_stiralnii_poroshok.php)
9. Фосфаты и не только. Какие ещё вредные химикаты есть в стиральных порошках? // safetydom.netURL. Режим доступа: <https://safetydom.net/chemicals/53-sostav-stiralnogo-poroshka.html>

## ИЗМЕНЕНИЕ БИОМАССЫ ВОДОРосЛЕЙ ПРИБРЕЖНЫХ СООБЩЕСТВ ЧЁРНОГО МОРЯ В РАЙОНЕ МАЛОГО УТРИША

Можаев А.В.  
ГБОУ «Школа №192», г. Москва (8 класс)

**Руководитель:** Смирнов И.А.

Изучение береговой линии Чёрного моря в районе Государственного природного заповедника «Утриш», в том числе, важно для правильного использования морских ресурсов в Чёрного моря. Это требует детальных исследований подводных сообществ и динамики их развития. Важно проводить мониторинговые исследования по теме прибрежных морских сообществ Чёрного моря.

Преобладающая часть современных исследований подводных ландшафтов, или донных природных комплексов ориентирована на изучение их пространственной структуры, оставляя в стороне вопросы динамики. Исследование явлений и процессов без учета их временной изменчивости является недостаточным, поскольку отсутствие данных о динамике исследуемых донных комплексов в значительной степени затрудняет возможности прогноза их развития.

Цель – изучить изменение биомассы и видового состава прибрежных сообществ водорослей макрофитов в районе Базовой щели на морском участке заповедника Утриш.

Исследование проходило в Государственном природном заповеднике Утриш с 06.08.-13.08.2021 г. Работа проводится в рамках мониторинговых исследованиях сообществ прибрежных водорослей макрофитов. Подобные исследования проводятся с 2011 г.

Было заложено 4 трансекты длиной 30 м (с отметкой через каждые 5 м) перпендикулярно в море от береговой линии (рис. 1). Далее путём проныривания шло описание трансект (рельеф, отложения, встречающаяся флора, а также отбирались пробы).



Координаты:

1-я трансекта: 44°71' с. ш.,  
37°44' в. д.

2-я трансекта: 44°72'32'' с.ш.,  
37°43'97,5'' в. д.

3-я трансекта: 44°72'80'' с. ш.,  
37°43'30'' в. д.

4-я трансекта: 44°72' с. ш.,  
37°42' в. д.

рис. 1. Координаты трансект

В пробах были разделены водоросли эпифиты от водорослей макрофитов. Все виды обнаруженных водорослей были определены, высушены и взвешены.

Дальше были сравнены биомассы макрофитов и эпифитов на разных трансектах и полученные данные были сравнены с данными исследований прошлых лет.

Были сделаны выводы об изменениях экологической обстановки морской части заповедника Утриш в районе Базовой щели, учитывая общую обстановку (рельеф, мутность воды, освещённость и т.д.). Все полученные данные были занесены в таблицу (табл. 1).

Таблица 1. Таблица биомасс (г/м<sup>2</sup>) и их встречаемости на трансектах

Виды\Трансекты	№1 (3 м)	№2 (3,2 м)	№3 (2 м)	№4 (1,9 м)
Цераниум ( <i>Ceranium sp.</i> )	-	-	5 г	-
Лауренсия ( <i>Laurensia sp.</i> )	-	-	5 г	0,4 г
Диктиота ( <i>Dictyota sp.</i> )	-	-	2 г	-
Кладостефус ( <i>Cladostephus sp.</i> )	-	50 г	113 г	-
Полицифония ( <i>Polysiphonia sp.</i> )	125 г	-	143 г	6 г
Цистозира ( <i>Cystozeira sp.</i> )	1510 г	1320 г	290 г	585 г
Падина павлинья ( <i>Padina pavonia</i> )	-	-	-	147 г

Из таблицы следует, что большими по биомассе являются макрофит Цистозира (*Cystozeira sp.*) и её эпифит Полицифония (*Polysiphonia sp.*). Наиболее маленькими по биомассе видами на глубине 1,9-3,2 м. были Цераниум (*Ceranium sp.*), Лауренсия (*Ceranium sp.*) и Диктиота (*Dictyota sp.*).

разнообразии водорослей на глубине ~2 м больше, чем на глубине ~3 м, но общая биомасса водорослей меньше.



Из гистограммы 1 следует, что с 2016 года на глубине 2 м биомасса Цистозиры (*Cystozeira* sp.) снизилась почти в 4 раза, но на глубине 3 м увеличилась. Возможно изменение распределения биомассы по глубинам связана с внешними экологическими факторами (такими как муть, которая мешает вырастать цистозире большой) или геоморфологическими факторами (например, большие волны в шторм из-за формы берега).



Из гистограммы 2 следует, что общая биомасса Цистозиры с 2016 года

уменьшилась, но сейчас она не меньше значений 2011 года. К этому могло привести общее изменение экологической обстановки и климата.

Таким образом, за последние 5 лет биомасса Цистозирры снизилась, также изменилось её распределение по глубинам. На глубине 2 метра Цистозирры стало существенно меньше, зато на глубине 3 метра её биомасса даже увеличилась, по отношению к данным 2016 года.

## **ОЦЕНКА ТОСИЧНОСТИ ПОЧВ НА БЕРЕГАХ ОЗЕР ПЕРВОЕ И СЫКАНДЫК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАФНИЙ**

Желандинов Б.Р.

Лицей № 102, Центр детский экологический, г. Челябинск (6 класс)

**Руководители:** Баркан О.Ю., Дерябина Л.В.

Почвы населенных пунктов и мест рекреации в значительной степени загрязнены бытовыми и промышленными отходами, уличным мусором. По литературным данным, основными источниками загрязнений водных объектов в Челябинской области являются промышленные и коммунальные сточные воды, стоки с полей, содержащие различные агрохимикаты, стоки животноводческих ферм, а также отходы, образующиеся в местах отдыха. Одним из следствий загрязнения почв и последующего загрязнения вод является разрушение почвенных и водных сообществ живых организмов. Учитывая важность и актуальность проблемы загрязнения водных объектов поверхностным и грунтовым стоком, мы предприняли попытку определить степень загрязнения почв методом биотестирования водных вытяжек из образцов почв, взятых в прибрежных участках озер г. Челябинска и Челябинской области, разных по интенсивности и характеру антропогенной нагрузки.

Объектом нашего исследования были образцы почв 6-ти прибрежных участков озер в городе Челябинске и Челябинской области, отличающихся по степени антропогенной нагрузки: 3 пробы были взяты на Первом озере в городе

Челябинске и 3 – на озере Сыкандык в Челябинской области. Исследования проводились в середине июля 2020 года.

Предмет исследования: смертность дафний при содержании их в водных вытяжках из образцов почв.

Цель исследования – оценка токсичности почв прибрежных территорий Первого озера и озера Сыкандык и их возможного влияния на качество воды в этих озёрах.

Методами исследования стали – анализ литературы и публикаций сети Интернет по исследуемой теме, экспериментальный метод и метод обобщения.

При отборе образцов почв с каждого объекта исследования мы определяли вид природного ландшафта, наличие и виды деревьев и кустарников, а также наличие мест отдыха или населенных пунктов. Кислотность определяли (с использованием индикаторной бумаги), измеряя pH – водородный показатель, в целях исключения неблагоприятного фактора кислотности на дафнии. Биотестирование острой токсичности водных вытяжек из почв проводили по Методике определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний ФР 1.39.2007.03222. В качестве тест-объекта были использованы дафнии (*Daphnia magna* Straus), предоставленные лабораторией Учебного научно-исследовательского центра ЧелГУ. Опыт был проведен в домашних условиях. Определение токсичности каждой пробы проводили в трех параллельных сериях. В качестве контроля использовали три параллельные серии с культивационной водой. Биотестирование проводили с соблюдением требований к температуре, продолжительности фотопериода и качеству культивационной воды в химических стаканах вместимостью 100 см<sup>3</sup>, в которые с помощью пипеток помещали по десять дафний в возрасте 6-24 ч. Возраст определяли по размеру рачков. Учет смертности дафний в опыте и контроле проводили раз в сутки, в течение 4-х суток. Неподвижных особей считают погибшими, если не начинали двигаться в течение 15 секунд после легкого покачивания стакана.

В процессе эксперимента ни одна из проб не выявила острой токсичности, поскольку количество погибших дафний во всех пробах составило менее 50% (выполнено условие, что в контроле гибель не должна превышать 10%) (табл. 1, рис. 1). Две пробы оказались с наибольшим процентом гибели дафний – 16,7%: это пробы 1 (Первое озеро Чурилово пляж) и 3 (озеро Сыкандык, деревня Ванюши). Также гибель более 10% была обнаружена в пробе 5 (озеро Сыкандык, охотничья база), она составила 13,3%. Сток почвенных вод с этих участков может оказать негативное воздействие на состояние воды озёр и жизнедеятельность их обитателей. Наименьший процент гибели 6,7% установлен в пробе №3 (Первое озеро, территория за садовым товариществом «Учитель») и № 6 (озеро Сыкандык, восточный берег). Объект 2 (Первое озеро Северо-Восток пляж) показал сходный с контрольной пробой результат 10%.

Таблица 1. Результаты биотестирования

Время	Контроль			Пункты наблюдения																	
				Первое Озеро									Озеро Сыкандык								
				1. район Чурилово, пляж			2. район Северо-Восток, пляж			3. территория за садовым товариществом «Учитель»			4. деревня Ванюши			5. охотничья база			6. Восточный берег		
1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3				
18.7.20	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
19.7.20	10	10	9	9	9	9	10	9	10	10	10	10	10	8	9	10	9	10	9	10	10
20.7.20	10	9	9	9	8	9	10	9	10	10	10	10	10	8	9	9	9	10	9	10	10
21.7.20	10	9	9	9	8	9	10	9	10	9	10	10	10	8	9	9	9	9	9	10	9
22.7.20	10	9	9	9	8	8	9	8	10	9	9	10	9	8	8	8	9	9	9	10	9
Всего выживших дафний	28			25			27			28			25			26			28		
% гибели дафний	6,7			16,7			10			6,7			16,7			13,3			6,7		

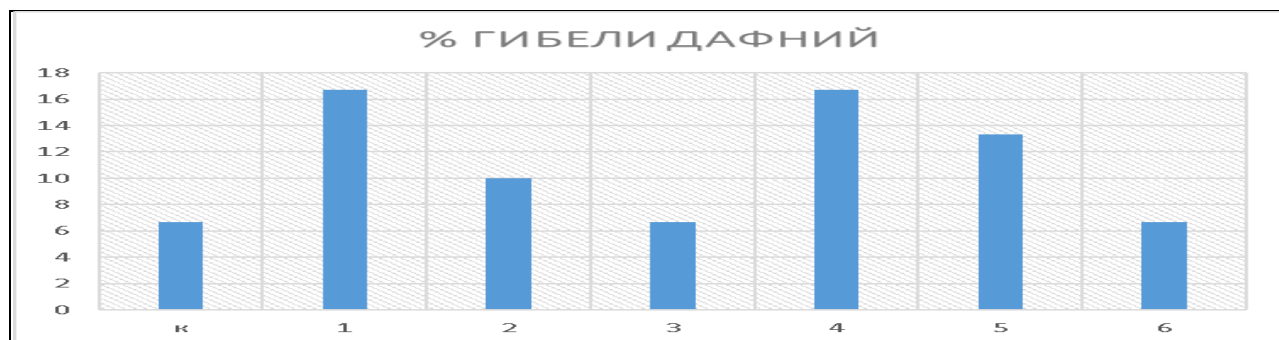


рис.1. Количество погибших дафний (в %) по окончании эксперимента по определению острой токсичности почвенных вытяжек

Таким образом, показатели смертности дафний в пробах, взятых в местах с высокой антропогенной нагрузкой, оказались выше, чем в пробах с ее отсутствием.

В результате проведения исследования было выяснено, что в целом степень токсичности почвенных вытяжек в местах рекреации и населенных пунктов больше, чем в местах с отсутствием антропогенной нагрузки. При этом мы предполагаем, что на токсичность проб влияет наличие на побережьях водоемов деревьев и кустарников, что влечёт уменьшение загрязненности почвенных вод. Наличие токсичности проб № 1 (Первое озеро, Чурилово, пляж), №3 (озеро Сыкандык, деревня Ванюши) и № 5 (озеро Сыкандык, охотничья база) объясняется близостью к данным объектам строений и высокой антропогенной нагрузкой, так как все три объекта являются либо местами отдыха, либо проживания населения. Помимо этого, на данных объектах отсутствуют деревья, либо их количество не очень большое, ландшафт представляет собой равнину. Учитывая, что озеро Сыкандык является памятником природы, выявление токсичности почв говорит об их вероятном неблагоприятном влиянии на качество воды озера. Учитывая высокую рекреационную нагрузку на территорию пляжа на Первом озере в районе Чурилово и наличие токсичности пробы почв на данном объекте, возможно, есть необходимость более тщательного исследования уже проб воды. Неожиданный результат показала проба с пляжа Первого озера в районе Северо-Востока, так как объект является не только местом отдыха горожан, но и расположен в непосредственной близости к многоэтажной жилой застройке. По нашему мнению, отсутствие токсичности пробы вызвано достаточным наличием на побережье деревьев и кустарников. Результаты эксперимента систематизировали в соответствующих таблицах. Данная работа может быть использована для мониторинга состояния загрязнения водных объектов поверхностным и грунтовым стоком с прилегающей территории. Новизна работы заключается в том, что впервые были получены результаты токсичности прибрежных почв на озере Сыкандык и Первом озере, а также в создании карты



в программе Google Earth для занесения данных по экологическому мониторингу.

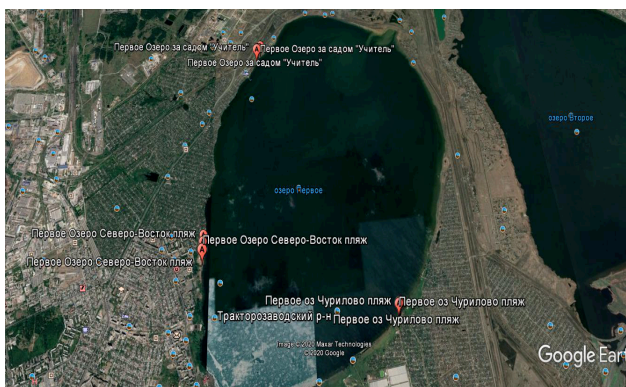


рис. 2. Карта отбора проб  
Первое Озеро

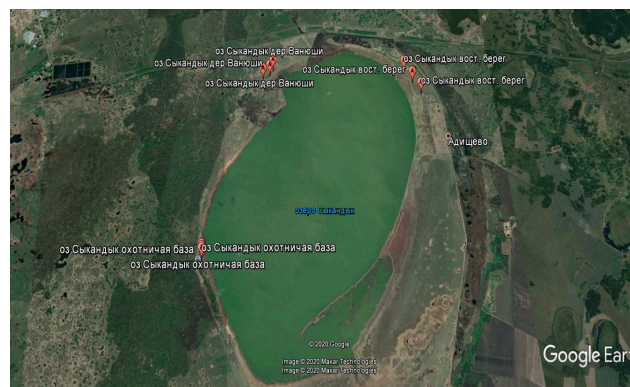


рис. 3. Карта отбора проб озеро  
Сыкандык

Данная карта может использоваться учениками нашего лицея для обмена данными между учащимися, занимающимися научными исследованиями. В дальнейшем мы планируем продолжить данную работу, расширив географию исследования и изучив влияние растительности на токсичность почв.

## **ИЗУЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ВОДОЕМАХ ЧЕЛЯБИНСКОЙ ОБЛАСТИ МЕТОДОМ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИМЕТРИИ**

Белова Я.И.

МБУДО «Центр Детский экологический г. Челябинска»,  
МБОУ СОШ №121, г. Челябинск (7 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Активный туризм и деятельность человека в последние годы наносят ущерб состоянию территорий вокруг водоемов Челябинской области. *Актуальность* исследования заключается в том, что оценка качества среды территорий при водоемах Челябинской области по флуктуирующей асимметрии листовой пластинки деревьев позволит выявить районы, на которые необходимо обратить внимание экологов и администрации области, чтобы минимизировать или устранить влияние негативных факторов.

Цель работы – определить экологическое состояние территорий вблизи водоемов Челябинской области с использованием метода

флуктуирующей асимметрии по листовым пластинкам березы обыкновенной.

Исследование проводилось в июле-августе 2021 г. Был проведен отбор площадок (размер площадок для сбора (вдоль береговой линии) варьировался в зависимости от скученности деревьев на точке: от 10 до 100 м. вдоль линии берега; наличие стационарных загрязнений изучалось на расстоянии до 1-1,5 км от водоема). Для исследования проведена оценка территории по берегам озера по наличию загрязнений (табл. 1). Всего визуально было обследовано восемь территорий возле водоемов.

Таблица 1. Характеристика исследуемых участков по наличию источников загрязнения

<b>Исследуемый участок</b>	<b>Наличие стационарного источника загрязнения</b>	<b>Транспортная нагрузка и др. виды загрязнений</b>
Точка 1. Озеро Тургояк Челябинская область	Отсутствуют	Высокая, более 3000 машин в день на городском пляже в летние дни. Много мусора от туристов
Точка 2. Озеро Кумкуль, Челябинская область	Отсутствуют	Мусор от туристов
Точка 3. «Уральское Бали» – затопленный каолиновый карьер, Каштымский ГО	Недалеко от карьера городская свалка и скотомогильник.	Загрязнений от автомобилей существенных нет, поскольку проезд к берегам на автомобилях закрыт на расстоянии более километра.
Точка 4. Озеро Анбаш, Кыштымский ГО, Челябинская область	Отсутствуют	Вблизи проходит оживленная автомобильная трасса, много туристов, мусор от них
Точка 5. Озеро Первое, г. Челябинск	Сточные воды ЧТЗ, челябинской ТЭЦ-2, завода ЖБИ и завода шлифовальных изделий	Городские застройки, загрязнения от автотранспорта
Точка 6. Озеро Второе, Челябинская обл.	Используется для доочистки промышленных стоков	На северо-восточной стороне расположен поселок Петровский, садовые участки, базы отдыха
Точка 7. Озеро Смолино, г. Челябинск	Стоки от жилых секторов, производственные сливы и тяжелые металлы от заводов	Человеческий фактор, автотранспорт. По его берегам проходит Троицкий тракт, автодорога Меридиан, Копейское шоссе и железная дорога на Новосинеглазово.
Точка 8. Озеро Курочкино, Челябинская обл.	Эндогенные пожары после выработки угольных шахт	Вкруг озера садовые товарищества. Транспорта не много.

Далее был проведен сбор листьев в соответствии с методикой В.М. Захарова, И.В. Хомутовой (Захаров, 2000; Хомутова, 2019) стандартные по размеру листовые пластинки собирались с нижней части кроны, равномерно вокруг дерева. На каждом участке отбирали 5 деревьев, с дерева по 10 листьев. С каждого листа снимались показатели с лицевой и оборотной стороны (Хомутова, 2019; Петункина, 2015). Всего было исследовано 40 деревьев, 400 листьев, сделано 2000 промеров параметров, затем проведены расчеты. После это были проведены замеры параметров флуктуирующей асимметрии собранных листьев берёз в соответствии с методикой В.М. Захарова (2000). Для каждого промеренного листа вычислили относительные величины асимметрии для каждого признака по формуле:  $|L-R|/|L+R|$  (Захаров, 2000). Затем вычисляли показатель асимметрии для каждого листа.

Таким образом мы вычислили показатель стабильности развития для каждого дерева, путем определения среднего арифметического всех величин асимметрии листа (табл. 2).

Таблица 2. Пример вспомогательной таблицы для расчёта интегрального показателя флуктуирующей асимметрии в выборке.

Точка 1, Дерево 1

№ листа	Номер параметра					Величина асимметрии листа
	Пар.1	Пар.2	Пар. 3	Пар.4	Пар.5	
1	0,03	0,11	0,037	0,014	0,019	0,042
2	0,046	0,11	0,2	0,06	0,05	0,093
3	0,01	0	0,13	0,016	0,045	0,04
4	0	0,11	0	0,15	0	0,052
5	0	0	0,047	0,016	0	0,012
6	0	0,11	0,047	0	0	0,031
7	0,01	0,11	0,05	0,018	0	0,038
8	0	0,11	0,043	0,018	0	0,034
9	0,097	0	0,047	0,016	0	0,032
10	0,022	0,142	0,052	0,2	0	0,083
Показатель стабильности развития дерева: 0,046						

Далее нами был определен интегральный показатель стабильности для растительности, который мы сопоставили со шкалой оценки отклонений состояния организма В.М. Захарова (2000) (табл. 3).

Таблица 3. Оценка здоровья среды в зависимости от показателей стабильности развития деревьев на участке

№ точки	Средний показатель стабильности развития деревьев на точке	Балл	Оценка здоровья среды
1	0,066	5	крайне неблагоприятные экологические условия
2	0,067	5	крайне неблагоприятные экологические условия
3	0,048	3	сильное влияние неблагоприятных факторов
4	0,048	3	сильное влияние неблагоприятных факторов
5	0,108	5	крайне неблагоприятные экологические условия
6	0,094	5	крайне неблагоприятные экологические условия
7	0,054	4	сильное влияние неблагоприятных факторов
8	0,041	2	Слабое влияние неблагоприятных факторов

На основании расчетов обнаружилось, что состояние всех выбранных нами участков можно ценить как неблагоприятное или крайне неблагоприятное. Хуже всего ситуация на озере Первом. Это связано с выбросами от промышленных предприятий. Также очень вредят озеру отходы человеческой деятельности, наличие большого количества автотранспорта рядом с озером. На озерах Кумкуль и Анбаш ситуация аналогичная из-за большого количества отдыхающих и автомобилей. На точке 3 («Уральское Бали») причинами загрязнения мы полагаем наличие городской свалки. Однако там уровень загрязнения ниже, чем на озерах Тургояк и Кумкуль, которые ранее считались экологически чистыми территориями. На точке 7 (Смолино) оказалось загрязнения меньше, чем на Первом и Втором, возможно, это связано с тем, что в последние годы тут проводят активно очистительные работы.

Мы видим, что необходимо принимать меры по сокращению уровня воздействия человека, снижение автомобильного потока, установки очистных сооружений на предприятиях, которые сбрасывают свои отходы в воду исследованных нами водоемов.

## Литература

1. Захаров, В.М., Баранов, А.С., Борисов, В.И., Валецкий, А.В., Кряжева, Н.Г., Чистякова, Е.К., Чубинишвили, А.Т. Здоровье среды: методика оценки. – М.: Центр экологической политики России, 2000. – 68 с.

2. Петункина, Л.О., Сарсацкая, А.С. Берёза повислая как индикатор качества городской среды // Вестник КемГУ, № 4-3 (64), 2015. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/beryoza-povislaya-kak-indikator-kachestva-gorodskoy-sredy> (дата обращения: 23.07.2021).

3. Хомутова, И.В. Экологическая безопасность. Школьный экологический мониторинг. Практикум. Среднее общее образование 10-11 классы. Учебное пособие. – М.: Просвещение 2019. – 192 с.

### **МОГУТ ЛИ В ПЕРВЫЕ НЕДЕЛИ ПОСЛЕ ВЫЛУПЛЕНИЯ ПЛАВАТЬ УТЯТА, ВЫВЕДЕННЫЕ В ИНКУБАТОРЕ**

Тетерина А.А.

Гимназия Святителя Василия Великого,  
Московская обл, г. Одинцово, д. Зайцево (3 класс)

**Руководитель:** Стефановская Т.В.

Расширение знаний о фауне родного края и бережное отношение к окружающей природе является одной из задач нашей жизни. В московских водоёмах мы часто встречаем уток, не задумываясь о том, как им нелегко сохранить потомство в дикой природе. Надо выбрать безопасное место, свить надежное гнездо, оградить кладку яиц от капризов природы, обеспечить защиту от хищников, поддерживать новорожденных в освоении окружающего мира.

У нас на загородном участке в июне 2020 года мы нашли необычный клад: гнездо с утиными яйцами и решили осторожно понаблюдать за появлением на свет утят. Через несколько дней обнаружили разоренное гнездо и недалеко – не улетающую обеспокоенную утку. Так как этот случай был не первым, мои родители установили на участке видеокамеру, чтобы

отследить разорителя гнезд. Запись с камеры показала, что на участке хозяйничает лиса.

Цель работы – наблюдение и исследование возможностей сохранения потомства диких уток на территории и акватории Московской области.

Папа и я соорудили искусственное ложе, которое было установлено на нашей речке прямо в воде на невысоком шесте (для защиты от хищников). Дикая утка свила в нем гнездо и отложила яйца.

Наблюдение прервало чрезвычайное происшествие. Из-за погодных условий речка разлилась и повышение уровня воды в ней грозило затопить гнездо. Утки улетели, а утиные яйца мы перенесли в дом, чтобы вывести утят в инкубаторе.

Через 25 суток – вылупились птенцы-утята. Недельных утят мы решили ознакомить с водой – их средой обитания. Набрали в детскую ванну воды из нашей речки и осторожно погрузили в нее утят. Сначала они плавали, но затем неожиданно стали тонуть.

Мы столкнулись с противоречием: в дикой природе утята с первых дней жизни плавают со своей мамой-уткой, а утята, выведенные в нашем инкубаторе, при первой попытке плавать – тонут. Проблема – каким способом можно обеспечить плавучесть инкубаторным утятам.

С целью решения проблемы использовали два метода исследования: анкетный опрос и эксперимент.

Для опроса разработали анкету и провели анкетирование учащихся начальной школы. Респондентам были заданы вопросы: «За счет чего утка держится на воде?», «Отличаются ли инкубаторные утята от утят, выращенных мамой-уткой?», «Сумеют ли плавать инкубаторные утята, если они не имели контакта с мамой-уткой?», «Смазывает ли утка своим жиром высиживаемые яйца и перья?» и др.

Результаты анкетирования 11 учеников начальной школы и 25 взрослых показали, что на вопрос «За счет чего утка держится на воде?» 60% респондентов считают, что из-за жировой смазки перьев, а 40% указали на

перепонки на лапках. На вопрос «Всегда ли утка смазывает перья жиром?» 70% – ответили «да». На вопрос «Может ли утка потонуть, если перестанет двигать лапками?» 90% – ответили отрицательно, а на вопрос «Способны ли плавать инкубаторные утята в первые недели жизни?» ответы распределились 50% на 50%.

Анализ литературы позволил выявить особенности строения и жизни водоплавающих птиц (Вагнер, 1907; Бессарабов, 1986), например, легкие у пернатых малы, обладают слабой растяжимостью и не имеют альвеол. Однако это компенсируется особыми образованиями – воздушными мешками с очень тонкими стенками. Их можно встретить в самых неожиданных местах. Об этом говорят названия мешков: брюшные, заднегрудные, шейные, переднегрудные, подкожные. Эти образования проникают в пространство между внутренними органами и в кости. Поэтому птица при закрытой трахее может дышать через сломанную кость, если, разумеется, она выступает наружу. Мешки в обмене газов почти не принимают участия, а служат лишь хранилищем воздуха. Кроме того, они выполняют роль терморегуляторов, в какой-то степени компенсируя отсутствие потовых желез. У уток воздушные мешки обеспечивают плавучесть тела (Вагнер, 1907). Утки хорошо держатся на плаву еще и по той причине, что их тело плотно покрыто водонепроницаемыми перьями. Около хвоста утки находится специальная железа, которая выделяет маслянистую жидкость. Она смачивает перья, поэтому вода сквозь них не проходит (Осадчий, 1982).

Далее были проведены экспериментальные исследования.

*Опыт 1.* Влияние плотности тела на плавучесть. Взяли две одинаковые гири. К одной из них привязали шарик с воздухом и опустили гири в воду. Результат наблюдения: гиря без привязанного шарика утонула. А с шариком (воздушным мешком) – не тонет. Вывод: плавучесть тяжелого тела в воде обеспечивается воздушным мешком, потому что воздух легче воды.

*Опыт 2.* Почему вредно смазывать поверхность яйца жиром. Мы взяли

яйцо и надбили его с двух сторон, чтобы извлечь его содержимое. Скорлупку ставили в стаканчик так, чтобы ничего не могло вылиться. В скорлупу наливали раствор туши и воды (1:2). Результат наблюдения: через 30 минут снаружи скорлупы появляются черные точки. Это мелкие отверстия – поры. Вывод: в скорлупе имеется большое количество пор, через которые яйцо утки «дышит», осуществляя газообмен и поддерживая жизнеспособность зародыша. Для предотвращения закупорки пор яиц жиром утка во время высиживания яиц не пользуется своей жировой железой.

*Опыт 3.* Строение перьев. Взяли два пера: куриное и утиное и рассмотрели их под микроскопом. Вывод: строение куриного и утиного перьев схожее.

*Опыт 4.* Смачиваемость перьев. Опустили перья в воду. Результат: куриное перо намочило, а утиное осталось сухим. Вывод: жирная смазка предохраняет утиное перо от намокания.

На основе работы можно сделать следующее заключение. Анкетирование младших школьников нашей Гимназии и взрослых показало, что многие из них не знают, чем отличаются утята, выращенные дикой уткой от утят, выращенных в инкубаторе. Большинство опрошенных не подозревают о наличии у водоплавающих птиц воздушных мешков, воздуха между перьев и необходимости постоянно поддерживать в хорошем состоянии жировое покрытие перьев. Искусственное выращивание утят в инкубаторе не учитывает всех особенностей высиживания яиц мамой-уткой, в частности, смазывание жиром перьев утенка. Отсутствие естественного жира на поверхности пера новорождённого и инкубаторского утенка вызывает полное смачивание и утяжеление пера, что может служить причиной снижения плавучести тела утенка.

Воздушные шарики способны удерживать на плаву тяжелую гирю из металла потому, что воздух легче воды. Эта модель свидетельствует, что плавучесть тела утки обеспечивается воздухом, который содержится в воздушных мешках, полых костях и между перьями утки.



Тончайшая пленка жира на поверхности утиного пера поддерживает несмачиваемость его водой, сохраняя легкость перышек и обеспечивая дополнительную плавучесть.

### **Литература**

1. Бессарабов Б.Ф. Урюпина Г.М. Юному птицеводу.– М.: Россельхозиздат, 1986.
2. Вагнер Ю. Н. Утка // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона: в 8 т. – СПб., 1890-1907.
3. Осадчий А.А. Птицы на вашем дворе. Справочное пособие. – Донецк: Донбасс, 1982. – 224с.
4. Отрыганьев Г.К. Рождение птицы .– М.: Колос, 1970. – 112 с.

## **ГАЗОНЫ – «ЗЕЛЁНЫЕ ОСТРОВА» ГОРОДА ЧЕЛЯБИНСКА**

Белехова А.П.

МБУДО «Центр детский экологический г. Челябинска»,  
г. Челябинск (3 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

В условиях города урбанофлора пытается существовать в условиях высокой плотности застройки, значительной площади асфальтового покрытия, оживлённого движения автотранспорта и скопления людей. Существующие меры по устройству и содержанию за зелёными насаждениями в городе Челябинске не приводят к снижению отрицательного антропогенного на них воздействия. В связи с чем, особую актуальность приобретает изучение газонов как одних из самых распространённых зелёных насаждений в городах с целью определения их экологического состояния. Предметом исследования стали газоны на Северо-Западе города Челябинска. Цель исследования – выявление мер по улучшению экологического состояния газонов в городе Челябинске.

Газоны в городах выполняют важную санитарно-гигиеническую

функцию: регулируют микроклимат, очищают и снижают температуру воздуха, обладают газопоглощающей и шумозадерживающей способностью. Но если газон рассматривать как часть экосистемы, то его значение, например, в сохранении биоразнообразия, оказывается намного больше.

Главная угроза биологическому разнообразию состоит в нарушении мест обитания, в том числе их разрушении, а также загрязнении и фрагментации (Примак, 2002). А если к этому ещё добавляется внедрение инвазивных видов, то это может привести не только к сокращению площади естественных экосистем, но и их полному исчезновению.

В период с мая по сентябрь 2021 г. мы анализировали газоны на Северо-Западе города Челябинска (в жилой зоне) (рис. 1). Мы обнаружили недостаточность озеленения в микрорайонах (менее 25% площади микрорайона), островной характер и неравномерность распространения природных комплексов (парков, скверов, рощ, участков леса).

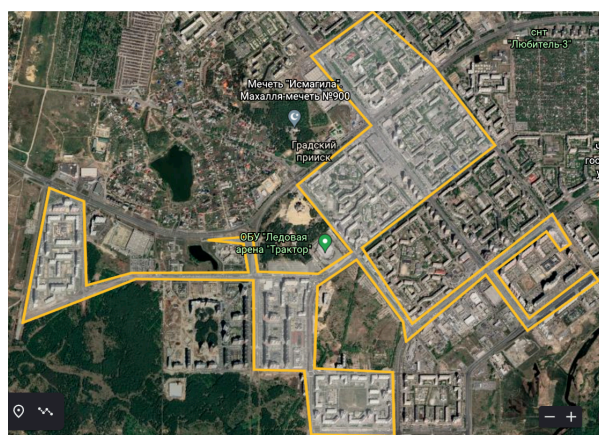


рис. 1. Обследованные участки газонов

Мы исследовали несколько участков газонов, находящихся примерно в одинаковой степени эксплуатационной и рекреационной нагрузки и имеющие одинаковое функциональное использование. Газоны на всех исследованных нами участках можно разделить на три группы: партерные газоны (в микрорайоне «Ньютон», около ТРК «Космос»), обыкновенные газоны в новых микрорайонах (например, «Парковый-2», «Тополиная аллея») и обыкновенные газоны в старых микрорайонах (например, вдоль улиц Чичерина, 250 лет Челябинска, Молодогвардейцев).

Исследованные нами партерные газоны созданы из злаковых трав, характеризуются наименьшим видовым разнообразием трав и подвержены усиленному уходу (полив, частое скашивание, уборка мусора, опавших листьев) (рис. 2).



рис. 2. Партерный газон

Обыкновенные газоны отличаются по степени ухоженности, по своему внешнему состоянию и времени создания. Обыкновенные газоны, созданные в разное время, имеют следующие принципиальные отличия. Травяной покров обыкновенных газонов в старых микрорайонах, которым более 30 лет, характеризуется однотипным строением и низким структурным разнообразием (рис. 3). Часто встречаются участки с одним-двумя видами трав. Такие газоны выглядят неудовлетворительно, замусорены, чаще подвержены вытаптыванию, использованию в качестве стоянки автомобилей. Травы здесь растут прямо на детских и игровых площадках, которые не оформлены в виде газонов. Положительным моментом в озеленении старых микрорайонов можно назвать большое количество деревьев, при этом в тени деревьев количество произрастающих видов маленькое. Некоторые участки газонов вообще могут не иметь травяного покрова.



рис. 3. Обыкновенный газон в старых микрорайонах

Травяной покров обыкновенных газонов в новых микрорайонах более разнообразен (рис. 4). Например, в микрорайоне «Парковый-2» нами были сфотографированы более 40 различных видов трав, которые представлены не единичными представителями, а распространены повсеместно. Такое разнообразие видов нами было зафиксировано до первого скашивания, после скашивания (особенно повторного) не все виды смогли развиваться. Меньшее вытаптывание таких газонов и не использование в качестве стоянки автомобилей связано с более продуманной планировкой микрорайонов. Газоны здесь чаще расположены в чётких границах бордюров, дорожек, площадок.



рис. 4. Обыкновенный газон в новых микрорайонах

С одной стороны, газоны находятся в плохом состоянии из-за низкого ухода за ними, предусмотренные законодательством мероприятия не выполняются (например, землевание, подкормка, полив). А с другой стороны, именно регулярное скашивание приводит к плохому состоянию газонов. Скашивание травы оказывает сильнейшее воздействие на растительность газонного биогеоценоза. В результате скашивания гибнет существующее в травянистой растительности природное сообщество (рис. 5).



рис. 10. Газон до скашивания и после

Помимо кошения отрицательно влияет на состояние газона сбор опавшей листвы, которая является естественной подкормкой и удобрением для почвы.

Таким образом, в целом экологическое состояние газонов Северо-Запада города Челябинска можно охарактеризовать как неудовлетворительное. Необходимо изменить подход к созданию и уходу за ними. На наш взгляд, повышенному уходу должны подвергаться только партерные, спортивные и в исключительных случаях обыкновенные газоны, когда обоснованно их содержание низкотравными. К остальным газонам должен применяться более экологичный подход. При экологичном подходе на газонах должны поддерживаться благоприятные условия для сохранения и восстановления биологического разнообразия. Газоны должны выполнять роль «коридоров» в среде обитания, способствующих перемещению видов и обмену генами, с целью объединения природных экосистем в единую сеть. «Зелёные острова» города должны превратиться из островов в замкнутую целостную систему «зелёных коридоров», способную к самоподдержанию и самовосстановлению, а значит, состоящую из устойчивого биоценоза растений, насекомых и птиц.

Мероприятия по уходу за газонами должны быть минимальные, природоподобные (Волкова, Соболев, 2018), например, неполное (мозаичное) редкое выкашивание только в конце лета или осенью, формирование зелёных насаждений местных (аборигенных) видов, проектирование газонов в единую целостную систему в сообществе с древесными и кустарниковыми насаждениями, ограничение сбора опавшей листвы.

По результатам проведённого анализа, мы пришли к выводу о том, что «зелёные острова» являются важным компонентом городской среды и выполняют целый ряд важнейших функций, в том числе экосистемную, так как играют роль в сохранении биоразнообразия. Изменение подхода к созданию и уходу за газонами позволит сохранить и восстановить биологическое разнообразие на урбанизированной территории.

## Литература

1. Волкова Л.Б., Соболев Н.А. Роль озелененных территорий в сохранении городских популяций насекомых, занесенных в Красную книгу г. Москвы // Сборник материалов XX Международного научно-практического форума «Проблемы озеленения крупных городов». – М.: Издательство «Перо», 2018. – 156 с. – С. 98-101.
2. Примак Р.Б. Основы сохранения биоразнообразия / Серия учебных пособий «Сохранение биоразнообразия». – М.: Издательство НУМЦ, 2002. – 256 с.

### ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯРНЫХ ЗАНЯТИЙ СПОРТОМ НА РАБОТУ СЕРДЦА У ПОДРОСТКОВ

Соловьев Д.А., Егорова С.В.

МАОУ «СОШ № 98», МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» (8 класс)  
МАОУ «Гимназия 80», МБУДО «ЦДЭ г. Челябинска» (10 класс)

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Занятия спортом положительно влияют на сердечно-сосудистую систему, поэтому они рекомендованы, как здоровым людям, так и тем, кто страдает различными заболеваниями сердечно-сосудистой и других систем организма. Во время физических упражнений у человека увеличивается частота сердечных сокращений. Это происходит из-за того, что мышечные ткани требуют больше кислорода и дополнительных веществ для своей активной деятельности. Соответственно, в организме это осуществляется с помощью увеличения сердечных сокращений.

Во время физических нагрузок в организме в небольшом количестве выделяется адреналин. В совокупности с другими компонентами это способствует укреплению сосудистой стенки и повышению тонуса сердечно-сосудистой системы. Гормональный компонент в сумме с активным движением крови по сосудам, а также активной работой сердца

укрепляет человеческий организм, и наше сердце становится более устойчивым к различного рода стрессовым ситуациям.

Цель работы – измерение частоты сердечных сокращений у подростков 14-17 лет, занимающихся спортом на постоянной основе и сравнение их с частотой сердечных сокращений у подростков, не занимающихся тяжелыми видами спорта.

Мы предполагаем, что у подростков, регулярно занимающихся спортом ЧСС после физической нагрузки меньше, в связи с этим сердце спортсменов более устойчиво к нагрузкам.

При помощи ПО «MiLab», а также датчика частоты сердечных сокращений (ЧСС) мы провели измерения среди учащихся 8-11 классов МАОУ «СОШ № 98 г. Челябинска», МАОУ «Гимназия 80 г. Челябинска», а также учеников «ЦДЭ г. Челябинска». В исследовании приняло участие 24 человека (из них 12 спортсменов). Измерения проводились в октябре 2021г.

Проведенные измерения представлены в таблице 1 и 2.

Таблица 1. Пульс испытуемых спортсменов в состоянии покоя / после физической нагрузки

№ участника	Возраст	Вид спорта, сколько лет занимается	Пульс (удар/мин) покой/нагрузка
Участник №1(м)	16 лет	Единоборства (9 лет)	85/103
Участник №2(м)	16 лет	Единоборства (8 лет)	80/109
Участник №3(м)	16 лет	Пауэрлифтинг (1 год)	86/118
Участник №4(д)	16 лет	Пауэрлифтинг (2 года)	83/105
Участник №5(д)	14 лет	Чирлидинг (7 лет)	82/104
Участник №6(д)	16 лет	Легкая атлетика (9 лет)	74/103
Участник №7(м)	15 лет	Пауэрлифтинг (2 года)	79/96
Участник №8(д)	16 лет	Легкая атлетика (9 лет)	81/101
Участник №9(м)	16 лет	Единоборства (9 лет)	76/97
Участник №10(м)	16 лет	Хоккей (10 лет)	93/113
Участник №11(м)	16 лет	Хоккей (10 лет)	68/95
Участник №12(м)	16 лет	Хоккей (10 лет)	82/96

*Примечание:* (м) – мальчик; (д) – девочка; среди участников исследования ни у одного из испытуемых не имеются хронические заболевания сердца.

Таблица 2. Пульс испытуемых, не занимающихся спортом в состоянии покоя / после физической нагрузки

№ участника	Возраст	Пульс (удар/мин) покой/нагрузка
Участник №1(м)	16 лет	80/108
Участник №2(м)	16 лет	73/115
Участник №3(м)	15 лет	78/123
Участник №4(д)	15 лет	73/107
Участник №5(д)	15 лет	81/112
Участник №6(д)	17 лет	80/130
Участник №7(м)	17 лет	86/132
Участник №8(м)	15 лет	89/135
Участник №9(м)	15 лет	84/130
Участник №10(д)	16 лет	80/137
Участник №11(д)	16 лет	73/142
Участник №12(м)	16 лет	72/138

*Примечание:* в спокойном состоянии ЧСС у подростков должна находиться в пределах 60-80 ударов в минуту.

По результатам исследования мы выяснили, что в среднем у подростков, не занимающихся спортом разница в ЧСС во время покоя и после нагрузки намного выше, чем у спортсменов (22 у спортсменов и 47 у не занимающихся спортом).

Подведя итог исследования можно сделать вывод, что регулярные занятия спортом благоприятно сказываются на работе сердца. Оно становится более выносливым и намного легче переносит физические нагрузки. Но не стоит забывать, что чрезмерная физическая активность может наоборот плохо сказаться на работе сердца. Так что во время тренировки нужно всегда прислушиваться к своему организму и не допускать перенапряжения. Необходимо совершать регулярные перерывы в 3-5 минут для восстановления сердечного ритма и насыщения тканей кислородом.



# МОДЕЛИРОВАНИЕ НОВОГО ГОРОДА САД В САХАЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ СРЕДСТВАМИ ГИС И AR

Меньшов С.В., Поляков Д.В., Васильев А.А.  
МБОУ «Гимназия № 2 «Квантор», г. Коломна (11 класс)

**Руководители:** Якобс Н.В., Котоусова М.Ю.

По итогам переписи населения 2010 года население Сахалинской области составляло 498 тыс. человек (0,35 % населения РФ), то есть регион один из самых малочисленных регионов России, 72-й из субъектов Российской Федерации и 5-й из субъектов Дальневосточного ФО. По состоянию на 2012 год в составе Сахалинской области насчитывается 242 населённых пункта: 15 городов, 5 пгт, 222 села. В 1991 году в составе области насчитывалось 19 городов (9 областного и 10 районного подчинения) и 36 пгт. Сахалинская область входит в число высокоурбанизированных регионов России. При этом, северная часть о.Сахалин заселена и освоена в хозяйственном отношении гораздо меньше, чем южная. Поэтому мы попытались смоделировать новое городское поселения в северной части о. Сахалин. Мы считаем, что в окрестностях м.Погиби возможно разместить и на данном этапе проектирования смоделировать (при помощи ГИС и ресурсов AR) крупный центр телекоммуникаций, финансов и рекламы (рис.1).

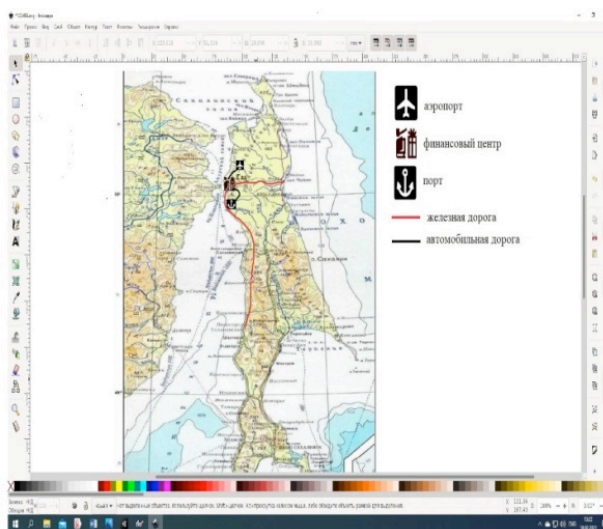


рис. 1. ГИС-проект города Сад создан в программе Inkscape

Что дополнит имеющиеся исследования формирования сети населённых пунктов Сахалинской области. При выборе наилучшего места для размещения города мы опирались на основные положения теории пространственного анализа С.В. Рогачёва.

В окрестностях мыса Погуби (в переводе с языка нивхов «Поворот») мы планируем разместить непосредственно сам город Сад. В том числе его ядро – финансовый центр. Для обеспечения его жизнеспособности необходимо разместить следующие объекты инфраструктуры: аэропорт, порт типа река-море, соединить город Сад с уже имеющимися железными дорогами. Они проходят по восточному и западному побережью о. Сахалин. Современное ж/д полотно заканчивается в г. Александровске Сахалинском. С аэропортом город будет связан автомобильной трассой.



рис. 2. Невельской Г.И.

Телекоммуникации и другие инженерные сети будут проходить по мосту или тоннелю, соединяющему материковую часть России с о. Сахалин. Город предполагается назвать в честь его создателей. С – Степан, А – Андрей, Д – Денис. Город предлагаем разместить на северо-западе Сахалина на Северо-Сахалинской равнине, омываемой водами Амурского лимана и пролива Невельского (рис. 2).

Ближайший населённый пункт – посёлок Погиби (городской округ Охинский, Сахалинская область).



рис. 3. Пространственный анализ о.Сахалин. Конфигурация «восклицательный знак»

Географические координаты: 52° с.ш. 142°в.д. Проектируемая площадь города 10км<sup>2</sup>. С точки зрения пространственного анализа выбор места для г. Сад очень удачен и соответствует конфигурации восклицательного знака (город расположен в месте окончания Западно-Сахалинских гор – рис. 3).

*Основные черты природы:* на западе – равнинный рельеф, на востоке – невысокие горы, самая высокая точка – г. Вагис (537 м); водно-болотные угодья со множеством озер: Веселое, Большое, Гусиное, Двойное, Медвежье и другие; крупные реки: Теньги, Ныйде, Погиби, Большой Вагис, Иевлева и другие; лиственничные леса.



рис. 4. Карта-схема туннеля через пролив Невельского

В настоящий момент идет обсуждение проекта возведения мостового или тоннельного перехода через пролив Невельского в самой его узкой части – на Сахалин, и скорее всего это будет пока железнодорожный переход, а для автомобильного транспорта – паромная переправа в летне-осеннюю навигацию (рис. 4).

В настоящее время технологии и технические ресурсы позволяют оперативно возводить как тоннели, так и мосты любой сложности в короткие сроки. Оценка общих условий строительства тоннельного перехода между материком и Сахалином позволяет констатировать, что по сложности

преодоления этой водной преграды будущему тоннелю нет равных в мире. Это подтверждается совокупностью метеорологических, топографических, геоморфологических, гидрологических, геологических и гидрогеологических условий пролива Невельского, соединяющего Японское море и Амурский лиман.

В непосредственной близости от г. Сад расположен заказник «Тундровый». Объектами охраны природы являются места гнездования, массового скопления и отдыха во время перелета водоплавающих и других перелетных птиц; редкие и исчезающие виды животных, занесенные в Красные книги Российской Федерации и Сахалинской области, и места их обитания: россомаха, охотский улит, орлан-белохвост, белоплечий орлан, сухонос, скопа, пискулька, малый (тундровый) лебедь и другие; исконная среда обитания северо-западной популяции дикого северного оленя; ценные в хозяйственном, научном и культурном отношении виды зверей и птиц: бурый медведь, дикий северный олень, выдра, соболь, американская норка, рябчик, утки и другие; среда мест обитания и пути миграций ценных охотничьих зверей и птиц.



рис. 5. Модель финансового центра г. Сад при помощи приложения AR

Наш город Сад будет развиваться в концепции «Умный город». Будет сам обеспечивать себя частью ресурсов, использовать возобновляемые источники энергии и осуществлять мониторинг состояния городской среды (рис. 5, 6). Поэтому в городе Сад не планируется

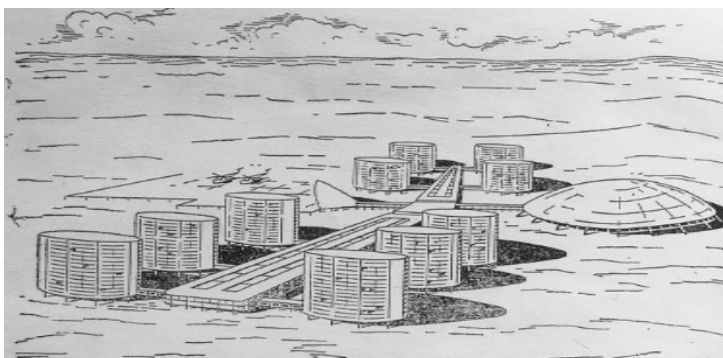


рис. 6. Общий вид города с искусственным микроклиматом

размещение промышленного производства.

Сфера услуг – наиболее динамично развивающаяся отрасль экономики современного мира. Развитие транспорта само по себе влияет на прилегающую территорию, придавая ей особые импульсы ускоренного развития.

С учётом этого факта и спроектирован г. Сад. Мировые центры телекоммуникаций, рекламы и финансов расположены в глобальных городах – Нью-Йорке и Чикаго, Лондоне, Франкфурте, Париже, и других крупнейших городах. Самым крупным финансовым центром в России является Москва. А мы хотим создать такой центр непосредственно в бурно развивающемся Азиатско-Тихоокеанском регионе. И считаем, что это поможет ускорить развитие дальневосточных территорий. В процессе изучения территории и моделирования мы пришли к выводу, что в окрестностях м. Погуби возможно разместить г. Сад площадью 10 км<sup>2</sup>, функционирующий как крупный центр телекоммуникаций, финансов и рекламы. При планировке города возможно и необходимо учесть бережное отношение к природе.

### Литература

1. Рогачев С.В. Основы пространственного анализа. Уроки понимания карты. Режим доступа: <https://dagistanhistory.livejournal.com/44655.html> (дата обращения 15.02.2021).
2. Мост через Татарский пролив: когда Сахалин свяжут с материком? Режим доступа: [https://dorinfo.ru/99\\_detail.php?ELEMENT\\_ID=1963](https://dorinfo.ru/99_detail.php?ELEMENT_ID=1963) (дата обращения 15.02.2021).
3. Какими могли быть арктические города Arzamas 2021. Режим доступа: <https://arzamas.academy/materials/1821> (дата обращения 16.02.2021).

4. Электронная энциклопедия ООПТ Сахалинской области. Режим доступа: [http://boomerangclub.ru/up/images/informaciya/priroda-sakhalina-i-kuril/multemediinie-diski/OOPT/r%20\(9\).htm](http://boomerangclub.ru/up/images/informaciya/priroda-sakhalina-i-kuril/multemediinie-diski/OOPT/r%20(9).htm) (дата обращения 16.02.2021).

## **СОЗДАНИЕ ПАМЯТКИ ПУТЕШЕСТВЕННИКА ПО ДРЕВЕСНЫМ РАСТЕНИЯМ КРЫМА И РОССИИ**

Лебедев Я.В.  
ОЧУ «Газпром школа», г. Москва (8 класс)

**Руководитель:** Матюшина О.Г.

Кто из нас не любит путешествовать? Открывая для себя новые страны и города, интересные географические и исторические объекты, мы часто обращаем внимание на красоту природы. Но иногда мы не знаем названий живых организмов, составляющих природные ландшафты, не можем рассказать, какие же растения встречались на нашем пути. Для того чтобы разобраться самому и познакомить путешественников с растениями Средней полосы России и Крыма, написать небольшие «путевые заметки о растениях» и был создан этот проект.

Цель – создание памятки с биологическими и литературными описаниями растений Крыма и России для путешественника.

В процессе работы над проектом, с сентября по ноябрь 2021 г., были сфотографированы около 40 видов древесных растений на территории Республики Крым и в лесопарках Москвы (Измайловском, Терлецком, Воронцовском). Все растения определили с помощью приложения Pl@ntNet [3].

Формой представления «путевых заметок»(рассказов о растениях Крыма и России) наиболее доступным и понятным оказался Google-сайт. При его создании были выбраны 20 наиболее часто встречающихся растений - 11 деревьев (Дуб черешчатый, Дуб красный, Липа сердцелистная, Береза

бородавчатая, Лиственница европейская, Туя западная, Каштан конский, Сосна обыкновенная, Сосна крымская, Платан, Араукария) и 9 кустарников (Шиповник морщинистый (роза), Калина красная, Калина гордовина, Барбарис обыкновенный, Можжевельник обыкновенный, Можжевельник казацкий, Бересклет европейский, Бересклет бородавчатый, Малина обыкновенная). Травянистые растения в проектный период уже были в фазе плодоношения и подготовке к зиме и было решено ограничиться древесными жизненными формами, так как они являются основой природных сообществ, привлекают больше внимания туристов и путешественников.

Для создания страниц Google-сайта (по каждому роду растений отдельный лист) были проанализированы литературные и Интернет-источники [1], [6], [7]. Для каждого рода растений создана отдельная страница с творческим описанием, примерами из литературных произведений [2] и авторскими фотографиями (рис. 1), сделана ссылка на описание на сайте Экосистема [9], ссылки на сайт с иллюстрациями картин с данными растениями [4]. Если были выбраны два растения разных видов в роду, то страница сайта делится на две части и каждый вид представлен отдельно.



рис. 1. Лиственница европейская, скриншот страницы сайта

Всего на сайте 18 страниц, первая «Вступление», страниц сайта с древесными родами, с кустарниками и последняя с авторскими фотографиями, которые не вошли на страницы, но передают красоту природы России и Крыма.

Считаем, что проект (сайт) будет интересен не только путешественникам по России и Крыму, но и при изучении биологии в 5-7 классах, на занятиях кружка. Сайт опубликован и работает уже несколько месяцев

по

ссылке:

<https://sites.google.com/ocgaz.ru/dereva/%D0%B2%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5>.

### Литература

1. Все растения Крыма. Режим доступа: <http://flora.crimea.ru/>
2. Згуровская Л.Н. Крым. Рассказы о растениях и животных. – Симферополь: «Бизнес-Информ», 1996.
3. Интернет-определитель растений, Pl@ntNet. Режим доступа: <https://identify.plantnet.org/>
4. Каталог: Живопись. Художники. Писатели. Персоны. Режим доступа: <https://aria-art.ru/index.html>
5. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас-определитель высших растений: Кн. для учащихся. - 2-е изд. – М.: Просвещение, 1991.
6. Полуостров сокровищ. Крымское досье. Деревья и кустарники Крыма – каталог. Режим доступа: <https://poluostrov-krym.com/nashkrym/derevya-kryma/index.html>
7. Флора Республика Крым, сайт СОТИ (система обмена туристической информации). Режим доступа: <https://nbcrs.org/regions/respublika-krym/flora#:~:text=%D0%92%20%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BF%D0%BD%D0%BE%D0%B9%20%D1%87%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B8%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%B0%D1%8E%D1%82%D1%81%D1%8F%20%D1%82%D0%B8%D0%BF%D1%87%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%BE,%D0%BF>
8. Шайцер И.А. Растения средней полосы Европейской России. Полевой атлас. 2-е изд. – М.: Т-во научных изданий КМК. 2007.



9. Экологический центр «Экосистема». Деревянистые растения России.  
Режим доступа: <http://ecosystema.ru/08nature/trees/index.htm>

## **Н.Н. РАЕВСКИЙ И ЕГО ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО АКЛИМАТИЗАЦИИ РАСТЕНИЙ В СЕРЕДИНЕ XIX ВЕКА НА ЧЕРНОМОРСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ КАВКАЗА**

Шаповалов Н.И.

МБОУ «Гимназия № 2 «Квантор», г. Коломна (8 класс)

**Руководитель:** Якобс Н.В.

Мы привыкли воспринимать Черноморское побережье Кавказа как всероссийскую житницу и здравницу, цветущий и изобильный край. Всегда ли оно было таким? Когда и по каким причинам происходили с ним разительные перемены? С именами каких деятелей они связаны?



рис. 1. Портрет генерала Н.Н. Раевского работы неизвестного художника

Нашу работу мы посвящаем 220-летию со дня рождения Николая Николаевича Раевского (1801—1843) — русского генерала из рода Раевских, командира Черноморской береговой линии, основателя ряда северокавказских крепостей, в том числе Новороссийска (рис. 1). Командование решило укреплять побережье и строить между укреплениями дороги, руководить строительством назначили генерала Николая Раевского.

Несколько интересных фактов о Николае Раевском младшем.

- Третий ребёнок и младший сын героя войны 1812 г. генерала Н. Н. Раевского (старшего)
- Во время войны 1812 года находились при войсках своего отца под Смоленском, в Бородинской битве и других сражениях
- Правнук М.В. Ломоносова по материнской линии

Строительство линии положило начало крупнейшим городам этой части Черноморского побережья России, как Новороссийск, Геленджик, Сочи, Адлер, Пицунда, Гагра и другие. Особенную любовь Н.Н. Раевского представляло садоводство. Этим вопросом он занимался с молодых лет, культивируя различные растения в Крыму, в поместье своём и жены. Он состоял членом нескольких специальных обществ и находился в постоянных письменных и личных отношениях с известными садоводами Х. Х. Стевенем, Ф. Б. Фишером, Ф. Фальдерманом, Н. Гартвисом и другими.

Нами было проанализировано количество видов сельскохозяйственных культур, характерных для Черноморского побережья Кавказа до и после строительства фортов береговой линии. Впервые получено представление о научном, трудовом и человеческом подвиге генерала Раевского во время освоения этих территорий. Рассмотрим хозяйственную деятельность генерала Н.Н. Раевского по снабжению фортов продовольствием на основе подсобных хозяйств в условиях кровопролитных войн. Освоению этих мест сильно препятствовали горцы, малярия и цинга. Под цингой подразумевается заболевание, спровоцированное хроническим дефицитом витамина С в организме. В прошлом это заболевание часто встречалось среди моряков, подолгу находившихся в плавании и не имевших возможности употреблять фрукты и овощи. Почему цинга появилась в фортах Черноморской линии? Полное отсутствие дорог. Продовольствие доставлялось морем два раза в год. Скучный рацион (солонина и хлеб). Что выращивали на Кавказе до Раевского? Основу рациона адыгов, как и других кавказских народов, составляли злаки. Особую популярность, начиная с XVI века, получила кукуруза, просо и другие культуры. Но животноводство всегда преобладало над растениеводством.

Н. Раевский приказал организовать в фортах подсобные хозяйства – сады и огороды, где выращивали культуры, богатые аскорбиновой кислотой, необходимой для профилактики и лечения цинги.

Таблица 1. Сельскохозяйственные культуры Черноморского побережья Кавказа XIV- XIX вв.

Исторический период	Сельскохозяйственные культуры	Количество видов
До строительства русских фортов на Черноморском побережье. (XIV – XVIII вв.)	Просо, пшеница, ячмень, овёс, полба, кукуруза, горох, фасоль, конопля, тыква, лук, яблоки, дикий виноград	13
Середина XIX века (после строительства фортов)	Капуста, помидоры, лук, хрен, смородина, виноград, слива, грецкий орех, чеснок, перец, абрикос, персик, фисташки, лавр, свёкла, лимон, мандарин, каштан.	18

Такая инициатива генерала Раевского позволила выращивать самые разнообразные овощи и плодово-ягодные культуры [3]. Многие виды растений были акклиматизированы к условиям влажных субтропиков и с тех пор их число значительно увеличилось (табл.1).

Видели ли вы когда-нибудь тюльпаны, растущие на ветвях огромного дерева? Увидеть это чудо можно в посёлке Головинка (на месте одного из фортов генерала Раевского). Дерево поражает не только своей красотой, но и размерами. Его высота – 35 метров, диаметр кроны 27 метров. У головинского лирана огромный ствол: почти 2,5 метра в диаметре (рис. 2).



Чтобы полностью охватить его, понадобится не менее восьми взрослых людей. Сочинские субтропики – одно из немногих мест в Восточной Европе, где в XIX веке было успешно акклиматизировано тюльпановое дерево (*Liriodendron*).

рис. 2. Лириодендрон в Головинке

Своим появлением на берегу Черного моря этот исполин обязан генералу Раевскому. В 1837 году генерал потратил огромное количество

средств, чтобы привезти и высадить на черноморском побережье экзотические виды растений. Среди них были сосны, каштаны, различные виды орехов и этот лириодендрон. Тюльпанное дерево – раритет из семейства магнолиевых. Препараты тюльпанного дерева оказывают противовоспалительное, жаропонижающее, противомикробное, болеутоляющее и противоглистное действие. Семена применяли как слабительное. Листья – для лечения тахикардии, малярии, ран и ревматизма [1,2]. Вот для чего Николай Николаевич посадил в форте лириодендрон! На сегодняшний день дереву 253 года. Специалистами Центра древесных экспертиз НПСА «ЗДОРОВЫЙ ЛЕС» в 2013 году у дерева были взяты древесные керны, в Москве определен точный возраст раритета. Лириодендрон занесен в Национальный реестр старовозрастных деревьев России под номером 189 на сайте Всероссийской программы «Деревья – памятники живой природы» [gisdrevo.ru](http://gisdrevo.ru) Дерево представляет собой ценный объект ботанического, природного, исторического и культурного наследия.

Памяти Николая Раевского младшего посвящены: памятник в Новороссийске основателям города М.П. Лазареву, Н. Н. Раевскому и Л.М. Серебрякову. Ещё один памятник в 1999 году установлен на центральной площади станицы Раевской. В честь Раевского названы: станица Раевская под Новороссийском. Улица в городе Новороссийске. Памятник в селе Красном Новохоперского района, Воронежской области, открыт в 1997 году.

Таким образом, благодаря энциклопедическим знаниям, невероятному трудолюбию и уникальным организаторским способностям Н.Н. Раевского флора Черноморского побережья Кавказа обогатилась большим количеством видов культурных растений, произрастающих там и по сей день. А лириодендрон в Головинке не только памятник природы, но и живой свидетель отеческой заботы генерала Раевского о своих подчинённых. Мы предлагаем установить в Головинке информационный стенд посвящённый военному, научному, трудовому и человеческому подвигам генерала Николая Николаевича Раевского.

## Литература

1. Лириодендрон – *Liriodendron* L. // Деревья и кустарники СССР. Дикорастущие, культивируемые и перспективные для интродукции, Т. 3. – М. – Л.: Изд-во АН СССР, 1954. — С. 98-99.
2. Тюльпанное дерево – *Liriodendron* L. // Флора СССР. Т. 7. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1937. – С. 565-566.
3. Военное обозрение. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://topwar.ru/147422-mladshij-raevskij-zabotlivoe-serdce-sadovnika-v-mundire-otvazhnogo-general-a-chast-1.html>

## РАСЧЕТ АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ НА УЧАСТОК ДОРОГИ И НЕОБХОДИМОСТЬ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ РАЙОНА МБОУ СОШ № 4 Г.О. МЫТИЩИ

Васильева А.Ю.

МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 4»,  
г.о. Мытищи Московской области (9 класс)

**Руководитель:** Бирюкова Г.С.

Загрязнение воздуха выхлопами автомобилей имеет место и на территории нашего микрорайона и отличается значительной неравномерностью в пространстве и во времени.

Цель работы: исследовать количество автотранспорта в 6-ом микрорайоне г.о.Мытищи рядом со школой и оценить необходимость дополнительного озеленения.

Работа проводилась в 6 микрорайоне г.о.Мытищи с сентября 2020 года по июль 2021 года.

Для учёта автомобильных потоков в прилегающем к школе микрорайоне была составлена схема всех улиц, по которым разрешено движение транспорта. Затем было выбрано несколько улиц с незначительным, средним движением, с высокой интенсивностью движения автомашин.

Была использована следующая техника учёта: точкой или чёрточкой отмечена в соответствующей графе таблицы каждая проехавшая машина в том направлении, в котором ведется наблюдение(Рыжов, Ягодин, 2000).

Начало и конец наблюдения отмечается с точность до одной минуты.

Важно, чтобы на одних и тех же створах вели наблюдение:

- а) в разное время дня;
- б) в разные дни недели, но в одно и то же время, например с 9.00 до 13.00;
- в) в разные сезоны года, но в одни и те же дни недели.

Первый вариант отразил суточные наблюдения, второй – недельные, а третий показал сезонную динамику транспорта.

Для учета автотранспортной нагрузки за основу была взята карта 6-ого микрорайона г.о. Мытищи с прилегающими к школе улицами (рис. 1).



рис. 1. Карта 6-ого микрорайона г.о.Мытищи

Здание школы по отношению к улицам расположено: 80 метров до улицы Юбилейная, с интенсивным движением транспорта (створ 1), 450 метров - бульвар Ветеранов со средним движением (створ 2), в 10 метрах от дворовой территории с незначительным движением (створ 3).

Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток транспорта в жилой зоне интенсивностью не более 200 автомобилей в час (Аксенов, Аксенов, 1986) (таб. 1).

Таблица 1. Суточная динамика автотранспортной нагрузки

Створ наблюдения	С 8.00 до 9.00	С 14.00 до 15.00	С 18.00 до 19.00
1	256	120	272
2	68	30	103
3	48	17	39

Санитарные требования на улице Юбилейная нарушаются только в «час пик», который приходится на период времени с 8.00 до 9.00 и с 18.00 до 19.00 (Луканин, Буслаев, 1998).

Недельная динамика движения характеризуется спадом в середине недели и заметным уменьшением движения в выходные дни (таб. 2).

Таблица 2. Недельная динамика автотранспортной нагрузки (с 9.00 до 13.00)

Створ наблюдения	Понедельник	Четверг	Суббота
1	948	896	438
2	197	161	204
3	75	73	34

Сезонная динамика движения показывает, что наиболее интенсивное движение наблюдается на улице Юбилейная в разные периоды (таб. 3).

Таблица 3. Сезонная динамика автотранспортной нагрузки (с 9.00 до 13.00)

Створ наблюдения	Январь		Март		Июнь		Сентябрь	
	вторник	суббота	вторник	суббота	вторник	суббота	вторник	суббота
1	876	422	903	429	796	251	924	267
2	185	199	183	187	127	103	192	179
3	72	29	70	25	65	18	80	20

Школа расположена на расстоянии 100 м. от магазинов. Расстояние от школы до жилых домов – 20м., а расстояние автострады более 80м., по всем показателям расположение школы соответствует санитарно-гигиеническим нормам.

Кроме того, нами были выведены результаты комплексной оценки экологического состояния пришкольной территории (табл. 4).

Таблица 4. Результат оценки зеленых насаждений  
пришкольной территории

Порода деревьев	Количество, шт.
Осина	86
Береза	30
Клен	23
Ясень	28
Липа	59
Сирень	20
Яблоня домашняя	6
Акация желтая	18
Рябина обыкновенная	13
ИТОГО	283

Всего обучающихся в МБОУ СОШ № 4 г.о. Мытищи – 920 чел., 2020 – 2021 учебный год.

С учетом того, что одно дерево за 24 часа выделяет столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек, то деревья на пришкольном участке способны обеспечить  $283 * 3 = 849$  человек. Это меньше, чем количество обучающихся в нашей школе (Источник: ecology.md).

Таким образом, по результатам автотранспортной нагрузки на территории микрорайона школы мы обнаружили, что наибольшее количество автомобилей приходится на улицу Юбилейная, санитарные требования нарушаются только в «час пик», который приходится на период времени с 8.00 до 9.00 (превышение на 28 %) и с 18.00 до 19.00 (превышение на 36 %). На бульваре Ветеранов интенсивность движения не снижается даже в субботу, что связано с нахождением в нашем микрорайоне Экобазара – фермерского рынка. Интенсивность движения на дворовой территории вблизи школы, напрямую связано с работой школы.

По результатам инвентаризации на одного учащегося приходится 0,3 зелёных насаждений. Количество деревьев не достаточно для обеспечения кислородом обучающихся.

На основе нашей работы мы пришли к выводу, что пришкольный участок нуждается в дополнительном озеленении. Нами были проведены акции «Посади дерево», где приняли участие обучающиеся нашей школы со



своими родителями. За две акции, проводимые в мае 2021 и сентябре 2021 года было посажено: 20 берез, 3 дуба, 20 елей, 5 ив, 10 слив.

### **Литература**

1. Аксенов И.Я. Аксенов В.И. Транспорт и охрана окружающей среды. – М.: Транспорт, 1986.
2. Луканин В.Н., Буслаев А.П., Трофименко Ю.В. и др. Автотранспортные потоки и окружающая среда: Учебное пособие для вузов. – М.: ИНФРА-М, 1998.
3. Рыжов И.Н., Ягодин Г.А. Школьный экологический мониторинг. Учебное пособие. – М.: Галактика, 2000.

### **СПОСОБЫ ЭКОНОМИИ ВОДЫ ДОМА**

Белова Т.С., Артерьянц А.А., Болатаяев Д.В., Болдырева К.В.,  
Васильев Л.А., Гречкина С.В., Журавлёв В.А.  
МБОУ ОЛГ, г. Одинцово Московской области (3 класс)

**Руководитель:** Кириченко Г.О.

Мы все живём в многоквартирных домах города Одинцово – одного из самых густонаселённых городов России. Каждый день пользуемся чистой водой из-под крана. Наш класс в октябре 2021 года посетил «Музей воды», где мы познакомились с историей строительства Мытищинского водопровода, которое продолжалось почти четверть века. В музее мы узнали, что Москва получает воду не только из Москвы-реки, но и из Волги. Строительство водопроводных сооружений было не только сложным делом, но и технически уникальным. Трудом тысяч служащих АО «Мосводоканал» мы пользуемся, когда открываем краны в своих квартирах, чтобы попить, приготовить еду, поддерживать чистоту тела и жилища.

Цель работы – анализ способов экономии воды в многоквартирном доме и запись видеоролика по экономии воды.

Наша группа на протяжении месяца наблюдала за поведением домочадцев, каждый обсуждал в своей семье как помочь жителям

многоквартирных домов экономить воду. В итоге мы выбрали те способы, которые каждый может применить в своей семье. Например, стирка белья не ручным способом, а с помощью стиральной машины, использование в быту посудомоечной машины, кипячение в чайнике ровно столько воды, сколько семья способна выпить за один приём пищи, выключение воды во время чистки зубов и полоскание зубов из стаканчика, установка аэраторов на кран, чтобы тонкая струйка воды создавала объёмный поток воды, использование не полного смыва каждый раз в туалетной бачке. Все эти простые экопривычки позволяют сокращать использование водных ресурсов и энергии.

Нами была составлена таблица (табл. 1) примерной экономии расхода воды теми способами, которые предложили.

Таблица 1. Способы экономии воды в многоквартирном доме

№	Способ экономии	Обычный расход воды, литры	Экономия в день, используя способ, литры	Примерная экономия в месяц, м <sup>3</sup>
1	Стиральная машина	150	70	0,28
2	Мытьё фруктов в миске	10	8	0,24
3	Посудомоечная машина	30	26	0,78
4	Экономия при кипячении	1,7	1,4	0,04
5	Чистка зубов	10	9,8	0,3
6	Душ	150	50	1,5
7	Аэратор	10	5	0,15
8	Смыв бачка	8	4	0,12
	Итого			3,41 м <sup>3</sup>

Если учесть предложенные нами способы экономии воды, то каждый жилец дома мог бы экономить 3,41 м<sup>3</sup> воды, выполняя совсем необременительные правила. Многие граждане уже стали экономно расходовать воду. Одна из управляющих компаний предоставила нам информацию, что после установки счётчиков жильцы начинают бережнее относиться к воде, расход воды снизился по показаниям коллективных счётчиков в домах, где они установлены давно в качестве эксперимента. Если ранее каждый жилец расходовал примерно от 7 до 20 м<sup>3</sup> воды, то сейчас по

данным управляющей компании одного из наших домов среднемесячное потребление горячей воды на одного человека составляет 1,725 м<sup>3</sup>, а холодной – 2,2м<sup>3</sup>.

Воду экономить можно по-разному, главное – заниматься этим каждый день, помнить, что многие люди в странах, истощивших свои запасы чистой питьевой воды, испытывают большие трудности. Особая роль в этом вопросе отводится постоянной просветительской деятельности, выработки правильных привычек, а также соблюдению правил экономии воды.

Ознакомиться с нашим видеороликом можно по ссылке <https://cloud.mail.ru/public/SRTU/ySJsfLfGK> .