



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

**Музей Землеведения  
Малая Академия МГУ**

---

**Сборник тезисов докладов  
научно-практической конференции**

**«Форум Молодых исследователей»  
7 октября 2017 года**

**XII Фестиваль Науки в МГУ**

**Выпуск № 1  
Секция: Экология**

---

**Москва 2017**



**Сборник тезисов 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**

доктор педагогических наук  
**Самоненко Юрий Анатольевич**  
доктор педагогических наук  
**Попова Людмила Владимировна**  
кандидат химических наук  
**Жильцова Ольга Александровна**  
кандидат социологических наук  
**Самоненко Илья Юрьевич**  
кандидат биологических наук  
**Таранец Ирина Павловна**  
кандидат биологических наук  
**Пикуленко Марина Маиловна**

Работа Форума состоялась 7 октября 2017 года в Музее Землеведения  
Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова  
(Адрес: Москва, Ленинские горы, д. 1, Главное здание, Музей Землеведения  
МГУ).

---

---

Москва 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

**Приветствие** участников Форума директором Музея Землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова *Смуровым Андреем Валерьевичем* 6

### **СЕКЦИЯ «ЭКОЛОГИЯ»**

**Влияние пирогенного фактора на биологическое разнообразие травянистых сосудистых растений ООПТ парка Дубки г. Малоярославца Калужской области** 7  
Маухин Д.А.

**Изучение сукцессионных процессов на примере лесного болота в Меленковском комплексном заказнике** 9  
Морозова А.Э.

**Особенности повреждения хвойных пород насекомыми в заказнике Звенигородской биологической станции МГУ** 12  
Белялов К.И.

**Беспозвоночные животные, зимующие под корой хвойных деревьев** 18  
Нефёдова С.С.

**Плотность популяций животных Пироговского лесопарка** 23  
Иванова А.А.

**Видовое разнообразие земноводных и пресмыкающихся юго-восточной части заказника «Муромский»** 24  
Клюшникова А.П.

**Видовое разнообразие папоротников лесной зоны юго-восточной части заказника «Муромский» Владимирской области** 27  
Чеснокова А.А.

**Разнообразие лишенофлоры южного Урала** 28  
Растеряева У.В.

**Сравнительная характеристика видового состава парков в усадьбах Сенницы и Даровое** 32  
Воронкова М.С.

**Краснокнижные растения южного Урала** 35  
Годлин Д.М.

<b>Муравьи: роль коммуникации в жизни муравьев</b> Хозяинова А.А.	39
<b>Разработка экологической тропы «Друзья зимнего леса» в национальном парке «Лосиный остров»</b> Кривцова М.А., Чернова М.С.	42
<b>Изучение орнитофауны в восточной части Меленковского комплексного заказника</b> Пиглова Д.И.	44
<b>Экологический туризм: наблюдение за птицами (birdwathing) в северном Подмосковье</b> Ионов И.Г.	46
<b>Фотосинтетические пигменты зеленого листа – пигменты жизни</b> Добина Е.А.	48
<b>Получение аскорбиновой кислоты из листьев ели</b> Крат Е., Тарусова С.	51
<b>Какие они, дрожжи?</b> Кутайцев Г.В.	52
<b>Определение состава почвы на примере своего приусадебного участка</b> Тарасова Е.В.	54
<b>Способы выращивания томатов из переросшей рассады</b> Назарова А.А.	56
<b>Экспресс-оценка качества воды источников водоснабжения сельских поселений на территории муромского района</b> Зуева Е.А.	58
<b>Экологические проблемы в бассейне р. Десны (в пределах Новомосковского административного округа)</b> Горина А.Ю.	61
<b>Оценка качества природных вод башкирского Урала (НП «Башкирия» и заповедник «Шульган-Таш»)</b> Алёшина А.М.	63



<b>Исследование качества воды Пестовского водохранилища</b> Насекина Е., Спирина П., Стройкова А.	66
<b>Информационный мониторинг состояния озера Смолино как объекта ООПТ</b> Мошнина М.И.	69
<b>Мониторинг зеленых насаждений микрорайона учебного комплекса школы № 2129</b> Дегтярева А., Кузьменков В.	71
<b>Исследование снегового покрова озера Сугояк</b> Инников Д.О.	75
<b>Противогололедные реагенты на улицах Москвы</b> Кирсанов М.А., Михайлова Е.М.	77
<b>Измерения радиационного фона в городе Челябинск</b> Запевалова А.К., Хамдамов У.У.	79
<b>Транспортные проблемы микрорайона образовательного комплекса школы № 2129</b> Цхомария Ю., Воробьев Д., Дмитрук П.	82
<b>Выполнение модели Тюнена в окрестностях города Коломны</b> Некряч Н.А., Кузнецов Д.В.	86
<b>Влияния обуви на формирование стопы подростков</b> Балдина А., Шкробенко М.	88
<b>Создание бумаги в домашних условиях</b> Лашин В.А.	91
<b>Изучение свойств мела, используемого в лицее № 1 города Муром Владимирской области</b> Стовбун Т.	94
<b>Оптимальный повседневный способ очищения рук</b> Каменский К.А.	96

Дорогие друзья!

Сотрудники Музея Землеведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова очень рады, что в стенах музея проходит Форум молодых исследователей, ставший традиционным мероприятием Фестиваля науки в МГУ.

В октябре 2017 года в одиннадцатый раз состоялся Форум молодых исследователей. Он проводится в формате научной конференции, цель которой – апробация результатов исследований школьников и их знакомство с правилами ведения научных дискуссий. На Форуме дается возможность выступить со своей научно-исследовательской работой, получить консультацию у научных сотрудников, познакомиться с другими работами Форума школьникам старших, средних и даже младшей школы.

В этом году участие в Форуме приняли не только учащиеся школ города Москвы и Московской области, но и школьники из Челябинска, Муром (Владимирская обл.), Малоярославца (Калужская обл.), что расширило и тематику выполненных работ. На секции «Экология» кроме традиционных биоэкологических тем – изучение биологического разнообразия животных и растений, охрана природных территорий и др. – были работы, посвященные и прикладным аспектам, например, оценке качества воды конкретных объектов, радиационному мониторингу, влиянию противогололёдных реагентов и даже изготовлению бумаги в домашних условиях.

Мы очень рады, что на Форуме представлены очень разные исследовательские работы, что молодые ученые чрез них приобретают ценный опыт изучения природы.

Желаем Вам дальнейших творческих успехов!

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

А.В. Смуров

**ВЛИЯНИЕ ПИРОГЕННОГО ФАКТОРА НА БИОЛОГИЧЕСКОЕ  
РАЗНООБРАЗИЕ ТРАВЯНИСТЫХ СОСУДИСТЫХ РАСТЕНИЙ  
ООПТ ПАРКА ДУБКИ  
Г. МАЛОЯРОСЛАВЦА КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Маухин Д.А.

МОУ СОШ № 2 имени А.Н. Радищева, 11 класс, г. Малоярославец

**Руководитель:** Андреева Е.С.

В июне 2015 года нами было проведено исследование по изучению разнообразия высших сосудистых растений Особо охраняемой природной территории (ООПТ) Парк Дубки г. Малоярославца Калужской области, где были заложены шесть пробных площадок. В мае 2016 г. на ранее изученных нами участка был произведен, поджег сухой травы. Огонь затронул три ранее изученных нами участка. Нас заинтересовало, какое влияние окажет пирогенный фактор на изученную ранее нами растительность.

Целью данного исследования является изучение особенность влияния пирогенного фактора на видовое разнообразие высших сосудистых растений ООПТ Парк Дубки г. Малоярославца Калужской области.

Методы: наблюдение, описание, обработка данных, анализ.

Исследования проводились в июне 2015 и 2016 гг. В процессе исследования составлялись типовые описания видового состава растений на пробных площадках размером 10 x 1 кв.м. Для изучения состава популяции растений использовалась методика С. Raunkiaer (1909).

Нами было изучено биоразнообразие на пробных площадках, данные занесены в таблицы (табл. 1). Участки ориентированы по сторонам света.

В следствии, воздействия пирогенного фактора уменьшилось количество видов на всех пробных площадях (рис. 1).

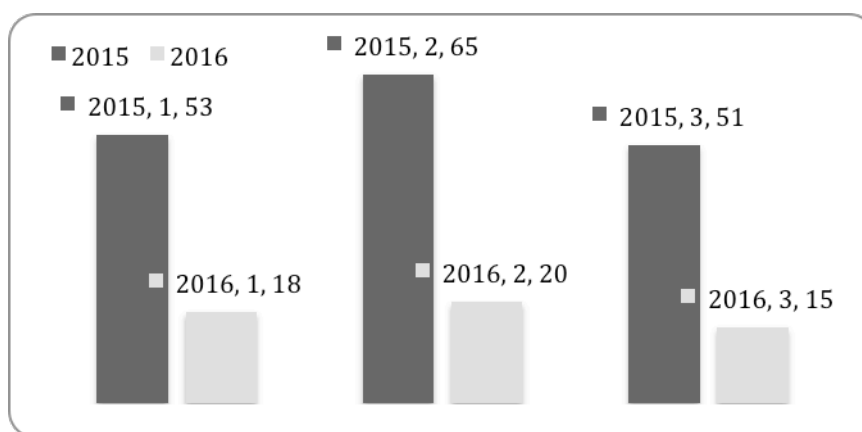


Рис. 1. Количество видов высших сосудистых растений на участках до и после воздействия пирогенного фактора

Самыми устойчивыми к пирогенному фактору являются семейства Сложноцветные (Asteraceae), Злаки (Gramineae), Бобовые (Fabaceae, или Leguminosae), Розоцветные (Rosaceae), Зверобоевые (Hypericaceae), Мареновые (Rubiaceae), Лютиковые (Ranunculaceae).

Таблица 1. Сравнительная характеристика биоразнообразия на пробных площадках

Семейства	Количество видов на участке					
	1		2		3	
	2015	2016	2015	2016	2015	2016
Сложноцветные (Asteraceae)	7	1	10	2	1	2
Злаки (Gramineae)	10	5	9	6	7	5
Подорожниковые (Plantaginaceae)	2	0	2	0	0	0
Гераниевые (Geraniaceae)	1	0	2	0	0	0
Бобовые (Fabaceae, или Leguminosae)	5	3	7	4	2	0
Розоцветные (Rosaceae)	6	2	4	1	2	1
Гвоздичные (Caryophyllaceae)	2	0	2	0	1	0
Зверобоевые (Hypericaceae)	1	1	1	1	1	1
Зонтичные (Umbelliferae)	1	0	4	0	2	0
Норичниковые (Scrophulariaceae)	1	0	0	0	0	0
Крапивные (Urticaceae)	1	1	1	1	1	0
Бальзаминовые (Balsaminaceae)	0	0	1	0	0	0
Осоковые (Cyperaceae)	3	0	2	0	1	0
Мареновые (Rubiaceae)	2	2	1	2	0	2
Гречишные (Polygonaceae)	1	0	2	0	0	0
Лютиковые (Ranunculaceae)	2	2	2	0	1	2
Орхидные (Orchidaceae)	1	0	0	0	1	0
Ситниковые (Juncaceae)	1	0	0	0	1	0

Колокольчиковые (Campanulaceae)	2	0	1	0	0	0
Ворсянковые (Dipsacaceae)	1	0	0	0	0	0
Губоцветные (Labiatae (Lamiaceae)	1	0	3	0	0	0
Крестоцветные (Cruciferae (=Brassicaceae)	0	0	2	0	0	0
Хвощовые (Equisetaceae)	1	0	1	0	1	0
Маревые (Chenopodiaceae)	0	0	2	0	0	0
Первоцветные (Primulaceae)	1	0	1	0	1	0
Вьюнковые (Convolvulaceae)	0	0	1	0	0	0
Маковые (Papaveraceae)	0	0	1	0	0	0
Яснотковые (Lamiaceae)	0	1	1	1	0	0
Фиалковые (Violaceae)	0	0	1	1	0	0
Оноклеевые (Onocleaceae)	0	0	1	0	0	0
Кипрейные (Onagraceae)	0	0	1	0	0	0
Щитовниковые (Dryopteridaceae)	0	0	0	0	1	0
Всего видов	53	18	65	19	24	15

Наиболее устойчивые виды к пирогенному фактору на момент нашего исследования оказались: Тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), Мятлик луговой (*Poa pratensis*), Тысячелистник обыкновенный (*Achillea millefolium*), Овсяница луговая (*Festuca pratensis*), Горошек мышиный (*Vicia cracca*), представители рода Клевер, Лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta*).

Таким образом, наша исследовательская работа будет проводиться и дальше, т.к. данная тематика требует дальнейшего изучения.

## ИЗУЧЕНИЕ СУКЦЕССИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРИМЕРЕ ЛЕСНОГО БОЛОТА В МЕЛЕНКОВСКОМ КОМПЛЕКСНОМ ЗАКАЗНИКЕ

Морозова А.Э.

МБОУ СОШ №8, 9 класс, г. Муром, Владимирская область

**Руководители:** Канунова М. В., Сальникова Е. Ю.

Работа выполнена на основании материалов городской экспедиции, состоявшейся в июле 2016 года в Меленковском комплексном заказнике по заданию Дирекции Особо охраняемой природной территории (ООПТ)

Владимирской области.

Леса Владимирской области, как и другие территории Центральной России пострадали от пожаров 2010 года. В настоящее время в некоторых частях Меленковского заказника происходит смена растительных сообществ, зарастание горельников, а в некоторых местах заболачивание. Исследовать заболоченную территорию, находящуюся между двумя участками горельника в северо-западном направлении от места стоянки лагеря и проследить изменения, происходящие во вновь возникшем после лесных пожаров биотопе было основной целью работы.

Для достижения этой цели было изучено по литературным источникам влияние лесных пожаров на существующие растительные биотопы и возможные процессы сукцессии на данных территориях.

На территории исследовано развивающееся на границе горельника верхового болота и установлены возможные причины его роста. Общая площадь Меленковского заказника составляет 14,6 тыс. га. Размеры обнаруженного болота составляют 40 на 80 м, тип болота верховое сфагновое. Проведено исследование жизненной устойчивости древесной растительности на заболачиваемой территории. Предпринята попытка составить прогноз развития существующего горельника и установить факторы, влияющие на его изменение.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью составления прогноза дальнейшего развития выгоревших в прошлом территорий, так как смена растительных сообществ существенно повлияет на остальные компоненты экосистемы, а именно формирование почв, смену животного мира на заболачиваемой территории, формирование микроклимата и микрорельефа территории.

Исследование проводилось в восточной части Меленковского заказника, в июле 2016 года.

В работе использовались методы практического исследования: измерение

площади заболоченной территории и составление профиля лесного болота; составление геоботанического описания растительности болота; определение рН образцов торфа, взятых на болоте; проведение лесопатологического мониторинга древесной растительности в районе болота.

В ходе исследований и проведения геоботанических описаний было доказано, что болото является верховым сфагновым торфяно-моховым. Тип преобладающей растительности травянисто-кустарничковая, представленная сфагнумом, подбелом болотным, осокой острой, черникой, пушицей влагалищной. Древесный ярус представлен сосной обыкновенной и березой бородавчатой, которые имеют редкое расположение без подроста и яруса возобновления, испытывают угнетение.

По результатам промеров был выполнен профиль болота, где отражены его глубины и состав торфа, поднятого на поверхность зондировочным шестом (рис. 1).

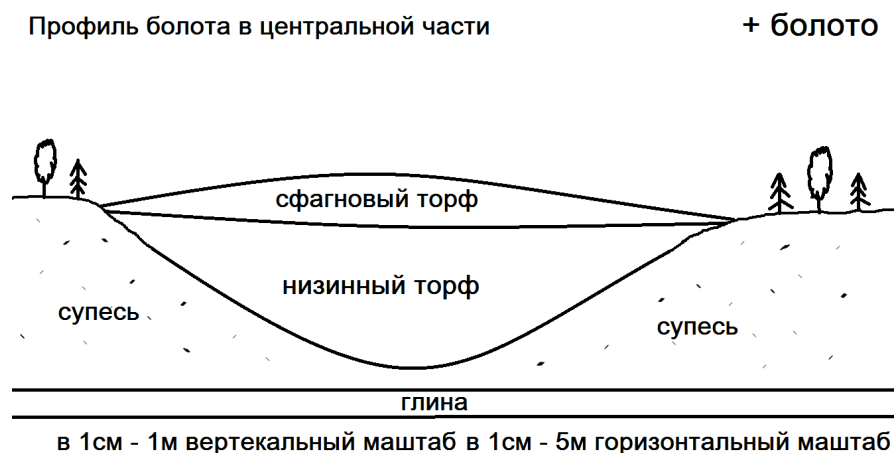


Рис. 1. Профиль болота по результатам промеров

Болото относится к среднепроходимому (балл 1г) – насыщено водой до поверхности, нога вязнет на 15-20 см, след быстро заполняется водой. Принадлежит к бассейну реки Мокрая.

Определенный показатель рН составляет 5,5, что говорит о кислой среде и продолжении болотообразования. Коэффициент состояния лесного древостоя по результатам лесопатологического мониторинга составил 2,8, что

соответствует категории сильно ослабленный лес.

Изменение взаимоотношений леса и болота в процессе заболачивания можно спрогнозировать следующим образом: в начальной стадии, когда под влиянием переувлажнения ухудшается аэрация почвы, древесная растительность в лесу замедляет свой рост, деревья становятся корявыми, часто суховершинят, а более старые и ослабленные – отмирают.

Вероятно, что в ближайшее время будет происходить дальнейшее увеличение площади болота. Остановить его рост смогут лесопосадки на месте горельников при достижении деревьями взрослого состояния.

## **ОСОБЕННОСТИ ПОВРЕЖДЕНИЯ ХВОЙНЫХ ПОРОД НАСЕКОМЫМИ В ЗАКАЗНИКЕ ЗВЕНИГОРОДСКОЙ БИОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНЦИИ МГУ**

Беялов К.И.

Кружок юных натуралистов Зоомузея МГУ, школа № 171, 10 класс,  
г. Москва

**Руководитель:** Дунаев Е.А.

Существует большое число видов насекомых, повреждающих хвойные породы, что имеет большое значение в лесном, лесопарковом и сельском хозяйстве, а так же в отраслях промышленности и транспорта, где используется древесина (Мамаев, Данишевский, 1975; Ижевский и др., 2005; Савин, 2013).

Цель работы – установить основные группы насекомых, повреждающих хвойные деревья в исследованном регионе.

Работа проводилась в заказнике Звенигородской биологической станции (ЗБС) МГУ (55.683333° с. ш. и 36.716667° в. д.) в Одинцовском р-не Московской обл. с 24.12.2016 по 6.01.2017. Обследованы 4 биотопа (ельник, сосняк, смешанный и вырубка – описаны по ярусам леса (Дунаев, 1999)), 18 стволов *Pinus sylvestris* L. и 37 — *Picea abies* (L.) H. Karst., 113



фрагментов коры, 10 веток и 3 шишки с повреждениями. Выявлено 67 имаго и личинок 33 таксонов. Видовой состав насекомых определили по С.П. Тарбинскому и Н.И. Плавильщикову (1948), Б.М. Мамаеву (1972, 1975), В.Н. Гусеву и М.Н. Римскому-Корсакову (1951), растения по Е.А. Дунаеву (1999) и И.М. Хомяковой (1990). Обилие вредителей оценивали по шкале Ю.А. Песенко (Дунаев, 1997).

Наиболее часто поражают хвойные породы Coleoptera (63.6 % видового разнообразия из 12 семейств). Аналогичная тенденция характерна и для других регионов (Пономарёва, Дунаев, 2011). В Подмосковье, жуки, обычно преобладают под корой разных пород деревьев, причём, как вредящие породе, так и переживающие в ней неблагоприятные условия (Гомыранов, Дунаев, 2010; Ющенко, Дунаев, 2012), не смотря на то, что видовой состав насекомых, обитающих на лиственных и хвойных породах в зимний период в данном регионе заметно отличаются (Силин, Дунаев, 2009). Другими вредителями являются Hemiptera: Adelgidae (12.2 %), Hymenoptera (6.1 %), Diptera и Lepidoptera (по 9.1 %). 76.2 % видов жуков повреждают кору, только личинки двух видов *Cerambycidae* и *Camponotus herculeanus* – древесину, а *Zimiotoma grossum* и *Ostoma ferrugineum* питаются преимущественно мицелием в гнилой древесине, не повреждая её (Мамаев, 1972). Галлы на ветвях и листьях формируют лишь тли (12.1 % видов). Подавляющее большинство насекомых не вредят древесине, но активно повреждают кору. Ель поражена значительно сильнее сосны, на ней выявлено 75.8 % всех отмеченных видов, в то время как на сосне – всего лишь 27.3 %. Наиболее поражёнными (по частоте встречаемости вредителей и обилию) являются деревья чистых древостоев, вероятно из-за широкой и однотипной экологической ниши. В ельнике и на еловой вырубке на ели встречается значительное число выявленных видов, как и на сосне в сосняке (21.2 %). Самым обильно встречающимся и в сосне, и в ели был *Rhagium inquisitor*

(табл. 1). Число обильно встречающихся видов (4-5 из 9-13) на ели заметно меньше по сравнению с малочисленными (в ельнике – 38% и сосняке – 40%, на еловой вырубке – 25%) (табл. 1). Подобное распределение соответствует кривой Раункиера (McIntosh, 1967; Макинтош, 2013) и правилу А. Тинемана, демонстрирующим доминирование суммы редких видов над числом фоновых, что вполне согласуется с принципом конкурентного исключения Вольтерры – Гаузе (Силин, Дунаев, 2011). Полученные сведения свидетельствуют о том, что сосна обыкновенная в заказнике мало поражается вредителями.

Таблица 1. Таксономическое разнообразие, обилие (в баллах) и характер повреждения

(П: Гх – галл на хвое, Гв – галл на ветвях, По – почка, Ш – шишка, В – ветви, Д – древесина, К – кора) ели (Е) и сосны (С) в ельнике (1), сосняке (2), смешанном лесу (3) и на выборке (4).

Отряд: семейство	Род	П	Е				С			
			1	2	3	4	1	2	3	4
Coleoptera: Anobiidae	<i>Anobium emarginatum</i> Duftschmied	К	5	5	4					
Coleoptera: Bostrichidae	<i>Stephanopachys linearis</i> (Kugelann)	К						3		
Coleoptera: Buprestidae	<i>Ancylocheira</i> sp.	К						2		
Coleoptera: Cantharidae	<i>Cantharis</i> sp. (larvae)	К						1		
Coleoptera: Cerambycidae	<i>Acanthocinus griseus</i> Fabricius (larvae)	Д		1						
	<i>Chlorophorus varius</i> O. F. Miller (larvae)	Д				3				
	<i>Monochamus</i> sp.	К	3							
	<i>Monochamus galloprovincialis</i> Olivier	К						4		
Coleoptera: Cucujidae	<i>Rhagium inquisitor</i> L. (larvae)	К	5	5	5	4	4	5		
Coleoptera: Curculionidae (Scolytinae)	<i>Cucujus haematodes</i> Erichson (larvae)	К						1		
	<i>Crypturgus cinereus</i> (Hbst.) = <i>C. subcribrosus</i> Eggers (imago)	К	4	3	2					
	<i>Crypturgus pusillus</i> (Gyll.) (imago)	К	2							
	<i>Hylurgops</i> sp.	К	3							
	<i>Ips typographus</i> L. (imago)	К	5	5	5	3				

	<i>Polygraphus subopacus</i> Thomson	К	2						
	<i>Tomicus (Blastophagus)</i> <i>piniperda</i> L.	К					2		
Coleoptera: Elateridae		В				1			
Coleoptera: Ostomatidae	<i>Zimioma grossum</i> L. (imago)	Д	3	3		3			
Coleoptera: Pythidae	<i>Pytho depressus</i> (L.)	К	4	4	3				
Coleoptera: Trogossitidae	<i>Ostoma ferrugineum</i> L. (imago, larvae)	КМ, Д	1			1			
Coleoptera: Zopheridae: Colydiinae		К		1	1				
Diptera: Dolichopodidae	<i>Medetera</i> sp. (larvae)	К		1					
Diptera: Syrphidae	<i>Brachiopa</i> sp. (larvae)	К	1						
Diptera: Xylophagidae	<i>Xylophagus cinctus</i> (De Geer) (larvae)	К	2						
Hemiptera: Adelgidae	<i>Adelges laricis</i> Vallot	Гх				4			
	<i>Adelges (Aphrastasia)</i> <i>pectinatae</i> Chol.	Гх, В				1			
	<i>Adelges</i> sp.	Гв				2			
	<i>Sacchiphantes viridis</i> (Rtrb.)	Гв				2			
Hymenoptera: Tenthredinidae	<i>Tenthredo (Strongylogaster)</i> <i>cingulata</i> (Fabricius) (larvae)	К						1	
Hymenoptera: Formicidae	<i>Camponotus herculeanus</i> L.	Д				4			
Lepidoptera: Arctiidae		К							1
Lepidoptera: Tortricidae	<i>Laspeyresia strobillela</i> L. (larvae)	Ш			2				
Lepidoptera: Yponomeutidae	<i>Argyresthia illuminatella</i> Zeller (larvae)	По, В				2			

Таким образом, видовой состав насекомых-вредителей ели и сосны разнообразен и в большей степени состоит из видов отряда Coleoptera. На территории заказника Звенигородской биостанции МГУ ель – наиболее повреждаемая насекомыми хвойная порода. Фоновыми и наиболее обильными видами насекомых-вредителей в исследованной регионе являются *Rhagium inquisitor*, *Ips typographus* и *Anobium emarginatum*. Большинство насекомых повреждает кору, не затрагивая древесину.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аргиропуло А.Н., Арнольди К.В., Бей-Биенко Г.Я., Беккер Э.Г., Благовещенский Д.И. и др. Определитель насекомых европейской

- части СССР. – М.–Л.: ОГИЗ, 1948. – 1128 с.
2. Гомыранов И., Дунаев Е.А. Экологические особенности распределения жуков (Hexapoda: Coleoptera) и их личинок под корой мертвых деревьев зимой. – Материалы I, II и III ежегодной Московской городской конференции учебно-исследовательских биологических работ школьников («Кобра») «Природа и исследовательская деятельность школьников». – М.: ДНТТМ, 2010. – С. 47-50.
  3. Гусев В.Н., Римский-Корсаков М.Н. Определитель повреждений лесных и декоративных деревьев и кустарников. – М.: Гослесбумиздат, 1951. – С. 157-465.
  4. Дунаев Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований. – М.: МГСЮН, 1997. – 44 с.
  5. Дунаев Е.А. Деревянистые растения Подмосковья в осенне-зимний период: методы экологических исследований. – М.: МГСЮН, 1999. – 232 с.
  6. Ижевский С.С., Никитский Н.Б., Волков О.Г., Долгин М.М., Иллюстрированный справочник жуков-ксилофагов – вредителей леса и лесоматериалов Российской Федерации. – Тула: Гриф и К., 2005. – 220 с.
  7. Макинтош Р. П. Индекс разнообразия и соотношение некоторых концепций разнообразия. – Самарская Лука: Проблемы региональной и глобальной экологии. Т. 22, № 1, 2013. – С. 104-127.
  8. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
  9. Мамаев Б.М., Данилевский М.Л. Личинки жуков-дровосеков. – М.: Наука, 1975. – 304 с.
  10. Пономарёва А., Дунаев Е.А. Насекомые, зимующие под корой Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и Ольхи черной (*Alnus*

- glutinosa* (L.) Gaertn.) в окрестностях Хоперского заповедника. – Материалы IV ежегодной Московской городской конференции учебно-исследовательских биологических работ школьников («КоБРа») «Природа и исследовательская деятельность школьников». – М.: ДНТТМ, 2011. – С. 44-50.
11. Савин С. Короед-типограф в Подмосковье: казнить нельзя помиловать, 2013 [Электронный документ]. – РИАМО. URL: <https://riamo.ru/article/15582/koroed-tipograf-v-podmoskove-kaznit-nelzya-pomilovat.xl> (дата публикации и последнего обновления: 23.09.2013, дата обращения: 20.06.2017).
  12. Силин С., Дунаев Е. А. Сравнение фауны насекомых под корой валежин березы и ольхи. – Материалы XXIII Московской городской конференции экспедиционных экологических отрядов учащихся. – М.: МГСЮН, 2009. – С. 43-48.
  13. Хомякова И. М. Лесные травы. Определитель по вегетативным признакам. – Воронеж: ВГУ, 1990. – 176 с.
  14. Ющенко П.В., Дунаев Е.А. Эколого-таксономический анализ зимующих под корой деревьев личинок насекомых в лесах Кармановского участка Темповского лесничества (Московская область). – Материалы V ежегодной Московской городской конференции учебно-исследовательских биологических работ школьников («КоБРа») «Природа и исследовательская деятельность школьников». – М.: ДНТТМ, 2012. – С. 74-77.
  15. McIntosh R. P. An index of diversity and the relation of certain concepts to diversity. – Ecology, v. 48, № 3, 1967. – p. 392-402.

## **БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ, ЗИМУЮЩИЕ ПОД КОРОЙ ХВОЙНЫХ ДЕРЕВЬЕВ**

Нефёдова С.С.

Кружок юных натуралистов Зоомузея МГУ, школа № 171, 10 класс,  
г. Москва

**Руководитель:** Дунаев Е.А.

При разложении мертвой древесины под корой формируются специфичные микрэкосистемы, где развивается мицелий, живут растительноядные личинки насекомых и их хищники (Харченко, 2014). Как правило, изучение такого сукцессионного комплекса происходит в летний период, хотя зимой многие беспозвоночные животные находят убежища и стадии переживания под корой как на эмагинальных (взрослых), так и на преимагинальных стадиях развития (Бродский и др., 1983; Чаплина, Дунаев, 2000; Пономарёва, Дунаев, 2011; Ющенко, Дунаев, 2012; Беляева, Дунаев, 2013).

Цель – изучить разнообразие беспозвоночных, зимующих под корой хвойных деревьев.

Работа проводилась в период с 24.12.2016 по 08.01.2017 гг. в Одинцовском р-не Московской обл., на территории заказника Звенигородской биологической станции (ЗБС) МГУ (55.683333° с. ш. и 36.716667° в. д.) при средней температуре воздуха – 6.4 °С. Были описаны четыре биотопа по ярусам леса (Дунаев, 1999). Виды дендрофлоры были определены по Е.А. Дунаеву (1999), травянистого яруса – по И.М. Хомяковой (1990). Всего было обследовано 44 ствола елей и сосен, собрано 453 экземпляра беспозвоночных, которые были определены по Б.М. Мамаеву (1972), В.П. Тыщенко (1971) и А.М. Агрипуло и др. (1948). Видовые составы разных биотопов и между елью и сосной оценивали по коэффициенту Чекановского-Съёренсена, а обилие – по шкале Ю.А. Песенко (Дунаев, 1997; Песенко, 1972).

Всего было найдено 60 видов беспозвоночных (табл. 1), из них наиболее

разнообразны по видовому составу оказались отряды: Coleoptera (35%), Aranei (20%) и Diptera (13%). Преобладание жуков, зимующих под корой, отмечалось и ранее в исследованном нами (Чаплина, Дунаев, 2000; Ющенко, Дунаев, 2012) и других (Пономарёва, Дунаев, 2011) регионах. Выявлено, что видовые составы беспозвоночных на ели европейской и сосне обыкновенной сходны на 40%.

Фоновыми видами для ели европейской были *Agelena* sp. и *Ips typographus*; *Clubiona reclusa*, *Lithobius lucifugus* и *Zimiona grossum* встречались только в трёх из четырёх биотопах. Для сосны обыкновенной фоновыми были *Agelena* sp. и *Clubiona reclusa*. Было установлено, что наиболее обильными для ели европейской являлись *Coelotus* sp., *Philodromus margaritatus*, *Philodromus* sp., *Clubiona reclusa*, *Pentapedilum* sp. и *Ips typographus*; а для сосны обыкновенной – *Philodromus aureoles*, *Ph. margaritatus*, *Clubiona reclusa*, *Lithobius lucifudus* и *Heterogaster affinis*, поскольку их обилие в некоторых биотопах достигало более 4-х баллов включительно.

Сходство биотопов по набору видов одинаково и для ели, и для сосны. Наиболее сходными оказались хвойные биотопы (ельник и сосняк).

Табл. 1. Встречаемость (Р, %) и обилие (1-5) беспозвоночных по породам (А – ель европейская, Б – сосна обыкновенная) и биотопам (1-4).

Отряд: семейство	Вид	А					Б				
		1	2	3	4	Р	1	2	3	4	Р
Aranei: Agelenidae	<i>Agelena</i> sp.	3	3	3	3	100	3	3	3	3	100
	<i>Coelotes</i> sp.	4	4			50	2				25
Aranei: Clubionidae	<i>Clubiona reclusa</i> O. Pickard-Cambridge	2	5	4		75	1	5	4	4	100
Aranei: Dictynidae	<i>Dictyna arundinacea</i> (L.)							1			25
Aranei: Linyphiidae	<i>Nerienne montana</i> (Clerck)		1			25					
Aranei: Philodromidae	<i>Philodromus aureolus</i> (Clerck)	3	3			50	5	4			50
	<i>Artanes margaritatus</i> (Clerck)		5	2		50	5	4	3		75
	<i>Artanes fuscomarginatus</i> (De Geer)							1			25
	<i>Philodromus</i> sp.	4	4			50	2	2		2	75
	<i>Pulchellodromus</i> sp.		2			25			2		25
Aranei: Tetragnathidae	<i>Pachygnatha clercki</i> Sundevall							1			25
	<i>Pachygnatha listeria</i> Sundevall									1	25
Coleoptera: Boridae	<i>Boros schneideri</i> (Panzer)						1	1			50
Coleoptera: Cantharididae	<i>Cantharis</i> sp.							1			25

Coleoptera: Carabidae	<i>Taphoxenus gigas</i> (Fischer von Waldheim)		1			25	1	1			50
Coleoptera: Cerambycidae	<i>Rhagium inquisitor</i> L.	3	2			50		1			25
	<i>Acanthocinus griseus</i> Fabricius		1			25					
	<i>Monochamus</i> sp.										
Coleoptera: Cleridae	<i>Thanasimus formicarius</i> (L.)	1	1			50					
Coleoptera: Colydiidae			1	1		50					
Coleoptera: Cucujidae	<i>Cuccujus haematodes</i> (Erichson)							1			25
Coleoptera: Curculionidae (Scolytinae)	<i>Hylurgus</i> sp.	1				25					
	<i>Polygraphus subopacus</i> Thoms.	1				25					
	<i>Ips typographus</i> L.	4	4	2	1	100					
Coleoptera: Dermestidae	<i>Dermestes</i> sp.							1			25
Coleoptera: Elateridae	<i>Agriotes aterrimus</i> (L.)		1			25					
	<i>Melanotus rufipes</i> (Herbst)							1			25
Coleoptera: Melyridae	<i>Malachius aeneus</i> (L.)							1			25
Coleoptera: Ostomatidae	<i>Peltis</i> (=Zimioma) <i>grossum</i> (L.)	3	3		3	75					
Coleoptera: Peltidae	<i>Grynocharis oblonga</i> (L.)	1				25					
Coleoptera: Pythidae	<i>Pytho depressus</i> (L.)	3				25					
Coleoptera: Staphilinidae								2			25
Coleoptera: Trogossitidae	<i>Ostoma ferrugineum</i> (L.)	1			1	50					
Diptera: Anthomyiidae			1			25					
Diptera: Cecidomyiidae	<i>Lestremia leucophaea</i> (Meigen)	2	1			50					
Diptera: Chironomidae	<i>Pentapedilum</i> sp.	5	1			50	1	1			50
Diptera: Dolichopodidae	<i>Medetera</i> sp.		1			25					
Diptera: Sciaridae		5				25					
Diptera: Stratiomyidae	<i>Beris</i> sp.	1				25					
Diptera: Syrphidae	<i>Brachiopa</i> sp.	1				25					
Diptera: Xylophagida	<i>Xylophagus cinctus</i> (De Geer)	1				25					
Entomobryomorpha (Collembola)	<i>Anurophorus laricis</i> Nicolet				2	25					
	<i>Entomobrya corticalis</i> (Nicolet)						2	2			50
Hemiptera: Acanthosomatidae	<i>Acanthosoma haemorrhoidale</i> (L.)						2				25
Hemiptera: Aradidae	<i>Aradus corticalis</i> (L.)		2			25					



Hemiptera: Lygaeidae	<i>Heterogaster affinis</i> (Herrich-Schäffer)	3	3			50	5		1		50
Hymenoptera: Formicidae	<i>Formica</i> sp.									1	25
Hymenoptera: Ichneumonidae	<i>Ichneumon</i> sp.							1			25
Hymenoptera: Tenthredinidae	<i>Amauronematus ampus</i> Konow	2				25					
	<i>Cladius (Priophorus) pallipes</i> Serville	1				25					
Lepidoptera: Arctiidae	<i>Euplagia quadrapuctaria</i> L.	1	1			50		1			25
Lepidoptera: Lypusidae	<i>Lypusa maurella</i> (Denis et Schiffermüller)						2				25
Lepidoptera: Noctuidae	<i>Graphiphora</i> sp.	2	1			50	2				25
								1			25
Lepidoptera: Tortricidae			1			25	1				25
Lithobiomorpha	<i>Lithobius lucifugus</i> C. L. Koch		3	2	2	75	4	3			50
Pseudoscorpiones: Chernetidae		3				25					
Sarcoptiformes: Oribatidae		1	1			50					
Thysanoptera								1			25
Trombidiformes: Tetranychidae		1				25					

Таким образом, в окрестностях биостанции встречается не менее 60 видов беспозвоночных. Видовые составы беспозвоночных ели и сосны сходны почти наполовину. Фоновыми видами для обеих хвойных пород является паук *Agelena* sp., для ели еще короед-типограф (*Ips typographus*), а для сосны – паук *Clubiona reclusa*. Наиболее разнообразно под корой хвойных пород представлен отряд Coleoptera.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Аргиропуло А.Н., Арнольди К.В., Бей-Биенко Г.Я. и др. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.-Л.: ОГИЗ: 1128 с.
2. Беляева М.О., Дунаев Е.А. Особенности распределения многоножек, зимующих под корой деревьев // Конкурс биологических исследовательских работ школьников. Тезисы докл. Мат-лы конф. – М.: МГУ, 2013. – С. 53-56.
3. Бродский А.К., Кипятков В.Е., Кузнецова И.А. и др. Руководство по энтомологической практике. – Л.: Наука, 1983. – 230 с.

4. Дунаев Е.А. Деревянистые растения Подмоскovie в осенне-зимний период. – М.: МГСЮН, 1999. – С. 74-232.
5. Мамаев Б.М. Определитель насекомых по личинкам. – М.: Просвещение, 1972. – 400 с.
6. Пономарёва А., Дунаев Е.А. Насекомые, зимующие под корой Сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) и Ольхи черной (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) в окрестностях Хопёрского заповедника // Материалы IV ежегодной Московской городской конференции учебно-исследовательских биологических работ школьников («КобРа») «Природа и исследовательская деятельность школьников». – М.: ДНТТМ, 2011. – С. 44-50.
7. Тыщенко В.П. Определитель пауков европейской части СССР. – Л.: Наука, 1971. – С. 23.
8. Харченко Л.Н. Методика и организация биологического исследования: учебное пособие. – М.: Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 171 с.
9. Хомякова И.М. Лесные травы. Определитель по вегетативным признакам. – Воронеж: ВГУ, 1990. – 176 с.
10. Чаплина М., Дунаев Е.А. Фауна и экология насекомых, зимующих под корой сухостоя хвойных пород деревьев // XI и XII Московские городские конференции экспедиционных экологических отрядов. Тезисы докладов. – М.: МГСЮН, 2000. – С. 22-23.
11. Ющенко П.В., Дунаев Е.А. Эколого-таксономический анализ зимующих под корой деревьев личинок насекомых в лесах Кармановского участка Темповского лесничества (Московская область) // Материалы V ежегодной Московской городской конференции учебно-исследовательских биологических работ школьников («КобРа») «Природа и исследовательская деятельность школьников». – М.: ДНТТМ, 2012. – С. 74-77.

## ПЛОТНОСТЬ ПОПУЛЯЦИЙ ЖИВОТНЫХ ПИРОГОВСКОГО ЛЕСОПАРКА

Иванова А.А.

МБОУ СОШ № 26, 8 класс, г.о. Мытищи

**Руководитель:** Евстафьева Н.С.

Люди с незапамятных времён наблюдают за животными по следам. Такой метод изучения животных является актуальным и в настоящее время и используется в охотничьих хозяйствах для оценки количества животных. Мне стало интересно, а сколько и какие животные обитают в нашем Подмосковье. Однажды, гуляя с семьёй в Пироговском лесопарке, мы увидели перебегающую поляну лисицу и я решила узнать на сколько эти животные активны в зимнее время года. Изучение этих вопросов поможет правильно решать вопросы охраны живой природы.

Зимний маршрутный учёт (ЗМУ) применяется для определения плотности населения и численности, охотничьих зверей и птиц на больших территориях. ЗМУ относится к методам комплексного учёта, т.е. с его помощью можно одновременно определить численность многих видов зверей.

Методика учёта зверей в ЗМУ основана на том, что число пересечений учётным маршрутом следов зверей учитываемого вида прямо пропорционально плотности населения этого вида. В то же время число пересеченных (учтённых) следов зависит от средней протяжённости суточных следов животных. Чем длиннее суточные следы, тем больше вероятность пересечений их учётным маршрутом. Всякий учёт по следам относится к какому-то определённом отрезку времени, в зимнем маршрутном учёте – к одним суткам.

Формула расчёта плотности населения для каждого отдельного вида зверей выглядит следующим образом:

$$\dot{D} = A \times K,$$

где  $\dot{D}$  – число зверей, приходящихся в среднем на 1 кв.км.;  $A$  – количество следов на кв.км.;  $K$  – пересчётный коэффициент.

Пересчётные коэффициенты для некоторых млекопитающих, рассчитанные по материалам Центра Госохотучёта (<http://www.ohotcontrol.ru>), приведены в таблице (табл. 1). Разумеется, они могут отличаться в каждом районе России в различные по метеоусловиям зимы.

Цель работы – вычислить плотность животных, населяющих Пироговский лесопарк, на 1 км<sup>2</sup> и 3 км<sup>2</sup>.

Работа проводилась на территории Пироговского лесопарка 4 января 2017 года. Погодные условия: температура воздуха -27 °С, свежеснеживший снег.

В ходе исследования были обнаружены следы животных: лисицы, ласки и мыши-полевки. Плотность обитания лисиц в Пироговском лесопарке составила около 3 животных на 1 км<sup>2</sup> или 9 животных на 3 км<sup>2</sup>; плотность обитания ласки составляет около 2 животных на 1 км<sup>2</sup> или 5 животных на 3 км<sup>2</sup>. Для более серьёзного анализа необходимо проводить такие исследования несколько раз в течение одной календарной зимы, а также в течении нескольких зим. Это позволит оценить популяцию животных в лесах Подмосковья, прирост или снижение плотности отдельных видов млекопитающих в зависимости от различных факторов (ухудшение экологической обстановки, массовая застройка домов около леса, эпидемии и пр.). Моя работа помогла мне по-новому взглянуть на лес и его обитателей, увидеть то, что я раньше не замечала.

## **ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗЕМНОВОДНЫХ И ПРЕСМЫКАЮЩИХСЯ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ»**

Клюшникова А.П.

МБОУ «Лицей № 1», 9 класс, г. Муром, Владимирская обл.

**Руководители:** Лаврентьева Т.А., Кузнецова Т.В.

Земноводные (амфибии) и пресмыкающиеся (рептилии) – известны людям в меньшей степени, чем, скажем, млекопитающие, птицы или насекомые. Во Владимирской области в естественных условиях, по данным

к.б.н. Л.Л. Кузьмина (Владимирский Государственный педагогический университет), отмечены 10 видов земноводных и 6 видов пресмыкающихся. Несмотря, на широкое распространение амфибий и рептилий, в данный момент они являются одной из наименее изученных групп позвоночных животных Владимирской области. В целом, на уровне классовых таксонов, – и Класс Земноводные, и Класс Пресмыкающиеся – подлежат охране на всей территории области, согласно постановлению Главы областной Администрации № 291 от 14.05.99 г. Однако, для принятия конкретных мер по их охране необходимы точные данные о встречаемости и состоянии отдельных популяций. Данное исследование – первый этап в изучении земноводных и пресмыкающихся заказника «Муромский» Владимирской области. Любая информация о конкретных находках земноводных и пресмыкающихся, их видовом составе и численности, сезонных явлениях в их жизни представляет научную ценность и может быть использована при составлении кадастра животного мира Владимирской области.

Цель – определить видовое разнообразие земноводных и пресмыкающихся юго-восточной части заказника «Муромский».

Данное исследование проводилось в июне-июле 2017 года с использованием рекомендаций по изучению земноводных и пресмыкающихся управления природопользования Администрации Владимирской области. Основным методом учета животных был маршрутный метод, а так же учет животных произведен на пробных площадках.

В ходе исследования было обнаружено 8 видов амфибий: тритон обыкновенный (*Triturus vulgaris*), обыкновенная чесночница (*Pelobates fuscus*), серая жаба (*Bufo bufo*), прудовая лягушка (*Rana lessonae*), озерная лягушка (*Rana ridibunda*), съедобная лягушка (*Rana esculenta*), остромордая лягушка (*Rana arvalis*) и травяная лягушка (*Rana temporaria*) и 5 видов рептилий: прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), живородящая ящерица (*Lacerta vivipara*), ломкая веретеница (*Anguis fragilis*), обыкновенная гадюка (*Vipera berus*),

обыкновенный уж (*Natrix natrix*). Наиболее многочисленны и распространены представители семейства Лягушек. Озерная и прудовая лягушки были отмечены в водоемах разных размеров, наименьшее количество лягушек было отмечено в озере Мичкарь около Алешунино и используется жителями деревни как зона отдыха.

При анализе размерно-возрастной структуры популяций амфибий было установлено, что все встреченные лягушки делятся на три группы – размером 25-45мм (1 возрастной класс), размером 51-68 (2 класс), размером 93-99 (3 класс). Ближе к водоемам преобладают молодые лягушки, а чем дальше от них, то преобладают старые лягушки (трехлетние). При этом общая численность лягушек уменьшается с удалением от водоема, и в открытых биотопах доля старых лягушек выше.

На исследуемой территории наиболее распространенными рептилиями являются: прыткая ящерица (*Lacerta agilis*), обыкновенный уж (*Natrix natrix*). Гадюка обыкновенная (*Vipera berus*) отмечена около восточной части озера Виша. В лесном массиве около озера Виша был встречен единичный экземпляр Веретеница ломкая (*Anguis fragilis*).

Состояние популяции амфибий и рептилий в значительной степени зависит от многих факторов. Они особенно быстро реагируют на загрязнение окружающей среды и деградацию мест их обитания. Некоторые виды, особенно змеи и внешне похожие на них безногие ящерицы, вообще нередко подвергаются прямому уничтожению «по незнанию», причины которого лежат в укоренившемся в сознании большинства людей страхе перед этими животными, поэтому следующим этапом данной мониторинговой работы станет выявление причин различий видового разнообразия по биотопам.

# ВИДОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПАПОРОТНИКОВ ЛЕСНОЙ ЗОНЫ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЗАКАЗНИКА «МУРОМСКИЙ» ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Чеснокова А.А.

МБОУ «Лицей №1», 9 класс, о. Муром Владимирской области

**Руководитель:** Кузнецова Т.В.

На территории Владимирской области произрастают разные виды папоротников. Для установления видового разнообразия папоротников лесной зоны заказника «Муромский» по запросу дирекции особо охраняемых природных территорий «Мещера», было проведено данное исследование.

Изучение папоротников происходило в юго-восточной части заказника «Муромский» маршрутным способом с заложением пробных площадок в летне-осенний период 2017 г.

Цель работы – выявить видовое разнообразие папоротников юго-восточной части заказника «Муромский» Владимирской области. Производился сбор гербарного материала, фотографирование папоротников, измерение морфометрических показателей: длина листа (вайи); максимальная ширина; состояние сорусов, определялся индекс жизненности – IVC.

В ходе исследований было выявлено 8 видов папоротников, относящихся к 6 семействам и 3 порядкам. Наибольшее количество семейств и видов относятся к порядку Многоножковые (Polypodiales) – 4 семейства, 6 видов. К остальным порядкам относятся единичные виды. Наибольшее количество видов было отнесено к семейству Щитовниковые (Dryopteridaceae) – 3 вида. К остальным семействам относятся по одному виду. В ходе работы были произведены морфометрические измерения. Наибольшая длина листа у страусника обыкновенного (*Matteuccia struthiopteris*) – 40 см., наименьшая у орляка обыкновенного (*Pteridium aquilinum*) – 21 см. Наибольшей шириной обладает лист у щитовника мужского (*Dryopteris filix-mas*), наименьшая у страусника обыкновенного (*Matteuccia struthiopteris*) и щитовника распротёртого (*Dryopteris expansa*).

При исследовании ценопопуляции папоротников был выявлен индекс жизненности видов по шкале А.Г. Воронова. Анализ полученных результатов показал, что наибольшим индексом жизненности обладают папоротники: кочедыжник женский (*Athyrium filix-fémína*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*), щитовник распростертый (*Dryopteris expansa*). У остальных видов жизненность удовлетворительная. На пробных площадках редко встречаются папоротники: орляк обыкновенный (*Pterídium aquilínium*), щитовник распростёртый (*Dryopteris expansa*), чистоуст величавый (*Osmunda regalis*), часто встречаются папоротники: кочедыжник женский (*Athyrium filix-fémína*), щитовник мужской (*Dryopteris filix-mas*). Страусник обыкновенный (*Matteuccia struthiopteris*) встречался редкими экземплярами. В ходе исследования в лесном озере был обнаружен краснокнижный вид – сальвиния плавающая (*Salvínia natans*).

## РАЗНООБРАЗИЕ ЛИХЕНОФЛОРЫ ЮЖНОГО УРАЛА

Растеряева У.В.

ГБОУ Школа №446, 7 класс, ГБОУ ДО МДЮЦ ЭКТ, г. Москва

**Руководитель:** Тимофеева О.Ю.

В конце июня и в начале июля 2016 года мне посчастливилось побывать в двух особо охраняемых территориях Южного Урала нашей России – в национальном парке «Башкирия» и Государственном природном биосферном заповеднике «Шульган-Таш». Нам удалось за короткое время пребывания нашей экспедиции пересечь национальный парк «Башкирия» с запада на восток и познакомиться с разнообразием лишенофлоры Южного Урала.

Цель работы – изучить разнообразие лишенофлоры окрестностей НП («Башкирия» и Заповедника «Шульган-Таш») Южного Урала. Национальный парк «Башкирия» расположен на западных отрогах Южного Урала, в междуречье рек Нугуш и Белая. Национальный парк расположен на территории



Мелеузовского, Кугарчинского и Бурзянского районов Республики Башкортостан, к северу от реки Белой. В настоящее время флора парка включает в себя 765 видов растений, из них 50 редких и исчезающих видов, включенных в «Красную книгу Республики Башкортостан» (2001), 15 – занесены в «Красную книгу Российской Федерации» (2008). Также в национальном парке выявлено 93 вида мохообразных, 114 видов лишайников, 107 видов грибов, 212 видов водорослей (Горленко, 1978).

Лишайники – симбиоз грибов и зеленых водорослей. По этим характеристикам они делятся на эпифитные, эпилитные и эпигейные. Также они делятся на группы по своему строению слоевища или как ее еще называют - жизненной форме (Окснер, 1974).

Лихенофлора – совокупность всех видов лишайников, существующих в природе.

Для определения разнообразия лихенофлоры Башкирского Урала мы использовали следующие методы: визуального проективного покрытия по шкала Браун-Бланке, определение степени флористического сходства пробных площадок по коэффициенту Жаккара, маршрутной съемки, фотографирования и отбора образцов для создания учебной коллекции (Абрамов, 1974).

Нами были выбраны 8 исследуемых площадок (табл. 1). Находились площадки в основном в западном и восточном частях национального парка. Расстояние между исследуемыми площадками №1, №2, №3 и №5, №6, №7, №8 составило 160 км. Площадка №4 находится в северной части НП «Башкирия» и расположен почти на расстоянии 80 км от участков западного и восточного направления.

Таблица 1. Список встречаемости лишайников в окрестностях  
НП «Башкирия» и Заповедника «Шульган-Таш»

Виды лишайников	Площадки							
	1 Нугу- шское вдохр.	2 Село Нугуш	3 Гора Таллы	4 Ку- перля	5 Шу- льган Таш	6 Анто- нова скала	7 Деревня Иргизлы	8 гора Прова- льная
<i>№1 Evernia mesomorpha</i>	*	*	*	*	*	*	*	*
<i>№2 Peltigera aphthosa</i>			*			*		
<i>№3 Ochrolechia tartarea</i>					*			
<i>№4 Cladonia carneola</i>			*		*		*	
<i>№5 Usnea dasypoga</i>		*	*		*	*		*
<i>№6 Ramalina farinacea</i>					*			
<i>№7 Usnea hirta</i>	*		*	*	*	*	*	*
<i>№8 Evernia prunastri</i>		*	*		*	*	*	*
<i>№9 Melanelia olivacea</i>						*		
<i>№10 Usnea longissima</i>		*	*		*	*	*	*
<i>№11 Usnea comosa</i>		*	*		*	*	*	
<i>№12 Physcia aipolia</i>	*	*	*	*			*	
<i>№13 Parmeliopsis hyperopta</i>	*	*	*	*	*	*	*	
<i>№14 Anaptychia ciliaris</i>								*
<i>№15 Peltigera canina</i>			*			*		
<b>Кол-во видов</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>

Таблица 2. Флористическое сходство исследуемых площадок в окрестностях  
НП «Башкирия» и Заповедника «Шульган-Таш»

Номера площадок	1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	80	41.6	71.4	36.4	33.4	62.5	25
2	80	0	66.7	50	40	85.7	<b>100</b>	75
3	41.6	66.7	0	87.5	80	63.7	<b>100</b>	63.7
4	71.4	50	87.5	0	53.8	41.6	<b>100</b>	50
5	36.4	40	80	53.8	0	<b>100</b>	<b>88.9</b>	<b>88.9</b>
6	33.4	85.7	63.7	41.6	<b>100</b>	0	66.7	<b>88.9</b>
7	62.5	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>88.9</b>	66.7	0	46.1
8	25	75	63.7	50	<b>88.9</b>	<b>88.9</b>	46.1	0

Примечание: курсив - наименьшее сходство; жирный шрифт - наибольшее сходство

Изучая научную литературу мы обнаружили, что оценка богатств лишенофлоры парка к настоящему времени составляет 264 вида лишайников и систематически близких нелихенизированных грибов. Для территории Башкортостана впервые приведены 104 вида лишайников, среди которых 83 вида являются новыми для южной части Урала и 51 вид – новые для всего Урала. Три вида лишайников занесены в Красные книги разного ранга, такие как Уснея Васмутв, Лептогиум Бурнета, Лобария легочная (Материалы Всероссийской научно-практической конференции, 2011; НП «Башкирия»).

По проведенным исследованиям разнообразия лишенофлоры мы выявили, что нами было найдено и определено 10 родов и 15 видов лишайников. Из них к эпифитным (на деревьях) видам относятся 12 видов, а к эпигейным (напочвенным) – 3 вида лишайников. Наиболее распространенными лишайниками (3 рода, 5 видов) стали: *Evernia mesomorpha* (встречается везде), *Parmeliopsis hyperopta*, *Usnea hirta*, *Usnea longissima*, *Evernia prunastri*. Наименее распространенными (4 рода, 5 видов) – *Ochrolechia tartarea* (единично), *Ochrolechia tartarea* (единично), *Anaptychia ciliaris* (единично), *Peltigera canina* и *Peltigera canina*.

По оценке частоты встречаемости лишайников, самыми чистыми стали площадки – село Нугуш (№2), гора Таллы (№3), Шульган-Таш (№5), Антонова скала (№6), деревня Иргизлы (№7). Здесь лишайники распространены повсюду, что говорит о низкой антропогенной нагрузке на данные участки.

Сравнивая биотопы по флористическому сходству (табл. 2), разнообразию лишенофлоры, мы пришли к выводу о том, что памятник природы Куперля (№4) сходен с площадкой Нугушское водохранилище (№1), Село Нугуш (№2), Гора Таллы (№3), Шульган-Таш (№5), Антонова скала (№6), Гора Провальная (№8), т.к №4 находится между восточным и западным сектором, отчего совмещает видовое разнообразие вышеперечисленных точек.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Окснер А.Н. Определитель лишайников СССР. Вып. Морфология,

- систематика и географическое распространение/отв. ред. И. И. Абрамов. – Л.: «Наука», 1974.
2. Определитель лишайников СССР. Вып. 3. – Л., 1975. – С. 85-105.
  3. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР, отв. ред. М. В. Горленко. – М.: «Мысль», 1978.
  4. Красный список особо охраняемых редких и находящихся под угрозой исчезновения животных и растений // ВНИИ охраны природы, Лаборатория Красной книги: Отв. ред. В.Е. Рисяжнюк. Вып. 2, ч. 4: Споровые растения и грибы. – М., 2004. – С. 189-250.
  5. Национальный парк «Башкирия»/Под ред. И.И. Якупова. - 2-е изд. – Уфа: Информреклама, 2012. – 88 с.
  6. НП «Башкирия» <http://npbashkiria.ru/>
  7. Государственный природный биосферный заповедник «Шульган-Таш» <http://www.shulgan-tash.ru/>

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВИДОВОГО СОСТАВА ПАРКОВ В УСАДЬБАХ СЕННИЦЫ И ДАРОВОЕ**

Воронкова М.С.

«Гимназия №2 «Квантор», 11 класс, географическое общество  
«Робинзоны во Вселенной»

**Руководитель:** Якобс Н.В.

Целью данной работы является выявление и сравнение видового состава старинных парков в двух известных усадьбах Подмосковья. Работа проводилась во время малой научной экспедиции в августе 2016 года на территории Зарайского и Озерского районов Московской области (1 этап), камеральная обработка материалов 2016-2017 учебный год (2 этап). Исследуемые парки расположены в 10 км друг от друга, схожи по возрасту, но имеют разную историческую судьбу (примеры богатейшей и беднейшей

дворянских усадеб Зарайского уезда). Интересно проследить черты различия и сходства в антропогенном культурном ландшафте на примере сравнения видового состава и его состояния.

Усадьба Сенницы расположена в Озерском районе, известна с конца 16 века, неоднократно меняла владельцев (князя Гагарины, Шаховские, Виельгорские, граф Ф.Э. Келлер). Один из ее владельцев М. Гагарин разбил пейзажный парк на высоком холме в долине реки Сенницы. Аллейные посадки из вековых лип и лиственниц, группа ели обыкновенной, много сосны обыкновенной, группы и аллеи из вяза гладкого, ивы белой и остролистной, единичные экземпляры ясеня высокого и другие виды представляют местную флору, которая насчитывает здесь двенадцать видов. Из них два вида хвойных и десять лиственных. Они гармонично сливаются с окружающим лесом. Парк нуждается в реконструкции. Под охрану следует взять веймутову сосну, очень редко встречающуюся в озеленении старинных парков Подмосковья.

Усадьба Даровое, несомненно, представляет собой не меньшую историческую ценность. Расположена на территории Зарайского района. В Даровом имеется липовый парк, въездная аллея и Федина роща. Это не просто деревья, которые помнят маленького Федю Достоевского. До конца своих дней Достоевский, по свидетельству жены Анны Григорьевны, мечтал о собственной усадьбе с непременно лесом, который в его глазах составлял главное богатство имения. Любил лиственный лес, не расчищенный, а скорее запущенный, разросшийся. Спустя столетия усадебный липовый парк и Федина роща образовали единое «древесное сообщество», между ними нет чёткой границы, они стали похожи на тот лес, о котором мечтал Достоевский.

В 2005 году к исследованию парка приступили специалисты института «Спецпроектреставрация» (Москва) Л.А. Перфильева и М.А. Нуждина, ландшафтные архитекторы ООО «Парковая реставрация» Л.А. Воронкина и О.А. Дробнич, старший научный сотрудник Института лесоведения РАН Г.А. Полякова.

Было проведено натурное обследование усадьбы: маркировка и инвентаризация деревьев, ландшафтное описание территории, в результате составлен план её современного состояния. Эти работы положили начало большому проекту «Лес Достоевского» по сохранению и возрождению липовой и Фединой рощи, въездной аллеи. Вместе с дендрологами в усадьбе работают почвоведы, орнитологи. Свой вклад в этот проект мы видим, как помощь в дополнительном мониторинге состояния зелёных насаждений, привлечение внимания школьников и общественности к данной проблеме, размещение информации в СМИ, участие в волонтерской деятельности и просветительской работе среди местного населения.

Нами было обследовано 7 га парка в Даровом и 10 га в усадьбе Сенницы. Составлен и заполнен бланк лесного фитоценоза (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная характеристика видового состава по ярусам

<b>Усадьба Сенницы</b>	<b>Усадьба Даровое</b>
1-й ярус: липы сердцевидные, дубы, ели обыкновенные, веймутова сосна, ясень высокий, берёза, клён остролистный, сосна обыкновенная, вяз гладкий, ива белая, ива остролистая, маньчжурский орех, японский клен, лиственница.	1-й ярус: липы сердцевидные, дубы, вёлтлы, осины, ольха, клён остролистный, сосна обыкновенная, вяз гладкий, берёзы
2-й ярус: жимолость, таволга дубровколистная, сирень обыкновенная, роза пашенная, эглантерия	2-й ярус: желтая акация, карагана древовидная, сирень обыкновенная, яблоневые деревья, крыжовник, малина
3-й ярус: первоцвет, черника, брусника, ромашка, зверобой, василек обыкновенный, одуванчик, люцерна, клевер, мать-и-мачеха.	3-й ярус: барвинок малый, лилия кудреватая, фиалка душистая, водосбор обыкновенный
4-й ярус: эфемерум (подкласс Зеленые мхи), пертузария (накипной лишайник).	4-й ярус: моховой покров не развит.

<p><b>Нами выявлено:</b> в течение последних лет за липовой рощей почти не ухаживали. В ней зафиксировано наличие аварийных, сухостойных и усыхающих деревьев. Некоторые молодые экземпляры выросли на месте исторических фундаментов несохранившихся зданий. Ценная древесно-кустарниковая растительность частично местами засорена обильной осиновой порослью и малоценным подлеском. В результате ухудшились условия развития ценных видов, снизилась освещенность и проветривание рощи.</p>	<p><b>Нами выявлено:</b> в течение последних лет за липовой рощей почти не ухаживали. В ней зафиксировано наличие аварийных, сухостойных и усыхающих деревьев. Некоторые молодые экземпляры выросли на месте исторических фундаментов несохранившихся зданий. Ценная древесно-кустарниковая растительность частично местами засорена обильной осиновой порослью и малоценным подлеском. В результате ухудшились условия развития ценных видов, снизилась освещенность и проветривание рощи.</p>
---	---

В ходе изучения усадеб мы выявили особенности парков каждого имения, их характерные черты, а также определили структуру фитоценоза, элементы древостоя, характерные каждому имению. При изучении фитоценоза нам удалось зафиксировать уникальные виды деревьев и деревья – долгожители. Не смотря на разную площадь парков, их различную историческую судьбу, видовые отличия – есть одно важное общее: оба парка нуждаются в восстановлении и охране со стороны государства.

## **КРАСНОКНИЖНЫЕ РАСТЕНИЯ ЮЖНОГО УРАЛА**

Годлин Д.М.

ГБОУ Школа №446, ГБОУ ДО МДЮЦ ЭКТ, г. Москва

**Руководитель:** Тимофеева О.Ю.

В июне-июле 2016 года в составе экспедиции на Южный Урал я занимался исследованиями по выяснению разнообразия и обилия Краснокнижных видов травянистых растений Южного Урала на территории двух ООПТ: национального парка «Башкирия» и заповедника «Шульган – Таш». Выбор темы исследования не случаен, так как я обнаружил, что многие

виды растений находятся на грани исчезновения из-за увеличивающейся антропогенной нагрузки на охраняемые территории за последние десятилетия.

Целью моей работы послужило изучить разнообразие краснокнижной флоры окрестностей национального парка «Башкирия» и Заповедника «Шульган-Таш» Южного Урала.

Национальный парк «Башкирия» расположен на западных отрогах Южного Урала, в междуречье рек Нугуш и Белая. На востоке национальный парк граничит с государственным природным заповедником «Шульган-Таш». В настоящее время флора парка включает в себя 765 видов растений, из них 50 редких и исчезающих видов, включенных в «Красную книгу Республики Башкортостан» ([http://ozonit.ru/krasnaya\\_kniga/krasnaya\\_kniga\\_bashkortostana.php](http://ozonit.ru/krasnaya_kniga/krasnaya_kniga_bashkortostana.php)), 15 – занесены в «Красную книгу Российской Федерации» ([http://ufa-gid.com/encyclopedia/redk\\_rast.html](http://ufa-gid.com/encyclopedia/redk_rast.html)). Также в национальном парке выявлено 93 вида мохообразных, 114 видов лишайников, 107 видов грибов, 212 видов водорослей (4,5,6).

Для определения разнообразия флоры Башкирского Урала мы использовали следующие методы: съёмка растений на фотоаппарат, фиксация видов растений в блокноте на исследуемых площадках, определение растений по атласам и определителям, оценка флористического сходства площадок исследования по формуле Жаккара.

Нами были выбраны 8 исследуемых площадок. Находились площадки в основном в западном и восточном частях национального парка: Нугушское водохранилище, село Нугуш, гора Таллы, памятник природы «Водопад Куперля и карстовый мост», заповедник «Шульган – Таш», рекреационная зона Антонова скала, деревня Иргизлы, гора Провальная. Практическая часть состояла в проведении сравнительного анализа всех площадок между собой по видовому разнообразию флоры сосудистых травянистых растений (табл. 1).



Таблица 1. Общая таблица по найденным краснокнижным видам растений Башкирского Урала

№	Семейств 6	Родов 10	Видов 12
1	Орхидные <i>Orchidaceae</i>	1. <i>Epipactis</i> 2. <i>Cephalanthera</i> 3. <i>Dactylorhiza</i> 4. <i>Platanthera</i>	1. <i>Epipactis palustris</i> 2. <i>Cephalanthera longifolia</i> 3. <i>Dactylorhiza curvifolia</i> 4. <i>Dactylorhiza maculata</i> 5. <i>Platanthera bifolia</i>
2	Сложноцветные <i>Asteraceae</i> или <i>Compositae</i>	1. <i>Stemmacantha</i> 2. <i>Artemisia</i>	1. <i>Stemmacantha serratuloides</i> 2. <i>Artemisia bargusinensis Spreng</i>
3	Злаки <i>Gramineae</i>	<i>Stipa</i>	<i>Stipa dasyphylla</i>
4	Луковые <i>Alliaceae</i>	<i>Allium</i>	1. <i>Allium flavescens</i> 2. <i>Allium hymenorhizum</i>
5	Щитовниковые <i>Dryopteridaceae</i>	<i>Polystichum</i>	<i>Polystichum braunii</i>
6	Лилейные <i>Liliaceae</i>	<i>Fritillaria</i>	<i>Fritillaria ruthenica</i>

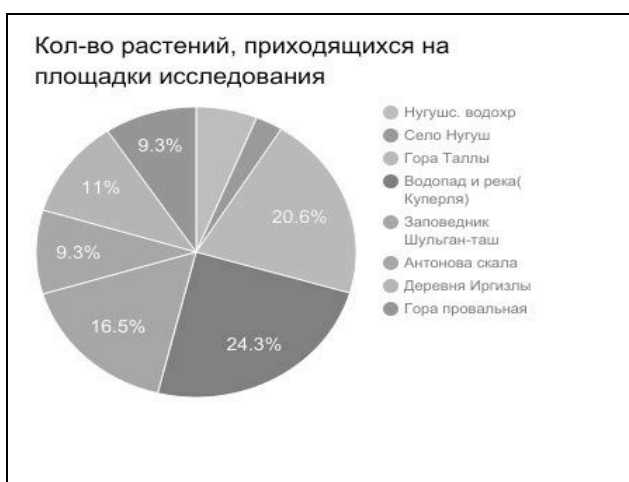
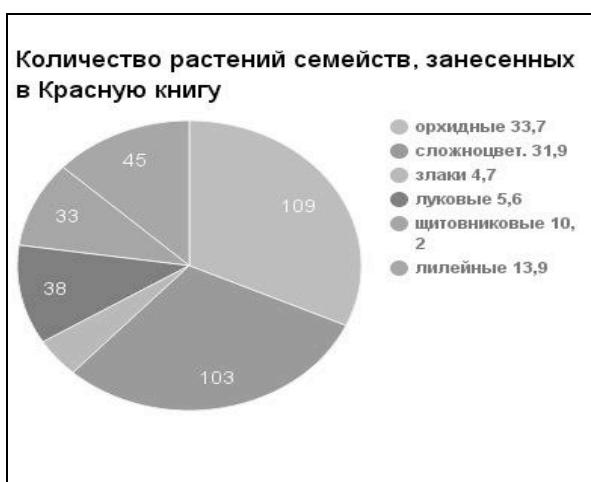


Рис. 1, 2. Флористическое сходство исследуемых площадок

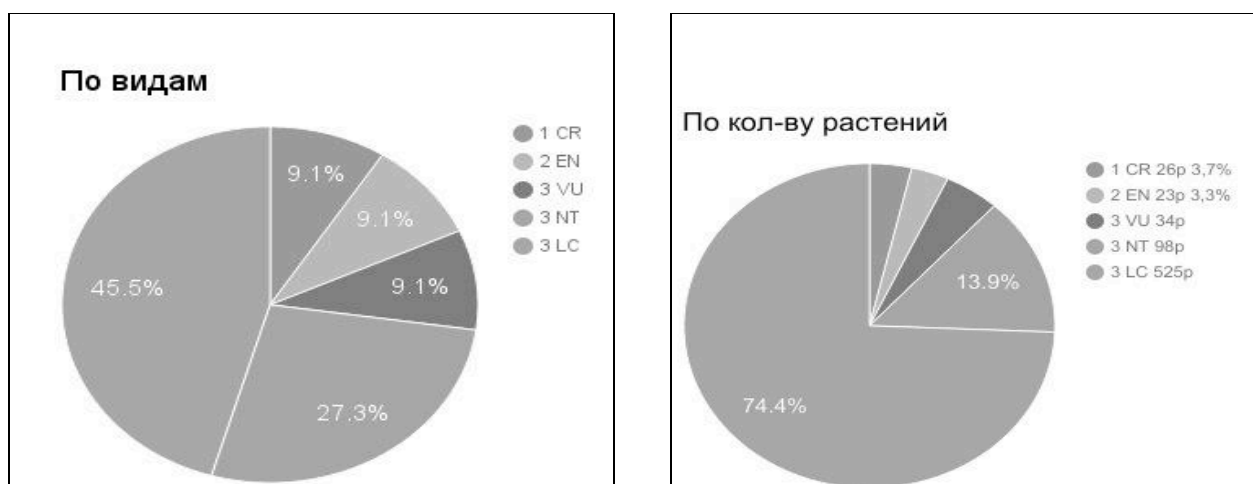


Рис. 3, 4. Количество найденных растений с охранным статусом

Итак, нами были определены на 8 исследуемых площадках травянистые краснокнижные растения Южного Урала из 6 семейств, 10 родов, 16 видов (табл. 1). Это определяется их охранным статусом и мероприятиями по выращиванию и распространению отдельных видов, например (хризантема Завадского *Chrysanthemum zawadskii*, лук косой *Allium obliquum*). С 2017 года работниками национального парка «Башкирия» данные виды редких растений были высажены в естественные ландшафты экологической тропы горы Таллы Мелеузовского района Башкортостана. Больше всего найдено растений с охранным статусом LC (редкие, вызывающие наименьшие опасения) и меньше всего с CR (находящиеся под угрозой исчезновения), что говорит о низком антропогенном воздействии на исследуемые территории и действенных охранных мероприятиях ООПТ (рис. 1-4). Самыми распространенными стали виды из семейства Orchidaceae (4 рода, 5 видов). Это связано с наименьшей антропогенной нагрузкой, оптимальными абиотическими экологическими факторами на данных территориях. Растения семейств Сложноцветные *Asteraceae* и Луковые *Alliaceae* являются на всех исследуемых площадках редкими и малочисленными видами.

По количеству встречаемых охранных видов наиболее схожи площадки на территориях памятника природы «Водопад Куперля и карстовый мост»,

заповедник «Шульган-Таш» и гора Таллы (рис. 1-2).

Таким образом, проведенное исследование показало, что для саморегуляции данных экосистем необходимы дополнительные меры по сохранению и восстановлению популяций редких и уязвимых экологических групп растений Заповедного Южного Урала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сайт НП «Башкирия». Ссылка: <http://npbashkiria.ru/>
2. Красная книга Башкортостана. Ссылка:  
[http://ozonit.ru/krasnaya\\_kniga/krasnaya\\_kniga\\_bashkortostana.php](http://ozonit.ru/krasnaya_kniga/krasnaya_kniga_bashkortostana.php)
3. Энциклопедия Башкирии. Ссылка: [http://ufa-gid.com/encyclopedia/redk\\_rast.html](http://ufa-gid.com/encyclopedia/redk_rast.html)
4. Энциклопедия декоративных садовых растений. Ссылка:  
<http://flower.onego.ru/orchid/cephalan.html>
5. Красная книга. Ссылка: <https://cicon.ru/cephalanthera-rubra.html>
6. Ссылка на фото растений с названиями. Ссылка:  
<https://docs.google.com/document/d/1oEqSHCpxLyffyH9aYApYkGBd8qRcrsDtQkWpbNbk6kI/edit>

### **МУРАВЬИ: РОЛЬ КОММУНИКАЦИИ В ЖИЗНИ МУРАВЬЕВ**

Хозяинова А.А.

АНОО Гимназия Святителя Василия Великого, 3 класс, Московская область, Одинцовский район, д. Зайцево

**Руководитель:** Стефановская Т.В.

Человеческое ухо не воспринимает какие-либо звуки от муравьев, когда они строят муравейник, находят пищу или спасаются от беды. Вместе с тем их жизнедеятельность очень слажена. О способах взаимодействия муравьев написано много интересных книг,

Цель нашей работы – изучить особенности методов коммуникация муравьев.

Наблюдение за деятельностью муравьев вида *Formica rufa* (рыжий лесной муравей) проводили в музее «Живые системы» (г. Москва) на муравейнике с прозрачными стенками. Рассматривали и сравнивали строение (морфологию) муравьев с данными из книг, атласов определителей и сети Интернет.

Вместе с этим, во время летних каникул, провели опыты с муравьями вида *Monomorium pharaonis* (Фараонов муравей) и *Messor* (жнецы) – в Болгарии, а также *Camponotus* – (древоточцы) в Испании на пляже.

При натуральных испытаниях в качестве приманки для муравьев применяли: варенье, воду, хлеб, кунжутные палочки и жука-пожарника.

Результаты наших наблюдений показали, что несмотря на множество различий у муравьев разных видов их объединяет – умение общаться друг с другом! Они останавливаются, касаются усиками и челюстями, бывает, поднимаются на задние лапы и принимают схожие позы.

Опыт №1 (в Болгарии) по проверке продолжительности передачи информации об источнике съедобного (душистое варенье) показал, что лишь через 1,5 часа после обнаружения первым муравьем нашего угощения, появились многие его сородичи, чтобы полакомиться. К сожалению, часть из них так увлеклись поеданием сладости, около десятка муравьев утонули в варенье. Возможно, муравьи «пометили» и передали информацию об этом месте, как «особо опасном»! На следующий день никто больше не пришел к «кормушке».

Опыт №2. В Испании на пляже я наблюдала за тропой муравьев- жнецов. В ходе опыта я подкармливала муравьев хлебом, кунжутными палочками, погибшими жуками и поила водой. Определено, что муравей-разведчик довольно быстро оповещает муравьев-фуражиров, которые появились в течение 10 минут. Если добычу необходимо дробить (например, твердую палочку с кунжутом), этим занимаются муравьи с большими жвалами, а доставкой еды занимаются муравьи-фуражиры. При этом подтвержден факт, что муравьи не едят добычу вне муравейника, а передают частичку пищи как

образец информации для связи с другими муравьями. Было замечено, что муравьи через 4-5 дней, вероятно, для обеспечения безопасности своего жилища, закрывают вход в него, и прокладывают новую тропу к ранее открытому источнику пищи.

Опыт № 3. В Испании на пробковом дереве мною обнаружена колония муравьев–древоточцев. Отколов кусочек коры, увидели под корой сотни личинок муравьев белого цвета и десятки муравьев–нянек. Через 30 секунд после моего вторжения муравьиные ясли были эвакуированы. Ни одного муравья и ни одной личинки не осталось в поврежденном месте! Отсюда непосредственно следует понимание о том, что муравьи способны «поднимать тревогу» и в случае опасности действовать очень быстро и слаженно.

Опыт Ж.И. Резниковой с бинарным деревом ([http://reznikova.net/category/russian\\_page/tutorial/](http://reznikova.net/category/russian_page/tutorial/)). Известный российский этимолог выяснила, что для передачи 6 бит информации муравей затрачивает 200 секунд, причем муравьи систематизируют информацию и ускоряют время передачи одинаковой информации.

В заключении можно отметить, что муравьи в разных странах отличаются внешнему виду, но поведение их одинаково в схожих ситуациях. Реакция организма этих интересных обитателей Земли мгновенно ускоряется с возрастанием опасности для их жизни. Муравьи систематизируют информацию и затрачивают меньше времени на передачу однотипной информации. Накопленные в ходе изучения муравьев знания я использовала для написания художественной книги для детей «Приключения муравья Вопросика».

## **РАЗРАБОТКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ «ДРУЗЬЯ ЗИМНЕГО ЛЕСА» В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ЛОСИНЫЙ ОСТРОВ»**

Кривцова М.А., Чернова М.С.  
МБОУ СОШ № 26, 9 класс, г. о Мытищи

**Руководитель:** Чуба С.Ю.

Экологическая тропа – это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического образования и воспитания.

Экологическая тропа, позволяет школьникам наглядно познакомиться с разнообразными процессами, происходящими в природе, изучить живые объекты в их естественном природном окружении, получить навыки простейших экологических исследований, определить на элементарном уровне местные экологические проблемы и по-своему решить их.

Цель работы: разработать экологическую тропу в дендрарии национального парка «Лосиный остров», для формирования навыков бережного отношения к природе, развитию экологического мышления школьников.

Работа проводилась в марте 2017 года в национальном парке «Лосиный остров». При разработке экологической тропы были посещены: дендрарий, детский экологический центр «Лосиного острова». На территории дендрария представлены растения Дальнего Востока, Сибири, Восточной Европы и Северного Кавказа. В дендрарии установлены скульптуры лося, бобра, барсуков, создана имитация бобрового поселения и увеличенная модель барсучьей норы. Для тех, кто решит пройти по дендрарию без экскурсовода, установлены информационные стенды и указатели.

### **Краткое описание маршрута**

- **Назначение экологической тропы:** знакомство учеников начальных классов с животным и растительным миром национального парка «Лосиный остров», воспитать у школьников бережное отношение к природе.

- **Протяженность:** 1,3 километра;
- **Время прохождения с экскурсоводом:** 2 часа;
- **Режим использования:** тропа предназначена для детей младшего школьного возраста (1-4 класс), проводится в холодное время года, когда выпадает снег, чтобы рассмотреть следы животных. Тропа может использоваться на внеурочных занятиях по окружающему миру, ботанике и зоологии.
- **Маршрут включает 7 станций-остановок:**
  1. «Начало». Стартовая точка экскурсии.
  2. «Лоси». Вводный рассказ о национальном парке и его главных обитателях – лосях.
  3. «По следам». Детям предлагается игра, в которой нужно угадать какое животное оставило след, представленный на специальных карточках. Также на протяжении всей экскурсии можно будет наблюдать следы обитателей национального парка.
  4. «В гостях у бобра». Статуя бобра в его натуральную величину и макет хатки, а также небольшое сообщение об этом виде.
  5. «Башня друзей леса». Небольшой экологический музей «Помощь лесу» и обзорная площадка.
  6. «Пещера барсуков». Увеличенная модель барсучьей норы, чтобы все, кто пожелает, смогли «зайти в гости» к барсукам. Детям предлагается самим рассказать то, что они знают о барсуках.
  7. «Лес на все случаи жизни». Игра, в которой дети по специальному справочнику ищут растения и их применение. Сообщение о роли флоры в жизни животных и людей.
  8. Финишная точка тропы. Подведение итогов с заданиями, где ребята встают в круг, а экскурсовод задает им вопросы о животных и о бережном отношении к природе.

В результате проведенной работы была разработана детская игра, в которой нужно угадать какое животное оставило след, представленный на специальных карточках. На протяжении всей экскурсии школьники наблюдают следы обитателей национального парка. Разработанный экомаршрут с заданиями и играми по экологической тропе будет использован в 2017-2018 году на внеурочных занятиях по экологическому воспитанию школьников.

## **ИЗУЧЕНИЕ ОРНИТОФАУНЫ В ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ МЕЛЕНКОВСКОГО КОМПЛЕКСНОГО ЗАКАЗНИКА**

Пиглова Д.И.

МБОУ СОШ №8, 9 класс, г. Муром Владимирская область

**Руководители:** Канунова М.В., Сальникова Е.Ю.

Велико и многообразно значение птиц. Трудно переоценить значение птиц в природе, их роль в жизни человека, ту пользу, которую они оказывают лесам, садам и огородам. В целом видовой состав птиц в Муромском районе достаточно разнообразен, но, к сожалению, не во всех местах хорошо изучен и описан. Примером такой территории является Меленковский комплексный заказник, где в июле 2016 года проходила городская экологическая экспедиция по заданию Дирекции ООПТ Владимирской области.

Целью исследования – изучение видового состава и плотности населения орнитофауны в восточной части Меленковского заказника.

В работе использовалась методика маршрутного учета без ограничения полосы обнаружения с расчетом плотности населения по средним дальностям обнаружения птиц. В учетах используются данные всех встречаемых птиц, поэтому данный метод хорошо подходит для проведения рекогносцировочных (в т.ч. одноразовых) работ и при учете редких видов. Площадь Меленковского заказника составляет 14600 га. Расположен Меленковский заказник в юго-восточной части Владимирской области. Определение птиц производилось по



внешнему виду, голосам и встречаемости. Для учета были выбраны маршруты в смешанном лесу, на лугу, на опушке леса, с различными условиями обитания и кормовой базой.

В результате исследований было учтено 27 видов птиц из 9 отрядов и 17 семейств, которые распределились по районам учета следующим образом:

- на лугу были учтены чекан луговой, славка садовая, коршун черный, скопа, коростель, конек лесной, вьюрок, при доминировании чекана лугового;
- в смешанном лесу были учтены славка черноголовка, мухоловка серая (птенец слеток), синица большая, пеночка теньковка, синица лазоревка, дятел большой пестрый, мухоловка серая, зяблик, дрозд белобровик, сова неясыть, при доминировании пеночки теньковки;
- на опушке леса были учтены ворон, камышевка болотная, овсянка обыкновенная, сойка, осоед, синица большая, стриж черный, пеночка теньковка, козодой, коршун черный, трясогузка, ястреб перепелятник, чекан луговой, зяблик, ласточка деревенская, сверчок речной, утка кряква, при доминировании чекана лугового, синицы большой и стрижа черного.

Качественный анализ орнитофауны восточной части Меленковского заказника показывает, что самый многочисленный встречающийся отряд Воробьинообразные – 9 видов. Многообразие видов птиц зависит от растительного сообщества. Видовой состав и плотность населения птиц на опушке леса самые значительные (17 видов, 792,6 особей/км<sup>2</sup>). Фоновыми птицами в хвойном лесу являются: большая синица, белая трясогузка и пеночка-теньковка; в смешанном лесу: зяблик обыкновенный, славка-черноголовка, сойка обыкновенная, пеночка-трещотка; на влажном лугу рядом с рекой: луговой чекан, желтая трясогузка. Обнаружены редкие и охраняемые виды птиц: скопа и осоед, охраняемые виды Владимирской области.

В результате работы была установлена зависимость видового состава и количества птиц от мест обитания. Большое количество птиц на опушке объясняется разнообразием условий обитания для птиц: луговая растительность с кустарником и смешанный лес.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ: НАБЛЮДЕНИЕ ЗА ПТИЦАМИ (BIRDWATHING) В СЕВЕРНОМ ПОДМОСКОВЬЕ**

Ионов И.Г.

АНОО «Ломоносовская школа – Зеленый мыс», 4 класс, г. Мытищи

**Руководитель:** Сенникова М.В.

В настоящее время во всем мире все большую популярность приобретает новый, очень интересный, доступный и увлекательный вид экологического туризма – BirdWatching – наблюдение за птицами в живой природе. Бёрдвотчинг – занятие для тех, кто любит активный отдых. Он включает в себя путешествия и науку, коллекционирование и фотографию. К сожалению, в нашей стране он недостаточно известен и, как следствие, распространен, поэтому целью нашего исследования стало: популяризация нового вида экологического туризма BirdWatching.

Работа над исследованием проводилась в мае-сентябре 2017 г. В результате исследования нами дано обоснование доступности, привлекательности и научной ценности бердвотчинга. В ходе исследования выявлены наиболее интересные места для наблюдения за птицами в Подмосковье и составлена карта-схема. Даны рекомендации начинающим бердвотчерам о времени и месте наблюдения за птицами. Мы установили, что в качестве лучшего места для начинающего бердвотчера можно рекомендовать заказник «Журавлиная родина», расположенный на севере Подмосковья, на границе Талдомского и Сергиево-Посадского районов. Там, под руководством опытных специалистов, можно научиться правильно наблюдать за птицами. Следует отметить, что наиболее привлекательны для наблюдения серые

журавли, которые внесены в Красную книгу России. Заказник «Журавлиная родина» является уникальным местом Европейской территории России, где в августе-сентябре собираются в предполетные скопления до 3000 серых журавлей для дальнейшего пролета на юг.

В ходе работы над исследованием, мы приняли участие в кольцевании серых журавлей, проводимом Ильяшенко В.Ю. и Ильяшенко Е.И., научными сотрудниками Института проблем экологии и эволюции РАН. Кольцевать птиц очень не просто. Сначала надо птицу поймать, но так чтобы не напугать и не навредить ей. Мы с удивлением узнали, что журавлей ловят так же, как в сказке Иван поймал жар-птицу. Кстати, есть предположение о том, что жар-птица – это журавль. Итак, сначала зерно пропитывают снотворным. Потом ночью или рано утром зерно рассыпают на поле в местах дневного скопления журавлей. Ждут, когда птицы склюют это зерно и заснут. Иногда проходит несколько дней прежде, чем поймают птицу. Так, за неделю в «Журавлиной родине», где находилось в тот момент более трехсот журавлей, удалось окольцевать только пять. Орнитологи говорят, что это очень хороший результат. Когда журавль заснул, к нему очень осторожно подходят и аккуратно надевают на птицу специальную «курточку» для того, чтобы можно было взвесить и измерить, затем берут кровь для анализов. Потом на левую ногу журавля надевают большое белое кольцо, что говорит о том, что птица окольцована в России. На правую ногу – уникальное сочетание цветных колец, чтобы можно было в дальнейшем определить, что именно эта птица была окольцована в заказнике «Журавлиная родина» в августе 2017 года. Кольцевание – очень важно для изучения жизни птиц. Эти кольца хорошо видны в бинокль, поэтому бердвотчеры, наблюдая за птицами и сообщая информацию о кольцах орнитологам, могут принести большую пользу ученым.

Для популяризации бердвотчинга нами была проведена серия занятий с учениками 1 – 6 классов нашей школы и в заказнике «Журавлиная родина».

Материалы исследования могут быть использованы при подготовке и

проведении уроков естественно-научного цикла общеобразовательных школ.

Вся необходимая для начинающего бердвотчера информация, полученная в ходе исследования, представлена в буклете «Наблюдение за птицами (Birdwatching) в Подмосковье».

Наш буклет рассмотрен и одобрен Гринченко О.С., научным сотрудником Института водных проблем РАН, руководителем заказника «Журавлиная родина».

## **ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПИГМЕНТЫ ЗЕЛЕННОГО ЛИСТА – ПИГМЕНТЫ ЖИЗНИ**

Добина Е.А.

ГБОУ Школа № 1748 «Вертикаль», 11 класс, г. Москва

**Руководитель:** Носова Е.В.

Эффективность фотосинтеза зависит от многих составляющих. Количество углекислого газа и воды, интенсивность освещения, температурный режим – все это влияет на интенсивность протекания химических реакций в зеленых листьях. При благоприятном сочетании всех необходимых для фотосинтеза факторов растения наиболее активно накапливают органические вещества и выделяют кислород. К сожалению, в окружающей среде много негативных факторов, которые неблагоприятно воздействуют на пигменты зеленого листа. Хлорофилл разрушается, и образуются бурые пятна, называемые «кольцами отмирания». Такие листья не могут нормально функционировать. К сожалению, мы все чаще встречаем растения с такими поврежденными листьями.

Цель работы – изучение физико-химических свойств хлорофилла и выяснение причины возникновения пятен отмирания.

В работе использовались методы исследования: теоретические – обзор литературы по теме исследования; эмпирические – наблюдение, эксперимент,

описание и сравнение объектов, обработка результатов, их анализ.

Для изучения физико-химических свойств пигментов зеленого листа мы получили спиртовую вытяжку. Для этого мы поместили в фарфоровую ступку 5 г свежих листьев герани, крапивы, добавили 1 г мела, немного кварцевого песка, 10 мл 95% раствора этанола и растирали до получения тёмно-зелёного фильтрата. Чтобы определить какие пигменты находятся в спиртовой вытяжке, мы использовали метод Крауса. К 3-4 мл полученной спиртовой вытяжки добавили полуторный объем бензина, несколько раз сильно встряхнули и оставили на 1–2 мин для отстаивания. Было заметно образование двух слоев: верхний бензиновый зеленого цвета и нижний спиртовой – желтого цвета. Желтый цвет спиртовому раствору придает пигмент ксантофилл, не растворимый в бензине. В бензиновом слое находятся 2 пигмента: хлорофилл и каротин, который не заметен из-за интенсивно-зеленого цвета хлорофилла, оба этих пигмента растворимы в бензине. Для доказательства наличия каротина, мы прилили к 2-3 мл спиртовой вытяжки пигментов 4-5 капли 20% раствора гидроксида натрия, взболтали смесь. Затем добавили бензин, чтобы общий объем жидкости в пробирке увеличился в 2 раза, взболтали смесь и дали отстояться. Мы наблюдали, что нижний спиртовой слой окрасится в зелёный цвет из-за натриевой соли хлорофиллина, которая, в отличие от хлорофилла, в бензине не растворима, а верхний слой бензиновый – в жёлтый из-за каротина. В спиртовом слое находится пигмент ксантофилл, но его окраска маскируется интенсивно зеленым цветом натриевой соли хлорофиллина.

Цвет хлорофилла зависит от наличия металлоорганической связи в его молекуле. При воздействии кислоты на хлорофилл, происходит удаление магния из его молекул, нарушается структура и образуется вещество бурого цвета – феофетин. Чтобы доказать этот факт, мы налили в пробирки по 2-3 мл спиртовой вытяжки. Одну оставили для контроля. В две другие добавили по 2-3 капли 10% соляной кислоты и наблюдали, что окраска вытяжки стала бурого цвета. Одну из пробирок с феофитином оставили для контроля, а во вторую

внесли на кончике ножа ацетат цинка, нагрели на водяной бане до кипения и наблюдали как бурый цвет раствора меняется на зелёный. При добавлении уксуснокислого цинка к феофитину происходит реакция: вместо двух атомов водорода в молекулу входит атом цинка и занимает то место магния.

Известно, что при воздействии высоких температур клетки разрушаются. Кислоты клеточного сока выходят из вакуолей в цитоплазму, а затем в хлоропласты. Под действием кислот на хлорофилл происходит образование феофитина и появление бурого окрашивания. Для подтверждения этого научного факта, мы провели эксперимент. Прикоснулись к листьям концом сильно нагретой стеклянной палочки, прокололи их раскаленной иглой, положили на листья нагретые монеты. Через пару минут во всех случаях появились неровные бурые кольца.

Хлорофилл – фотохимически активное вещество, способное отражать свет в виде флуоресценции. Мы расположили лампу и кювету с раствором хлорофилла напротив зеркала так, чтобы свет отражался от него и падал на кювету. Мы смогли наблюдать, что раствор хлорофилла в проходящем свете зелёного цвета, а в отражённом – вишнёво-красного. Поглощенную световую энергию хлорофилл растрчивает на фотосинтез, переводит в тепло или излучает в виде флуоресценции. Эти процессы конкурируют друг с другом. Анализируя флуоресценцию хлорофилла, можно получить представления об интенсивности фотосинтеза и состоянии здоровья растения, например, стресс от воздействия абиотических факторов.

Многое на Земле зависит от процесса фотосинтеза, который делает солнечную энергию и углерод доступными для живых организмов, обеспечивает аэробные формы жизни кислородом. Фотосинтетические пигменты зеленого листа – пигменты жизни. Важно знать их физико-химические особенности, факторы, от которых зависит структура и функциональность хлорофиллов, как главных пигментов, а так же условия их образования. Знание причин снижения эффективности фотосинтеза, должно

подтолкнуть человечество к решению проблем загрязнения природной окружающей среды.

## ПОЛУЧЕНИЕ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ ИЗ ЛИСТЬЕВ ЕЛИ

Крат Елизавета, Тарусова Софья

ФГКОУ «МКК «Пансион воспитанниц МО РФ», г. Москва

**Руководитель:** Шахназарова С.Э.

В XXI веке здоровье человека во многом зависит от витаминов, а это стало причиной повышения спроса на фармацевтическую продукцию. Следовательно, поиск альтернативного сырья для получения витаминов становится актуальным. Также, в связи с экологическими проблемами в мире, переработка отходов как никогда важна. Возможность получения аскорбиновой кислоты из таких источников, как хвоя ели, и стало объектом нашего исследования.

В России около 6,63 млн. км<sup>2</sup> покрыто хвойными лесами. С каждым днем объем вырубки лесов непреклонно растет, и, как следствие, объемы отходов в виде хвои увеличиваются. В связи с этим, мы решили возобновить использование хвои, как источника аскорбиновой кислоты.

Цель исследования – получить аскорбиновую кислоту из хвои ели.

Работа проводилась с мая 2016 года по ноябрь 2016 года. Вся практическая часть была выполнена на базе лабораторий Первого Московского государственного университета имени И.М. Сеченова.

Было собрано 433 г. хвои ели, часть была высушена, а из свежей мы приготовили экстракты, используя 40 и 96 процентный спирт.

Экстракты настаивались в течение трех месяцев, после чего мы провели качественную реакцию на обесцвечивание хлорофилла в гидроксиде натрия (NaOH) или едком натре при сообщении тепла. Позже в микроскоп мы

наблюдали появление прозрачных (вследствие обесцвечивания) устьиц, в которых и содержится аскорбиновая кислота.

Затем определяли концентрацию аскорбиновой кислоты титриметрическим методом. Метод основан на экстрагировании хвои спиртом с последующим титрованием (визуально: до установления темно-синей или фиолетовой окраски).

Затем мы рассчитали массовую долю аскорбиновой кислоты в экстрактах. Выполнив необходимые вычисления, и взяв за конечный результат среднее арифметическое трех промежуточных результатов, мы рассчитали массовую долю аскорбиновой кислоты в экстрактах, которая равна  $\approx 67\%$ .

Используя данные вычисления, мы рассчитали примерный объем аскорбиновой кислоты в не перерабатываемых отходах, и получили объем аскорбиновой кислоты, который  $\approx 1,34$  млрд. м<sup>3</sup>.

Данные показатели являются доказательством целесообразности использования отходов обработки древесины ели в качестве альтернативного фармацевтического сырья.

Таким образом, из хвои ели можно получить аскорбиновую кислоту, а значит, возможно, использование ее в качестве альтернативного фармацевтического сырья. Такое использование хвои может благоприятно повлиять на расширение многообразия способов получения не только аскорбиновой кислоты, но и других полезных веществ, содержащихся в строительных и производственных отходах растительного происхождения.

## **КАКИЕ ОНИ, ДРОЖЖИ?**

Кутайцев Г.В.

ГБОУ Школа № 1748 «Вертикаль», 7 класс, г. Москва

**Руководитель:** Носова Е.В.

Дрожжи – представители удивительнейшего класса микроорганизмов – одноклеточных грибов. Дрожжи широко распространены в природе, особенно



там, где есть сахаристые вещества. Многие люди и не задумываются над тем, что или кто такие дрожжи, хотя во всем мире их используют в разных сферах жизнедеятельности. Дрожжи окружают нас, чуть ли не повсюду: они содержатся в хлебе, квасе, пиве, вине и других продуктах. А если они так сильно распространены, то можно ли выделить дрожжи самостоятельно? Отличаются ли клетки разных дрожжей?

Целью работы является изучение экологии и жизнедеятельность дрожжей – микроскопических грибов.

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

Для определения условий нормальной жизнедеятельности дрожжей проводили серию экспериментов, в которых рассмотрели влияние различных факторов на активность дрожжей. Выяснили, что дрожжи наиболее активны при температуре воды 30-35°C, при наличии сахара, а соль и растительное масло угнетают активность дрожжевых клеток.

Далее мы с помощью бинокулярного микроскопа получили микрофотографии округлых клеток дрожжей, окрашенных по методу Грамма, для большей наглядности.

Поскольку дрожжи существуют в двух состояниях: аэробном и анаэробном, мы заинтересовались спиртовым брожением, осуществляемым дрожжами. Следующая серия экспериментов, заключающаяся в определении наличия углекислого газа химическими методами, используя гидроксид кальция, универсальную индикаторную бумагу, индикаторы: лакмус и метилоранж, подтвердила, что в присутствии кислорода дрожжи дышат, и глюкоза полностью разрушается до углекислого газа и воды. Вся энергия, содержащаяся в глюкозе, высвобождается для жизнедеятельности дрожжей. В бескислородных условиях дрожжи осуществляют спиртовое брожение, используя для этого сахар (глюкозу). При этом выделяется углекислый газ,

образуется спирт, который со временем угнетает жизнедеятельность дрожжей – не позволяет им делиться.

Заключительная серия экспериментов – это выделение дрожжей из растительного сырья. Препараты были изготовлены из яблока, риса, винограда, изюма и листа комнатного растения. Получены микрофотографии дрожжей по форме, размеру и количеству в колониях.

Таким образом, изученная литература и проведенные эксперименты доказали, что дрожжи имеют широкое распространение, являются одноклеточными грибами, отличающимися по форме (округлые и овальные) и по размеру и по количеству в колониях, быстро размножающимися почкованием. Знание процессов, происходящих в дрожжевых клетках, позволяет широко использовать дрожжи в пищевой промышленности и в бродильных производствах, а также для получения кормовых препаратов на разных источниках сырья.

В настоящее время ученые разрабатывают новые пути применения дрожжей для синтеза многих ценных веществ, таких как полисахариды, ферменты и коферменты, витамины, органические кислоты, каротиноиды и многие другие соединения. Перспективы у дрожжей огромные.

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВА ПОЧВЫ НА ПРИМЕРЕ СВОЕГО ПРИУСАДЕБНОГО УЧАСТКА**

Тарасова Е.В.

Гимназия №2 «Квантор», 7 класс, г. Коломна

Географическое общество «Робинзоны во Вселенной»

**Руководитель:** Якобс Н.В.

Почва! Земля! Как знакомо с детства нам это слово. Она то, что кормит нас, что даёт нам жизнь. А один из важнейших вопросов, который интересует людей – состав и свойства почвы, а в частности почвы своих приусадебных хозяйств.

Моя семья занимается садоводством и огородничеством в деревне Зиновьево с/п Акатьево Коломенского района Московской области.

Для определения состава и качества почвы нашего участка мною 25 марта 2017 г. была отобрана проба земли в количестве примерно 1,5 кг.

Часть почвы (0,5 кг) было оставлено для проведения анализа по методу Н.А. Качинского, а 1 кг почвы был отправлен на исследования в Аналитическую лабораторию сточной воды МУП «Тепло Коломны».

Метод Качинского по-другому называется мокрым способом определения механического состава почв в поле. Влажную почву скатывают в шнур и пытаются из этого шнура сделать колечко. Легкий суглинок не даёт кольца, а шнур растрескивается и дробится при раскатывании. А при растирании в сухом состоянии суглинок даёт тонкий порошок, в котором прощупывается некоторое количество песчаных частиц. Результат: наша почва – это лёгкий суглинок.

В Аналитической лаборатории в пробе почвы определялись три показателя: 1) среда почвы (рН) участка (она бывает кислая, нейтральная или щелочная), от этого показателя зависит какие культуры лучше всего выращивать на данной земле; 2) влажность земли в марте; 3) органический (питательный) состав почвы.

Я принимала участие в исследовании почвы в лаборатории МУП «Тепло Коломны». По результатам можно сказать следующее:

1. Для определения рН почвы изготавливалась водная вытяжка из образца земли. Для этого применялось перемешивающее устройство марки «Экрос 6300». Полученная водная вытяжка анализировалась на приборе



измеряющем среду, который называется рН-метр марки «Анион 4100». Результатом измерения стала величина 7,01 единиц рН. Таким образом, почва имеет нейтральную среду и на ней можно выращивать разнообразные культуры.

2. Влажность почвы определялась методом «Высушивания образца». Метод основан на взвешивании порции почвы до и после высушивания. Влажность в процентах определялась по разности масс образца земли до и после высушивания. Для взвешивания брали аналитические точные весы RERN. Высушивание пробы вели на песчаной бане. Результаты исследования показали, что почва в марте имеет влажность 61%.

3. Третьим этапом стало определение органического (питательного) составляющего моей почвы. Исследование велось методом определения зольности почвы. Таким образом, наша почва имеет 48% органического составляющего и вполне пригодна для получения хороших урожаев.

Можно сделать вывод, в д.Зиновьево с/п Акатьевское Коломенского района почва суглинистая, на ней можно выращивать практически все овощные культуры, фруктовые деревья, ягодные кустарники, цветы, Потому что такая почва богата минералами и микроэлементами, хорошо пропускает воздух и сохраняет влагу.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ганжара Н.Ф. Почвоведение. – М.: Агроконсалт, 2001. – 392 с.
2. Горкуша И.Ф., Яцюк М.М. Почвоведение с основами геологии. – М.: Колос, 2005. – 305 с.

### **СПОСОБЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ТОМАТОВ ИЗ ПЕРЕРОСШЕЙ РАССАДЫ**

Назарова А.А.

МБОУ СОШ №13, 10 класс, г. Муром, Владимирской обл.

**Руководители:** Коровина НГ., Челышева С.И.

На нашем дачном участке мы сажаем томаты. Рассаду выращиваем самостоятельно в домашних условиях. Из-за недостатка весеннего солнечного света растения вытягиваются, рассада становится переросшей. И как следствие, урожайность теряется.

Мы заинтересовались, каким способом можно высадить переросшую рассаду, чтобы сохранить или возможно повысить урожайность.

Цель работы: выяснить влияние способов выращивания томатов из переросшей рассады в открытом грунте на урожайность культуры.

Для достижения поставленной цели и решения задач использовалась методика А.Е. Ставровского «Занятия по сельскохозяйственному труду. Опытническая работа» [1], Китайский метод [2] выращивания томатов и метод выращивания томатов Игоря Михайловича Маслова [3].

Опытническая работа проводилась с 7 марта по 25 июля на дачном участке деревни Новое Ратово Муромского района. Было заложено 3 варианта. Опыт проводился в двух повторностях. По варианту №1 высажено вертикальным способом (традиционным) 8 шт. переросшей рассады. В варианте №2 высажено 8 шт. рассады наклонно по методу Маслова. В варианте №3 заложено 2 ряда: высажено 8 шт. рассады делением куста на две части (Китайский метод), из которых первый ряд «вершки» 8 штук, второй ряд – «корешки» 8 шт (табл. 1).

Подготовка семян к посеву, появление первых всходов, пикировка, высадка рассады в открытый грунт производились в одно время. После снятия урожая был произведен его учет с разделением плодов на мелкие средние и крупные.

Таблица 1. Учет урожая

	Вариант №1 традиционный	Вариант №2 Метод Маслова	Вариант №3 Китайский метод		
			«вершки»	«корешки»	Общий показатель
Количество плодов, шт.	224	272	256	90	346
Крупные плоды (70 – 90 г)	90 шт. (8 кг)	160 шт. (14,4 кг)	176 шт. (15,8 кг)	64 шт. (5,8 кг)	240 шт. (21,6 кг)
Средние плоды (50 – 70 г)	96 шт. (5,8 кг)	80 шт. (4,8 кг)	64 шт. (3,8 кг)	16 шт. (0,9 кг)	80 шт. (4,7 кг)
Мелкие плоды, (до 50 г)	48 шт. (1,9 кг)	32 шт. (1,3 кг)	16 шт. (0,6 кг)	0	16 шт. (0,6 кг)

Урожай с двух повторностей,	15,7 кг	20,5	20,2 кг	6,7 кг	26,9 кг
Урожай: первая повторность (на 1 м <sup>2</sup> )	7,7 кг	10 кг	10,2 кг	3,4 кг	13,6 кг
Урожай: вторая повторность (на 1 м <sup>2</sup> )	8 кг	10,5 кг	10 кг	3,3 кг	13,3 кг
Средний урожай с одного куста	981г	1281 г	1263г	419г	1681 г
Средний урожай кг/1м <sup>2</sup>	7,85кг	5,125кг	5,05кг	1,675г	1,35кг

Проводя исследования посадки рассады томатов тремя способами можно сделать вывод, что Китайский метод дает в два раза больше рассады, наиболее крупные плоды и увеличивает урожайность культуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Ставровский А. Е. Занятия по сельскохозяйственному труду. Опытническая работа. – М.: «Просвещение», 1975.
2. Необычная агротехника: выращивание помидоров по методу И.М. Маслову. Ссылка: <https://sadovodu.com/2017/01/neobychnaya-agrotexnika-vyrashhivanie-pomidorov-po-metodu-i-m-maslova>
3. Китайский способ выращивания высокорослых томатов. Ссылка: <http://zhenskoe-mnenie.ru/themes/flowers/kitaiskii-sposob-vyrashchivaniia-vysokoroslykh-tomatov-kak-poseiat-semena-i-raspikirovat-rassadu-tomatov-kitaiskim-sposobom/>

### ЭКСПРЕСС-ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ СЕЛЬСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ МУРОМСКОГО РАЙОНА

Зуева Е.А.

МБОУ «Лицей № 1», 10 класс, г. Муром, Владимирская обл.

**Руководитель:** Иванова О.В.

На территории Муромского района – 90 населенных пунктов, и в каждом из них находится не один источник питьевой воды. Питьевая вода, взятая из колодца, родника или колонки может влиять на здоровье человека не только

положительно, но и отрицательно.

Цель работы: изучение качества питьевой воды в источниках централизованного и нецентрализованного водоснабжения сельских поселений Муромского района.

Работа проводилась в апреле 2017 года. Было исследовано 14 источников питьевой воды, из них 3 колонки, 5 родников, 6 колодцев), расположенных в сельской местности в пригороде города Мурома. Все водоисточники изучались по нескольким параметрам, отражающим физико-химические качества воды (табл.1) с использованием оборудования кабинета химии.

Таблица 1. Физико-химические качества воды

Источник	Запах, баллы	Прозрачн., см.	РН	Нитраты, мг/л	Сульфат ион	Хлорид ион	Ион железа, мг/л
Д.Александровка, колонка	4	38	6-7	-	-	-	<u>0,5</u>
Д.Александровка, колодец	2	34	6-7	-	-	-	Менее 0,3
Д.Макароовка, колодец 1	5	38	6-7	45	-	-	Менее 0,3
Д.Иваньково, колодец	2	42	6-7	-	Мало	-	Менее 0,3
Д.Макаровка, колодец 2	4	36	6-7	-	-	-	Менее 0,3
П. Вербовский, родник	3	37	6-7	<u>50</u>	-	Мало	Менее 0,3
С. Чаадаево, скважина	0	45	6-7	-	-	Мало	<u>0,5</u>
С Ковардицы, колонка	0		6-7	-	-	-	<u>0,5</u>
Д.Иваньково, колонка	0	36	6-7	-	-	-	<u>0,5</u>
Д.Коржавино, родник	0	34	6-7	<u>50</u>	Мало	-	Менее 0,3
С.Панфилово, колонка	0	38	6-7	-	Много	-	0,5
Д.Иваньково, родник	0	42	6-7	45	-	-	Менее 0,3
С. Чаадаево. родник	0	38	6-7	45	Мало	Мало	Менее 0,3
С.Борисоглеб родник	0	40	6-7	<u>50</u>	-	Мало	Менее 0,3

По запаху вода 6 источников не отвечает нормам ГОСТа, интенсивность запаха превышает 1, для воды был характерен землистый и гнилостный запах, 8 источников имеют воду без запаха, в основном это пробы, взятые из колонок и родников. Огромное значение для здоровья водопотребителей имеет содержание в воде общего железа. По ГОСТу оно не должно быть более 0,3 мг/л. Среднее содержание этого компонента в воде родников и колодцев менее 0,3 мг/л, т.е. вода соответствует норме, в воде из колонок норма по железу превышена. Средний рН для воды исследуемого района составляет 6,5, т.е. соответствует нормам ГОСТа (норма рН для пищевых вод от 6,0 до 9,0), вода слабокислая, что ей придает приятный вкус.

Нитраты – ПДК 45 мг/л, они не обнаружены в воде колодцев и колонок, максимальное значение у родниковой воды – 50 мг/л, так как количество попавших нитратов в родниковую воду зависит от осадков, продолжительности засушливого периода, глубины залегания подземных вод. Обнаружены сульфат ионы в воде из колонки с. Панфилово и в родниковой воде с. Чаадаево. Хлорид ионы отмечены в родниковой воде, в воде из колонок и колодцев не обнаружены.

Несмотря на то, что источники широко используются населением, они неблагоустроены, территория вокруг колодцев и родников захламляется.

Анализ результатов определения физико-химических свойств проб воды позволяет сделать вывод о том, что по санитарным показателям вода 9 источников централизованного и нецентрализованного водоснабжения отвечает требованиям ГОСТа Р52232-98. Вода питьевая. Вода в пяти населенных пунктах может быть использована населением после отстаивания и кипячения.



## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ В БАССЕЙНЕ р. ДЕСНЫ (в пределах Новомосковского административного округа)**

Горина А.Ю.

ГБОУ «Школа № 1392 имени Д.В. Рябинкина», 10 класс, г. Москва

**Руководитель:** Пряхин С.И.

Проект расширения границ Москвы активно развивается, спрос на жильё из-за низкой стоимости в новостройках постепенно растёт, вместе с ним растут этажи жилых комплексов в Новомосковском административном округе (НМАО). К наиболее застраиваемым поселениям можно отнести Коммунарку, Щербинку и Новые Ватутинки, находящиеся в непосредственной близости к Калужскому шоссе. Всё это создает определённый экологический фон на этих территориях, где наиболее уязвимыми в экологическом отношении являются реки. На территории НМАО отсутствуют большие водные объекты, кроме р. Десны, естественные ландшафты которой, как правило, трансформируются в природно-антропогенные комплексы с часто необратимыми изменениями. Изложенные соображения послужили мотивом актуальности наших исследований, целью которых явилось изучение экологической ситуации в бассейне р. Десны в условиях интенсивного жилищного и дорожного строительства и выявление наиболее острых экологических проблем.

В ходе реализации цели были собраны материалы отдела экологии ООО «Инвесттраст» (застройщик), профильного комитета Администрации поселения Десёновское, а также личных исследований автора, проведённые в августе-сентябре 2017 г. в бассейне р. Десны. Применялись методы анализа литературных, фондовых и картографических материалов, статистический, геоинформационный и др.

Нами исследовано, что р. Десна течёт южнее Москвы на восток, слева впадает в р. Пахра, длина реки 91 км, площадь водосбора – 1363 км<sup>2</sup>, равнинного типа, питание снеговое [2]. В ходе исследования в бассейне р. Десны был выявлен ряд экологических проблем. Неблагоприятные

экологические факторы усиливаются в связи с интенсивной жилой застройкой, наличием крупной автомагистрали – Калужского шоссе. Установлено, что шоссе функционирует в сильно перегруженном режиме, что является источником загрязнения атмосферы высоким уровнем шума, пыли и выхлопных газов, особенно, в 500-метровой зоне. В штиль самая высокая концентрация вредных веществ в атмосфере вблизи Новых Ватутинок (4,8 ПДК) и Щербинки (5,5 ПДК) при норме 1 ПДК [1]. Проводимая реконструкция шоссе сопровождается вырубкой тысяч деревьев. Так Постановлением Мэрии Москвы № 616 (2014 г.) было разрешено вырубить почти 16 тыс. деревьев и 21 тыс. кустарников. Интенсивная градостроительная деятельность (72 млн. м<sup>2</sup> жилья) в прибрежной (50 м) и водоохраной (200 м) зонах р. Десны привела к сильному загрязнению и превращению водоёма, практически, в зону экологического бедствия, опасную не только для флоры и фауны реки, но и для здоровья проживающих и отдыхающих. Река Десна и её притоки принимают на себя сточные воды, которые не проходят очистки и обеззараживания, что приводит к превышению ПДК вредных веществ.

Таким образом, проведёнными исследованиями установлено, что высокие темпы жилищного строительства и объектов инфраструктуры, высокий уровень урбанизации (рост с 250 тыс. до 1,5-2,0 млн. чел.), удвоение протяжённости автодорог влияют на ухудшение экологической ситуации в бассейне р. Десны. Наибольшее негативное воздействие испытывают воздушный бассейн, прибрежная и природоохранная зоны р. Десны. В тоже время, экологическую обстановку на исследуемой территории в целом можно считать удовлетворительной, экологический фон в её пределах более благоприятный для проживания, чем в самой столице.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Отчёт о состоянии окружающей среды поселения Десёновское в 2016 г. / Комитет экологии и природных ресурсов Администрации поселения Десёновское. – Москва, «Кругозор», 2017. – С. 10-13, 24-29.

2. Сайт «Словари и энциклопедии». Режим доступа: [dic.academic.ru](http://dic.academic.ru), свободный (дата обращения: 27.09.2017 г.).

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПРИРОДНЫХ ВОД БАШКИРСКОГО УРАЛА (НП «БАШКИРИЯ» И ЗАПОВЕДНИК «ШУЛЬГАН-ТАШ»)

Алёшина А.М.

ГБОУ Школа №446, ГБОУ ДО МДЮЦ ЭКТ, г. Москва

**Руководитель:** Тимофеева О.Ю.

Республика Башкортостан России богата не только своим «каменным поясом» с разнообразными ландшафтами и его обитателями, но и многочисленными реками, озерами, водохранилищами. Путешествуя по национальному парку «Башкирия» с запада на восток (160 км) нас заинтересовала проблема соответствия визуального качества природных вод и экспериментальной действительности.

Цель нашего исследования – оценить качество природных вод Башкирского Урала (территория национального парка «Башкирия» и заповедника «Шульган-Таш») с помощью метода биоиндикации.

Исследования проводились в июне-июле 2016 на территории Республики Башкортостан национального парка «Башкирия» и заповедника «Шульган-Таш» в районах рек Мельница, Шульган, Белая (район Антоновой скалы), Иргизлинка, Куперля, Нугуш, Нугушское водохранилище.

В ходе исследования нами были обнаружены следующие организмы: затворки *Vithynia*, личинки ручейников *Brachycentrus subnubilus*, *Anobolia nervosa*, *Neureclipsis binaculata*, личинки стрекозы дедки род *Odonata*, личинка стрекозы *Calopteryx virgo*, плоские личинки поденок *Ephemeroptera larvae*, личинка веснянки *Plecoptera larvae*, *Leuctra* sp., сем. Gomphidae, червеобразные пиявки *Hirudines*, двустворчатые моллюски *Pisidium* sp., *Sphaerium* sp., брюхоногие моллюски *Lymnaea stagnalis*, Planorbidae. В ходе исследования нам

удалось определить донных беспозвоночных до семейств, а некоторых до вида.

Отлов гидробионтов производился на мелководье по методике С.Г. Николаева (1992). Нами были отобраны образцы макрозообентоса с помощью сачка-скребка (если водоем имел песчаное дно) или при рассмотрении горных пород, слагающих русло и пойму реки. Для определения видового разнообразия организмы помещались в контейнеры с этикетками, где указывалось дата, место сбора, предполагаемый вид, кто собрал образец. Для определения класса качества воды нами в камеральных условиях была использована таблица, в которой мы находили вид, отловленного и определенного организма и смотрели на соответствие его шкале класса качества. Присутствие в водоёме представителей таксонов приурочено к двум или трём классам качества воды. На каждую точку отбора водных экосистем заполняли карточку, вычисляя суммарную индикаторную значимость таксонов. Для этого мы в соответствующем классе подсчитали произведение числа отметок на величину индивидуальной классовой значимости таксонов. Принадлежность воды обследованного створа к определённому классу качества определили по максимальной суммарной значимости таксонов. Результаты исследования показаны в таблице 1.

Таблица 1. Оценка класса качества воды исследованных водных экосистем на территориях НП «Башкирия» и заповедника «Шульган-Таш»

Название водной экосистемы	Найденные таксоны	Класс качества воды
Река Мельница	<i>Brachycentrus subnubilus</i> , <i>Anobolia nervosa</i> , <i>Neureclipsis binaculata</i> , <i>Ephemeroptera larvae</i>	2-3
Река Шульган	<i>Brachycentrus subnubilus</i> , <i>Anobolia nervosa</i> , <i>Neureclipsis binaculata</i> , <i>Plecoptera larvae</i> , <i>Leuctra sp.</i>	1
Река Белая (Антонова скала)	<i>Brachycentrus subnubilus</i> , <i>Anobolia nervosa</i> , <i>Neureclipsis binaculata</i> , <i>Odonata</i>	2-3
Река Иргизлинка	<i>Brachycentrus subnubilus</i> , <i>Anobolia nervosa</i> , <i>Neureclipsis binaculata</i> , <i>Plecoptera larvae</i> , <i>Leuctra sp.</i> , <i>Odonata</i>	1

Река Куперля	<i>Calopterix virgo, Plecoptera larvae, Leuctra sp., Neureclipsis binaculata</i>	1
Река Нугуш	<i>Brachycentrus subnubilus, Anobolia nervosa, Neureclipsis binaculata</i>	2-3
Нугушское водохранилище	<i>Lymnaea stagnalis, Planorbidae, Pisidium sp., Sphaerium sp., Hirudines, Bithynia</i>	4

Примечание: 1 – очень чистые воды, 2 – чистые, 3 – удовлетворительные, 4 – загрязненные, 5 – грязные, 6 – очень грязные (по методике С.Г. Николаева, 1992).

Наши результаты показывают, что источники с первым классом качества воды (реки Шульган, Куперля) находятся в охраняемой зоне ООПТ Южного Урала на значительном расстоянии от населенных пунктов и объектов хозяйственной деятельности людей. Река Иргизлинка протекает вдоль самой отдаленной башкирской деревни Иргизлы (табл. 1).

На всех проточных водотоках исследуемых ООПТ Башкирского Урала встречаются следующие таксоны макрозообентоса *Brachycentrus subnubilus*, *Anobolia nervosa*, *Neureclipsis binaculata*, что свидетельствует о наиболее высоком качестве воды. По нашим результатам воду можно употреблять для питья, т.к. были обнаружены индикаторные организмы ручейники (*Brachycentrus subnubilus*, *Anobolia nervosa*, *Neureclipsis binaculata*), чувствительные к загрязнению. Однако воду из открытых источников в плане безопасности необходимо кипятить перед употреблением.

Более крупные источники Башкирского Урала сохраняют относительно чистую воду (река Белая, река Нугуш). Класс качества воды 2-3. Это экологически полноценные воды, которые имеют питьевое, рекреационное, рыбохозяйственное, оросительное значение.

Наиболее загрязненным из обследуемых водоемов является Нугушское водохранилище. По оценке качества воды данный водоём относится к экологически неблагополучным, где необходимо ограниченное рыбоводство, техническое орошение. Купание разрешено во всех местах официальных туристических стоянках. Нами обнаружены следующие таксоны: *Pisidium sp.*,

*Sphaerium* sp., *Haemopis sanguisuga*, которые свидетельствует о 4 классе качества воды (табл. 1).

Таким образом, разработанный нами маршрут, который протянулся на 160 км от поселка Нугуш Мелеузовского района и до поселка Иргизлы Бурзянского района Республики Башкортостана, позволил изучить природные воды восточной и западной частей НП «Башкирия». В целом природные воды Башкирского Урала относятся к очень чистым и чистым.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Асланиди К., Вачадзе Д. Биомониторинг? Это очень просто! – Пушкино, 1997.

### ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА ВОДЫ ПЕСТОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Насекина Е., Спирина П., Стройкова А.

АНОО «Ломоносовская школа – Зелёный мыс», 8 класс, д. Подольниха,  
Московская область

**Руководитель:** Скулкова Е.И.

Ломоносовская школа – Зеленый мыс, в которой мы учимся, расположена в клубном поселке «Зеленый Мыс» на берегу Пестовского водохранилища. В зоне отдыха поселка, на пляже стоит знак «КУПАТЬСЯ ЗАПРЕЩЕНО!» Почему запрещено купаться, ведь водохранилище является источником питьевой воды? Какое экологическое состояние Пестовского водохранилища? Что мы знаем об этом созданном руками человека водоеме? Для чего был сооружен этот водный объект? В поиске ответов на эти вопросы и состоит **цель** исследовательской работы.

Для осуществления целей мы решили спросить мнение учащихся 5-11 классов, их родителей, учителей (всего 61 человек опрошенных) на предмет того, что известно о Пестовском водохранилище и интересна ли им эта тема (рис. 1).



Рис. 1. Результаты опроса

Согласно опросу, 88% человек знают, что водохранилище – это рукотворный водный объект; 29% – известен год окончания строительства – 1937 г.; 24% опрошенных верно ответили, что построено водохранилище на реке Вязь; 42% – имеют представление о том, как используется Пестовское водохранилище. На вопрос «Считаете ли вы нужным знать что-либо о Пестовском водохранилище?» положительно ответили 88% опрошенных. Таким образом, мы пришли к выводу, что тема исследовательской работы должна быть интересна многим в нашей школе.

Исследовательская работа проводилась с сентября 2016 по май 2017 года. В ходе исследования мы изучили историю создания канала им. Москвы, посетили музей «Канала им. Москвы», т.к. Пестовское водохранилище является его частью. Используя спутниковую Google-карту описали береговую линию водохранилища и с помощью масштаба установили его ширину в районе поселка «Зеленый мыс» – 1 км. Провели визуальную оценку берега в пределах поселка и определили, что в верхнем ярусе растут сосна, рябина, береза, ольха, встречаются дуб, клен, липа, в нижнем – мхи, кислица, папоротники. На поверхности воды плавает ряска, встречаются водомерки, летом много комаров, стрекоз, живут здесь и лягушки. Рыбаки ловят плотвичку и подлещиков. Стихийные свалки и прочий мусор отсутствуют.

В условиях школьной лаборатории определили некоторые свойства воды водохранилища: *запах* (слабый, не привлекающий внимания), *наличие осадков* (при фильтровании осадки не обнаружены); *содержание органических*

*веществ* (в воде мы увидели простейшие организмы – водоросли); сравнили *жесткость* воды из Пестовского водохранилища с водой из водопровода и кипяченой (вода оказалась мягче); проверили среду раствора на pH, наличие сульфатов и хлоридов (pH – нейтральный, сульфатов и хлоридов нет).

Полученные нами данные оказались недостаточными, поэтому пробы воды были сданы на анализ в санитарную лабораторию. В лаборатории были проведены испытания по 13 показателям: запах, цветность, мутность, водородный показатель, перманганатная окисляемость, жесткость общая, нитраты, хлориды, сульфаты, общее микробное число, общие колиформные бактерии, термотолерантные колиформные бактерии. Из протокола испытаний следует, что вода не соответствует требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников», т.к. содержание колиформных бактерий (бактерии группы кишечной палочки, используемых санитарной микробиологией в качестве маркера фекальной контаминации, что означает, в источнике могут находиться патогенные, потенциально опасные для здоровья человека бактерии), превышено в 51 раз, цветность при норме 30° по шкале цветности составила >100°.

Таким образом, по результатам проделанной работы мы сделали вывод, что в Пестовском водохранилище в пределах поселка «Зеленый Мыс» действительно купаться запрещено. Мы продолжим работу по экологическому просвещению учащихся нашей школы и местных жителей поселка.

Результатом исследовательской работы является Экологический паспорт Пестовского водохранилища. Работа представлена на школьной научно-практической конференции «Радуга открытий».

Материалы исследования могут использоваться на уроках географии курса «География России» и краеведческого курса «Родное Подмосковье».



## ИНФОРМАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ОЗЕРА СМОЛИНО КАК ОБЪЕКТА ООПТ

Мошнина М.И.

МБОУ «Центр детский экологический» г. Челябинска,  
МБОУ «СОШ№32(ф)», 7 класс

**Руководитель:** Эсман Г.Е.

Озеро Смолино – одно из красивейших озер Урала находится на территории г. Челябинска и является излюбленным местом отдыха горожан. Озеру присвоен статус особо охраняемой территории (памятника природы). История этого озера очень интересна. Ранее (около 160 лет назад) озеро имело название Ирентикуль (что означает «рыжее»). В начале XX века по его целебным свойствам Смолино сравнивали со знаменитыми курортами Гессена и Баварии.

Актуальность анализа состояния озера Смолино обусловлена тем, что летом 2016 года на общественный совет по формированию экологической политики при губернаторе Челябинской области был вынесен вопрос о снятии статуса памятника природы с озера.

Цель работы – проанализировать данные мониторинга озера Смолино по ежегодным комплексным Докладам об окружающей среде Челябинской области.

За период с 1994 по 2017 гг. состоянию акватории озера Смолино природоохранными организациями уделялось большое внимание как объекту ООПТ, находящемуся в промышленной зоне г. Челябинска. В 1998 году в Комплексном докладе отмечалось, что промышленные стоки в озеро не сбрасываются, хотя результаты химических анализов свидетельствуют о загрязненности воды. Для анализа использовались материалы 17 Комплексных докладов по Челябинской области.

В Таблице 1 представлены данные о концентрации загрязняющих веществ за период с 2003-2008 гг. по материалам указанных выше докладов.

Таблица 1. Концентрации загрязняющих веществ в воде оз. Смолино

Наименование загрязняющего вещества	Концентрация, мг/л.				
	2003 г.	2005 г.	2006 г.	2007 г.	2008 г.
Азот аммония	2,6	2,6	1,9	2,8	2,5
Цинк	2,9	6,1	4,6	14,3	3,1
Медь	2,5	5,5	2,0	6,2	1,5
Марганец	4,8	6,4	3,2	10,6	4,5
Нефтепродукты	0,7	0,3	0,3	1,8	1,4

Для реализации цели были выполнены следующие задачи: 1) проведен анализ комплексных докладов Челябинской области за 25 лет; 2) обзор публикаций в СМИ об экологических проблемах озера за этот период (всего 15 публикаций и архивных документов).

Анализ материалов Комплексных докладов, показал, что в воде озера присутствуют не только тяжелые металлы, но и другие токсичные вещества. Согласно исследованиям, за период с 2003 по 2008 гг. концентрации металлов (табл. 1) значительно превышают ПДК для водоемов рыбохозяйственного и рекреационного назначения. Обзор материалов СМИ показал, что тема снятия статуса памятника природы с озера Смолино вызывает тревогу у горожан. Такие попытки предпринимаются с 2007 года и связаны с желанием использовать водоохранную зону озера под застройку. Подобная деятельность приведет к губительным последствиям для уникального объекта природы.

Общественные движения и жители города прилагают большие усилия для, того, чтобы сохранить озеро хотя бы в его нынешнем состоянии. Так, по инициативе депутата Челябинской городской Думы А.Г. Шафигулина на озере Смолино вновь стали проходить регулярные рейды Рыбоохраны, полиции, МЧС, госучреждения «Особо охраняемые территории» и общественного движения «Гражданский контроль». Наша позиция выражается в том, что статус ООПТ снимать недопустимо, поскольку загрязнение токсичными веществами и влияние

застройки на водосборную площадь приведет необратимой деградации озера и потере привлекательности как рекреационного объекта.

## МОНИТОРИНГ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ МИКРОРАЙОНА УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА ШКОЛЫ № 2129

Дегтярева А., Кузьменков В.

ГБОУ Школа № 2129 имени Героя Советского Союза П.И. Романова, 10 класс  
**Руководитель:** Повзикова Л.Н.

История села Кожухово, у переправы, на левом берегу Москвы-реки берет свое начало в XIV веке, когда впервые в грамотах московских князей встречается упоминание о селе, которым владеет Крутицкое подворье Симонова монастыря. По дороге везли различные товары и продукты, а вокруг монастыря в селах развивались ремесла и торговля. Кожухово в начале XX века занимало территорию более 5 квадратных километров и имело 6 улиц, на которых было более 300 домов. На окраинах села построили несколько заводов, мимо села провели железную дорогу, но в нем по-прежнему преобладал сельский образ жизни. С 1923 года село вошло в черту Москвы. Жилая городская застройка села Кожухово началась в 30-тые годы прошлого века [3]. Микрорайон вырос в промышленной зоне около ЗИЛа, 1-го ГПЗ, шинного заводов. Долгие годы структура улиц повторяла сельскую застройку: дворы не имели асфальта, вокруг были огороды, разводили животных, Только в 50-е годы жители начали посадку деревьев во дворах и на улицах. В озеленении преобладали тополя и ясени.

В 2011 году было начато объединение школ и дошкольных учреждений в образовательный комплекс. Школьники нашего структурного подразделения изучали историю микрорайона школы и это позволило нам понять, какая сложная экологическая обстановка сложилась вокруг школьных территорий. При норме 22 м<sup>2</sup> зеленых насаждений на жителя приходится около 10 м<sup>2</sup>. В

своей работе мы решили наблюдать за состоянием зеленых насаждений в микрорайоне. В настоящее время в состав школьного учебного комплекса № 2129 входят 6 школьных зданий и 6 – детских садов (ДОУ). Площадь территории пришкольных участков 4.9 га, а ДОУ – 6 га. Все территории образовательных учреждений начали озеленять в 1936-39 годах. Современное озеленение сделано коллективами школ и детсадов в 50-60-х годах и прошло реконструкцию в 2008-2012 годах по требованиям САНПиН.

Цель работы – наблюдение за зелеными насаждениями микрорайона учебного комплекса школы № 2129.

В 2012 году (когда все школы микрорайона Кожухово объединили), мы обошли все территории (10,9 га) структурных подразделений и произвели подсчет всех видов древесных насаждений и кустарников (рис. 1). В течение 5 лет школьники 6-7 классов СП №1 под руководством учителей биологии производили наблюдение за состоянием зеленых насаждений и ежегодно два раза в год осуществляли посадку новых видов деревьев и кустарников для увеличения их количества и расширения ассортимента.

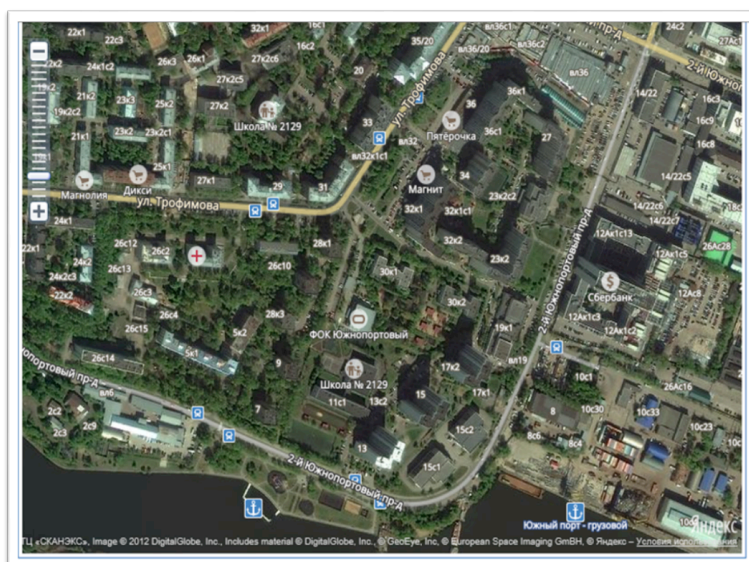


рис. 1. Карта-схема СП № 1 и микрорайона школы.

Осенью 2012 года мы обследовали все территории образовательного комплекса и установили, что количество деревьев в среднем 25, четырех видов, а кустарников – 41 трех видов. Ассортимент растений во всех образовательных

учреждениях практически мало отличался: преобладают вязы шершавые, липы мелколистные, клены остролистные, рябины обыкновенные, а из кустарников арония черноплодная, сирень обыкновенная, спирея японская. Исключение составляет ДООУ «Колобок», в котором произрастают: 167 деревьев 19 видов (ели, сосны, лиственница, березы, яблони, рябины, клены, липы), более 230 кустарников 18 видов (черемуха, форзиция, гортензии, можжевельники, туи, калина, боярышники). За 10 лет создан настоящий дендрарий, где проводятся занятия с дошкольниками и учениками 1-4-х классов. Осенью 2015 года большие работы проведены по озеленению территорий образовательных учреждений: посажено более 150 деревьев (5 видов) и 250 кустарников (4 вида). Причем начато изменение биологического разнообразия деревьев и кустарников у школ и ДООУ.

Начать озеленение решили с пришкольной территории СП №1 на берегу кожуховского затона. Пришкольную территорию оформляли как школьный дендрарий, где заложены участки: питомника, лекарственных растений, подмосковного фруктового сада (при минимуме яблонь и ягодных кустарников (по одному), городского сквера.

В период с 2012-16 годов на пришкольной территории и берегу затона были посажены: каштаны, манжурский орех, клен остролистый, краснолиственный, туи, разные сорта сирени, спирея. Изменение количества растений на пришкольной территории представлено в таблице 1.

Таблица 1. Количество растений и видов растений на территории СП № 1

Количество	Годы					
	2012		2014		2016	
	деревья	кустарники	деревья	кустарники	деревья	кустарники
Растений	46	64	66	88	108	140
Видов	5	4	8	7	11	8

Ежегодные посадки на берегу кожуховского затона показали, что на берегу затона приживается только 25-35% посадок. Песчаный грунт, которым

строители выровняли прибрежные территории, не позволяет расти даже траве, а ветры, дующие с Москвы-реки, выветривают всю влагу и губят посаженные деревья и кустарники. По нашим наблюдениям озеленение берега должно было снизить ветровую эрозию пришкольного участка [1]. Частично это удалось, а в 2014 году напротив школы на берегу был заложен детский парк «Кораблик». Старшеклассники принимали участие в посадке деревьев и кустарников, а цветоводы школы ухаживали за клумбами. Этот парк должен соединиться с народным парком в микрорайоне ЗИЛа, который строится в настоящее время.

Кроме озеленения пришкольной территории мы наблюдали за состоянием деревьев на улицах и во дворах нашего микрорайона. Обследование улиц, дворов и внутри дворовых проездов показало, что количество деревьев и кустарников практически не изменилось. Но многие деревья имеют крону неправильной формы и требуют обрезки или кронирования. Кустарники переросли и начинают погибать от старости. На улицах почти не осталось газонов, на их месте появились стоянки для автомобилей. На улицах преобладают тополь обыкновенный, липа мелколистная, ясень пенсильванский. Декоративных кустарников на улицах нет. Во дворах есть клены остролистные и ясенелистные, изредка встречаются кустарники (спирея японская, ива остролистная, сирень обыкновенная, небольшое количество кизильника).

Кроме деревьев и кустарников на улицах и во дворах мы наблюдали за народным сквером между СП № 1, ДОУ «Теремок» и домами 15-17 по 2-му Южнопортовому проезду, сквером у кинотеатра «Свобода». Видовое разнообразие деревьев и кустарников мало отличается от ассортимента растений на улицах. Но если в сквере у школы количество растений увеличивается и их состояние хорошее, то у кинотеатра растения угнетены. Более 15 лет вокруг кинотеатра проходят ярмарки. Скопление автомашин и населения не способствует сохранению зеленых насаждений. Деревьев мало, кустарников почти не осталось, газоны вытоптаны.

Мы считаем, что наша работа будет полезна муниципалитету, т.к. в ней

сообщается о больных и находящихся в аварийном состоянии деревьях. Учащиеся одни из первых начинают посадки осенью и весной. В дальнейшем, мы хотели бы на улицах заменить старые и аварийные деревья и начать посадку декоративных кустарников для создания ярусности вдоль проезжей части улиц.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Материалы проектной работы «Мониторинг микрорайона «Кожухово» 2003-2015. – М., ГБОУ школа № 2129, 2015.
2. Санитарные нормы и правила. Озеленение. – М., 2000 г.
3. Юго-восточный округ: Вчера, сегодня, завтра. – М., 2004

### ИССЛЕДОВАНИЕ СНЕГОВОГО ПОКРОВА ОЗЕРА СУГОЯК

Инников Д.О.

МБОУ «Центр детский экологический» г. Челябинска,  
МБОУ «СОШ №17», 9 класс

**Руководители:** Эсман Г.Е., Грачева И.В.

Вопрос загрязнения атмосферы является в настоящее время одним из самых актуальных. Геохимия городской среды наряду с природными условиями определяется количеством техногенных источников, их расположением, мощностью и качественным составом загрязняющих веществ. Наиболее опасная экологическая ситуация складывается в крупных промышленных центрах, где происходит кумулятивное воздействие различных производств, транспорта, промышленных и бытовых отходов на природную среду и человека.

В последнее время в качестве интегрального показателя загрязненности атмосферы в зимний период для территорий, которые характеризуются наличием устойчивого снежного покрова в течение длительного времени, предлагается использовать снег. Сезонный снежный покров преобладает в зимнем ландшафте Южного Урала в течение 5 месяцев. Снег обладает высокой

сорбционной способностью и является индикатором загрязнения атмосферного воздуха, вод, почв и растительности. Главным достоинством мониторинга снежного покрова является простота отбора проб и легкость измерения загрязняющих веществ.

Цель данного исследования – выявление степени загрязненности снегового покрова на акватории озера Сугояк Красноармейского района Челябинской области и соответствие его химического состава составу зимних осадков незагрязненных территорий региона.

Отбор снеговых проб на акватории озера Сугояк проводился перед началом интенсивного снеготаяния для определения концентраций химических элементов, указывающих на их загрязнение. Пробы отбирались в конце марта 2017 г., на восточном берегу озера Сугояк в Красноармейском районе Челябинской области. Площадки, где отбирались пробы, размещались на участках с минимальным влиянием автомагистралей (на расстоянии не менее 200 м от края проезжей части магистрали). Отбор проб производился в 5-и местах, методом «конверт». Пробы отбирались на всю мощность из шурфов. После этого снеговая проба помещалась в химически неактивную тару и хранилась при температуре от -5 и до -20 °С.

Анализ проб проводился в ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по железнодорожному транспорту» Южно-Уральский дорожный филиал и в Комплексной лаборатории АО «Челябинскгеосъемка» (табл. 1).

Таблица 1. Результаты химического анализа воды

	Содержание в литре			Другие определения	
	мг/л	мг/экв	%мг/экв		Жесткость
Катионы					
Na+K	6,13	0,27	27,08	Общая	0,70
NH <sub>4</sub>	0,27	0,015	1,52	Устранимая	
Ca	10,00	0,50	50,82	Постоянная	
Mg	2,43	0,20	20,33	Карбонатная	0,60
Fe(2+3)	0,05	0,0025	0,25	Некарбонатная	0,10
Итого	18,88	0,98	100,00	рН	6,4
	Содержание в литре			СО <sub>2</sub> мг/л	Своб.
Анионы	мг/л	мг/экв	%мг/экв		4,40



Cl	10,18	0,29	29,15	Mn мг/л		0,05
SO4	4,10	0,09	8,68	Окисл.	MgO2/л	1,84
NO3	0,70	0,01	1,15	Сухой остаток мг/л		56
NO2	0,02	0,000	0,04	Fe мг/л		0,1
CO3	0	0	0,00	Si мг/л		0,5
HCO3	36,60	0,60	60,98	Цветность (град.)		8
Итого	33,30	0,98	100,00	Запах (град.)		2

Таблица 2. Результаты радиохимических исследований

Наименование показателя, ед. изм.	Результат измерений (А)
Активность альфа – излучающих р\н , Бк\л	0,021 + 0,009
Активность бета – излучающих р\н, Бк\л	0,028 + 0,093

В результате проведенных исследований по визуальным наблюдениям было установлено, что расположение озера находится вдали от крупных транспортных магистралей и предприятий, которые могли бы оказывать на его водосборную площадь негативное влияние. Поверхность не заезжена, снег не загрязнен, имеет естественный цвет. Результаты радиологических и химических исследований показали (табл. 2), что в составе талой воды не содержится загрязняющих веществ, а все показатели не превышают нормативы качества питьевой воды и воды водоемов рекреационного и рыбохозяйственного назначения.

## ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫЕ РЕАГЕНТЫ НА УЛИЦАХ МОСКВЫ

Кирсанов М.А., Михайлова Е.М.

ГБОУ Школа № 1423, 11 класс, г. Москва

**Руководитель:** Шелуханова И.Н.

Каждую зиму дороги Москвы посыпают противогололедными реагентами. Как и любое химическое вещество, реагенты могут не только проявлять полезные свойства, но и вызывать нежелательные эффекты. Мы

решили узнать, какие реагенты используют в нашем районе, и каким образом они влияют на окружающую среду. Информацию о применяемых реагентах получили в местном ЖКХ. Изучили литературу по данной тематике.

Работа проводилась в 2016-2017 году. Места забора проб (район Марьинский парк) устанавливали маршрутным методом (автомобильная трасса, школьный двор, пешеходные дорожки и тротуары). Данный участок расположен в местах нашего интенсивного перемещения из дома в школу, в секции и т.д. Особое внимание уделялось пешеходным дорожкам улиц Братиславская, Перерва и пришкольной территории. Всего было 5 точек отбора проб. С каждой точки для достоверности собирали по три пробы. Первая точка – Белореченская улица (интенсивное движение автотранспорта), следующая – вдоль улицы Братиславской – умеренное движение. Далее точки на пришкольной территории, на пешеходных дорожках и на территории детской игровой площадке.

Методом забора проб собирали противогололедные реагенты непосредственно на улицах (масса одной пробы не превышала 10 г). На проезжей части собрали снежную жижу после полива жидким реагентом. Частично реактивы были собраны в момент их использования сотрудниками ЖКХ. Пробы изучили в химической лаборатории нашей школы. После проведенного анализа, мы определили реагенты, которые используются на территории Марьинского парка (табл. 1).

Таблица 1. Результаты работы

Название	Характеристика	Комментарий
Хлорид натрия (каменная соль) + песок (песко-соляная смесь)	Негативно сказывается на металлических деталях, растениях и обуви. Страдают животные. Портит обувь.	Встречается на пешеходных дорожках, в парках, детских площадках.
Хлорид кальция жидкий	Экологически безопасное вещество. Портит обувь.	Используется на трассах.

Мраморная крошка (Карбонат кальция)	Обыкновенный мел, каким пишут в школах ученики. Вещество безопасное.	Встречается на пешеходных дорожках, пришкольной территории, детских площадках.
Гранитный щебень	Не оказывает химического воздействия (только механическое).	Встречается на пешеходных дорожках, в парках, детских площадках.

Образцы реагентов использовали для оформления учебного стенда и для проведения химического эксперимента.

В дальнейшем мы планируем провести наблюдения за сезонными изменениями рН почвы в местах интенсивного применения реагентов. Методом биотестирования по проращиванию семян зафиксировать влияние реагентов на растительность.

Таким образом, мы установили, какие реагенты и в каких местах применяются в нашем районе. В частности, наиболее распространенные реагенты на пешеходных дорожках в 2016-2017 году – мраморная крошка (карбонат кальция), хлористый кальций, поваренная соль. На трассах – жидкий хлористый кальций. Как следствие – реакция почвенной среды сдвинута в щелочную сторону.

## **ИЗМЕРЕНИЯ РАДИАЦИОННОГО ФОНА В ГОРОДЕ ЧЕЛЯБИНСК**

Запевалова А.К., Хамдамов У.У.  
МБОУ «Центр детский экологический» г. Челябинска,  
МБОУ «СОШ №17», 11 класс

**Руководители:** Эсман Г.Е., Грачева И.В.

Одно из центральных мест в обеспечении устойчивого развития человеческого общества занимает проблема защиты окружающей среды. Для ее решения необходимо создание системы, способной определять источники и факторы техногенного воздействия, контролировать состояние окружающей среды, выявлять элементы биосферы, наиболее подверженные воздействию и

оценивать степень этого воздействия. Важной частью экологического мониторинга является радиационный мониторинг окружающей среды. На сегодняшний день значительное радиоактивное загрязнение территорий земного шара, вызванное как военно-промышленным использованием ядерных технологий, так и авариями на энергетических ядерных объектах делает весьма актуальным совершенствование системы организации и проведения радиационного мониторинга природной среды.

Цель работы – провести измерения радиационного фона территорий города Челябинска.

Объекты исследований: поселок Урицкого, Советского района г. Челябинска, экологическая тропа объекта особо охраняемой природной территории Городского бора, береговая линия озера Смолино (объект ООПТ), центральные улицы г. Челябинска.

После серии аварий на ПО «Маяк» у населения появилась боязнь радиации, т.к. она не имеет запаха, вкуса, цвета, не причиняет боли – у человека отсутствуют органы чувств, которые могли бы воспринимать даже значительные дозы ионизирующих излучений. О том, что они есть, свидетельствуют показания специальных приборов – дозиметрических аппаратов и, разумеется, последствия, т.е. результат взаимодействия излучений с объектом. Поэтому вопросы защиты от ионизирующих излучений (радиационная безопасность) превращаются в одну из важнейших проблем. Особое значение эта тема имеет для жителей Челябинской области.

Исследования проводились в сентябре-октябре 2017 г. В рамках Всероссийской акции посвященной дням Атомной промышленности – «Атомный велопробег – 2017», «Атомные прогулки», организатором акции и ежегодного радиационного мониторинга является ИЦАЭ г. Челябинска.

Для выполнения цели исследования были выбраны территории исследования (около 200 точек было отмечено на карте города); маршруты исследований и дозиметрическое оборудование, измерение радиационного

фона территорий г. Челябинска (рис. 1), сравнение полученных данных с нормативными показателями. Измерения проводились различными дозиметрами: «РКСБ-104», «Мастер 1», «ДРГБ-01», «ЭКО-1». Всего было произведено 504 измерений, по каждой точке 3 раза, далее в таблице указывался средний показатель трех измерений (табл. 1).

Таблица 1. Результаты измерений гамма-фона поселка Урицкого

№	Объект	Широта	Долгота	Ср. мкЗв/ч
1	Ресторан Тифлис	55° 8'6.75"С	61°23'48.30"В	0,24
2	Автомойка	55° 8'7.22"С	61°23'47.12"В	0,14
3	Ул. Лагерная, дом 4	55° 8'8.83"С	61°23'47.99"В	0,21
4	Ул. Шевченко, дом 35	55° 8'9.01"С	61°23'49.81"В	0,18
5	Ул. Шевченко, дом 22Б	55° 8'8.90"С	61°23'51.07"В	0,21

Средние значения результатов: Алое поле – 0,17 мкЗв/ч. Атомный велопробег (улицы и памятники города Челябинска) – 0,19 мкЗв/ч. Экотропа, Городской бор – 0,17 мкЗв/ч. Советский район г. Челябинска – 0,18 мкЗв/ч. Проведя измерения в количестве (не менее 40 точек) по территории Советского района, определив координаты местоположения, мы сделали 3D карту гамма-фона, где видны уровни радиации. Карты создавались на основе программного обеспечения Surfer™. Были созданы карты изолиний, трёхмерные, и теневые, произведен анализ пространственных данных (рис. 2).

На 3 Dкарте гамма-фона поселка Урицкого, жёлтым цветом выделена плоскость, где радиационный фон остаётся почти неизменным и не превышает нормы (0,25 мкЗв/ч). Синим цветом показаны скачки показаний. Они могут быть связаны с тем, что рядом находится гранит, обладающий естественной радиоактивностью. С учетом географического местоположения и особенностей территории, приемлемыми значениями уровня гамма-фона считается – 0,25мкЗв/ч.



рис. 1. Поселок Урицкого

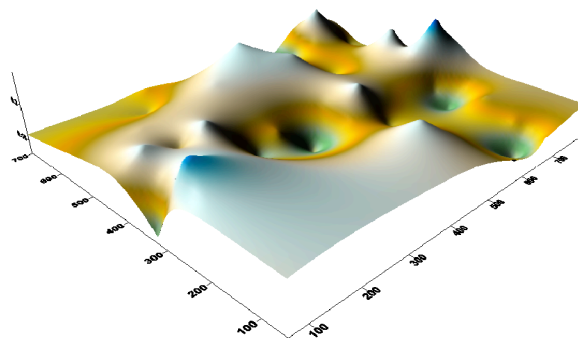


рис. 2. 3 Дкарта гамма-фона поселка Урицкого

Основным результатом исследования считаем тот факт, что методом радиационного мониторинга было установлено, что на территории г. Челябинска превышения радиационного фона не обнаружено.

## **ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МИКРОРАЙОНА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА ШКОЛЫ № 2129**

Цхомария Ю., Воробьев Д., Дмитрук П.

ГБОУ Школа № 2129 имени Героя Советского Союза П.И. Романова, 11 класс  
**Руководитель:** Повзикова Л.Н.

Транспорт, особенно автомобили, остается основным источником загрязнений и отрицательных воздействий на окружающую среду особенно в мегаполисе. Район Южнопортовый занимает первое место в ЮВАО по загрязненности воздуха. К числу наиболее действенных природоохранных мероприятий можно отнести улучшение организации городского транспорта [4]. Занимаясь краеведением, мы заметили, что наибольшие изменения в жизни микрорайона связаны со строительством и развитием путей сообщения.

До двадцатого века эти земли принадлежали Симонову монастырю. А еще ранее относились к Капотненскому стану. В 1923 году село Кожухово вошло в черту г. Москвы [5]. Поэтому мы решили рассмотреть, как современные транспортные проблемы микрорайона связаны с историей этой территорией, и какие пути решения можно использовать для снижения

транспортной нагрузки.

На территории старинной деревни современный микрорайон «зажат» в треугольнике между южным грузовым речным портом, огромным авторынком, и кожуховским затоном Москвы-реки. Центральная улица микрорайона является частью грузовой развязки третьего транспортного кольца и основной магистралью грузовых перевозок промзоны. Авторынок концентрирует более 1000 автомобилей, которые занимают не только стоянки, но и внутри дворовые проезды и площадки.

Цель – выяснить транспортные проблемы микрорайона школы и найти пути решения этих проблем.

Проводя работу, мы ознакомились с историко-географической литературой и материалами по истории района [1, 5,]. Кроме того, мы проводили учет движения транспорта. Два раза в год в 2012-16 годах 15 учеников 9-10-х классов школы проводят учет в конце апреля и сентября, в рабочий день и в субботу. Время подсчета в час пик для авторынка с 11 до 13 часов. Группы по 2 учетчика располагаются в пяти точках по ул. Трофимова (рис. 1). В это же время группы школьников подсчитывают количество припаркованного транспорта на улицах, во дворах, открытых автостоянках и количество гаражей [3].

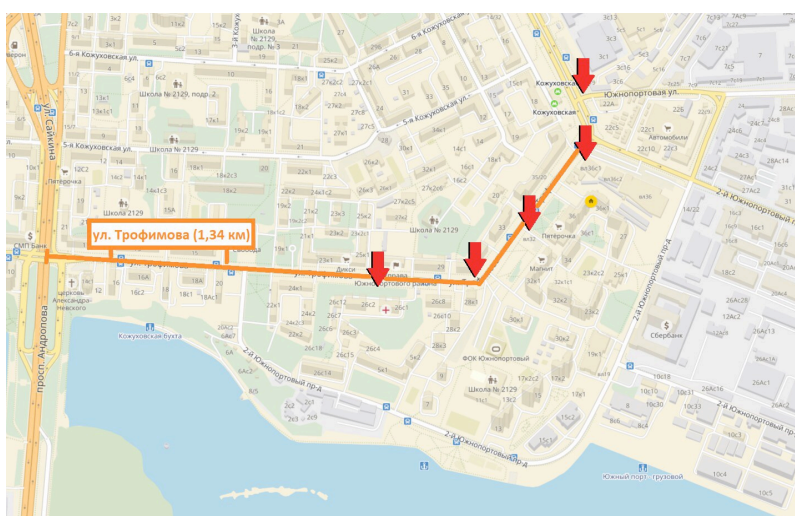


рис. 1. Карта микрорайона школы  
(стрелки указывают места учета движения автомобилей)

Таблица 1. Изменения транспортной нагрузки в микрорайоне школы

Среднее количество автомашин	Годы		
	2012	2014	2016
Проезжающих	178	216	357
Въезжающих/выезжающие	25/51	29/55	34/53
Припаркованных	340	386	458
Стационарных гаражей	136	450	520

Согласно полученным данным (табл. 1), установлено, что за время проведения мониторинга с 2012 года, среднее количество проезжающих по главным улицам автомобилей выросло с 178 до 357 автомобилей/час. Но если почти не изменилось количество автобусов, то большегрузных автомобилей в период 2012-2016 годы увеличилось на 50 % из-за строительства торговых комплексов вокруг ТТК и МЦК. Эти транспортные средства работают на дизельном топливе, поэтому дополнительно загрязняют воздух серой и сажей [2]. Благодаря тому, что наблюдения ведем в разных точках, мы подсчитываем количество автомашин въезжающих и выезжающих из микрорайона. Обследование дворов и внутри дворовых проездов показало, что число гаражей и мест на стояках во дворах выросло и стало более 500. Сдан «Народный гараж» на 300 автомобилей.

Наши результаты показывают высокую транспортную нагрузку на улицы района до 360 автомобилей в час при норме до 200, недостаточное количество автостоянок и гаражей, отсутствие инфраструктуры для велотранспорта.

Обследуя микрорайон, мы обнаружили большое количество пустырей вокруг ТТК и МЦК, которые в настоящее время переданы муниципалитету. На этих территориях могли бы разместиться автостоянки и парковки. Число гаражей растет, а площадь газонов сокращается. Большую нагрузку испытывает микрорайон от соседства с авторынком. Для погрузки и отдыха автомобили занимают места у тротуаров. Число таких автомобилей выросло с 50 до 320. Много автомобилей (от 50 - осенью до 200 - весной) остаются на ночь во



дворах и у домов, вдоль улицы Трофимова, Южнопортовых проездов. Все это создает неблагоприятную обстановку во дворах т.к. автомобили занимают все проезды и проходы. В дворовых проездах автомобили могут двигаться только в один ряд. Затруднен выезд из гаражей. Микрорайон примыкает к промзоне бывшего грузового речного порта. Многие терминалы порта заняли логистические организации. Возрос поток работников этих предприятий. Многие приезжают на работу на личном автотранспорте. В период с 8 до 20 часов весь 2-й Южнопортовый проезд заполнен легковыми автомобилями. Уже не хватает автостоянок. Автостоянки можно было бы разместить на пустырях по 7-ой Кожуховской улице, Южнопортовой (под эстакадой), создать «карманы» по 2-му Южнопортовому проезду на месте сносимых складских построек.

В заключении отметим, что количество транспорта в микрорайоне постоянно увеличивается. Необходимо менять транспортную политику в микрорайоне, а именно: наладить на ул. Трофимова светофоры на «зеленую волну», что снизит загрязнение воздуха у светофоров. Этому же может помочь создание сплошного двух ярусного коридора из деревьев и кустарников, вдоль проезжей части улицы Трофимова. Оборудовать стоянки под эстакадами, мостами и полосой отчуждения ЦМК. Сделать так, чтобы изменения транспортной инфраструктуры не ухудшало качество жизни в нашем микрорайоне.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Большая иллюстрированная энциклопедия «АиФ». – М.: ИД АиФ, 2010.
2. Амбарцумян В.В. и др. Экологическая безопасность автомобильного транспорта. – М.: МГУ, 1999.
3. Повзикова Л.Н. Методическая разработка «Мониторинг транспортной нагрузки». ЦО № 1804 «Кожухово», 2005 г.
4. Учебное пособие «Экополис» – М.: Русский углерод 2016.
5. Юго-восточный округ: Вчера, сегодня, завтра. – М., 2004.

## ВЫПОЛНЕНИЕ МОДЕЛИ ТЮНЕНА В ОКРЕСТНОСТЯХ ГОРОДА КОЛОМНЫ

Некряч Н.А., Кузнецов Д.В.

МБОУ «Гимназия №2 «Квантор», 11 класс, г. Коломна

**Руководитель:** Яковс Н.В.

Модель Тюнена (рис. 1) определяет размещение зон различной интенсивности сельскохозяйственного производства вокруг единственного рыночного центра изолированного государства (Зонирование в изолированном государстве).

Данная работа актуальна, так как имеет практическое значение. Кольца Тюнена, – наиболее часто встречающийся тип организации любой территории.



Рис. 1. Модель Тюнена

В условиях современных реалий наблюдается рост интереса к хозяйственному освоению заброшенных сельскохозяйственных земель Подмосковья и развитию периферийных районов региона. Работа проводилась в виде анализа спутниковых снимков г. Коломна и его окрестностей, на которых мы выделяли зоны различного вида хозяйственной деятельности. Методы исследования: методы комплексного источниковедения, сравнение и картографический метод. В результате работы мы выяснили, что исследуемая территория обладает сложной пространственной структурой и выявили две тенденции, которые сохраняются на всех этапах развития города. Это, во-первых, престижность центра, а во-вторых, противопоставление западных, более престижных, районов менее престижным восточным.

В постсоветский период, пространства зон хаотично заполнялись новыми

предприятиями, частными фирмами, складами, офисами. Сегодня неоспоримым фактом является наличие неэффективно используемых территорий в Московской области. Экономика столкнулась с необходимостью развивать бывшие промышленные и сельскохозяйственные зоны, реконструировать их и находить для них новое функциональное применение.

#### Хозяйственные зоны

г. Коломна и его окрестностей  
(рис. 2):

- Выделение города – желтое кольцо.
- Первый пояс (Оранжевый)  
На нашем снимке в приближении видны сады и огороды.
- Второй пояс (Белый) - это лесное хозяйство.
- Третий пояс (Зеленый). В данных зонах на сегодняшний день выращивают ячмень, овёс, рожь и пшеницу на фураж.
- Четвертый пояс (Синий). Здесь находятся самые крупные животноводческие комплексы.

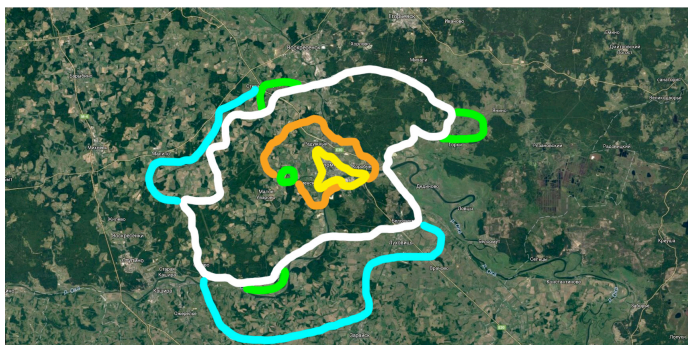


Рис. 2. Хозяйственные зоны г. Коломна и его окрестностей

Подводя итоги данной проектной работы можно сделать вывод, что построенная нами модель на основе размещения хозяйственных зон в окрестностях г. Коломна на практике частично соответствует теоритической и сделали несколько важных наблюдений:

Схема размещения сельскохозяйственного производства – это система концентрических кругов (поясов) разного диаметра вокруг центрального города. Чем выше урожайность (продуктивность), тем ближе к городу должно размещаться производство. В то же время чем дороже тот или иной продукт на единицу веса, тем дальше от города целесообразно его размещение.

## ВЛИЯНИЯ ОБУВИ НА ФОРМИРОВАНИЕ СТОПЫ ПОДРОСТКОВ

Балдина Анастасия (11 класс), Шкробенко Мария, 9 (класс)  
ГБОУ Школа №199, г. Москва

**Руководитель:** Кокорева Н.В.

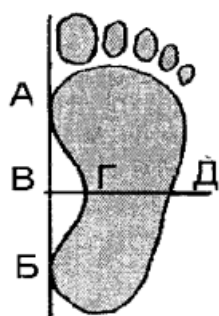
**Научный консультант:** Кокорев Б.С.

Неправильно сформированная стопа может привести к нарушению формирования опорно-двигательного аппарата и внутренних органов. Опасны осложнения такие как: сколиоз, радикулит, остеохондроз и т.д.

**Цель:** выявить зависимость влияния обуви на формирование стопы подростков.

**Методы исследования:** Метод Штритера, метод Чижина, метод Яралова-Яралянца.

Данные для исследования были собраны в период с марта 2017 года по май 2017 года учащимися 8-9 классов 199 школы посредством отпечатков стоп на листах А4 выявлялось, плоскостопие по выше описанным методам.



### Метод В.А. Штритера

Измеряются отрезки ГД и ВД. Индекс, используемый для характеристики формы стопы, рассчитывается по формуле:  
$$I = \text{ГД} * 100 / \text{ВД}$$

36,1-43 – субэкскавированная стопа; 43,1-50 – нормальная стопа; 50,1-60 – уплощенная стопа; 60,1-70 – плоскостопие.

Обработка плантограммы по методу Штритера (рис. 1, 2). Оценка результатов: 00,0-36 – экскавированная стопа (следы больше выражены, чем в норме) опорная поверхность занимает уже менее одной трети, т.е. меньше, чем в норме. Плоская стопа приводит к сдавливанию сосудов и нервов подошвы стопы при ходьбе. Это серьезное заболевание, не всегда его можно излечить.

Таким образом, по методу Штритера обнаружено 6 подростков с

плоскостопием на левую стопу и 8 на правую.

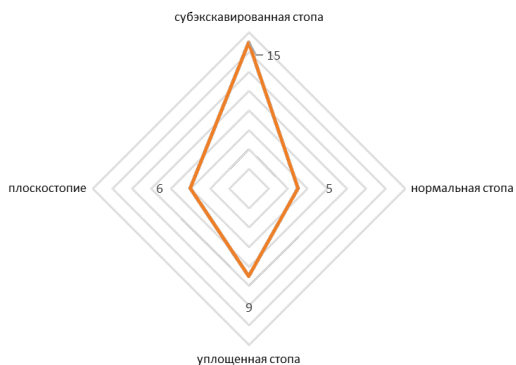


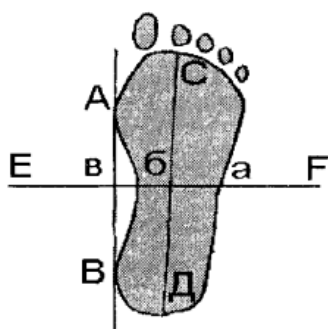
Рис. 1. Левая стопа по методу Шриттера



Рис. 2. Правая стопа по методу Шриттера

Индекс, используемый для характеристики формы стопы, рассчитывается по формуле:  $ИЧ = (аб / бв)$ .

Обработка плантограммы (по методу И. М. Чижина) [1]. Плантография – это метод получения графического «отпечатка» подошвенной поверхности стоп (рис. 3, 4).



0,0-1 – стопа не уплощена; 1,1-2 – уплощена (умеренное плоскостопие); 2,1 и более – стопа плоская.

По методу Чижина обнаружено 25 подростков с плоскостопием на левую стопу и 23 на правую стопу.



Рис. 3. Левая стопа по методу Чижина



Рис. 4. Правая стопа по методу Чижина

Метод Яralова Яralянца. Если внутренний изгиб контура отпечатка стопы заходит за линию AC или располагается на ее уровне – стопа нормальная; если находится между линиями AB и AC – стопа уплощена (плоскостопие 1–й степени); если не доходит до линии AB – плоскостопие 2–й и 3–й степени (рис. 5).

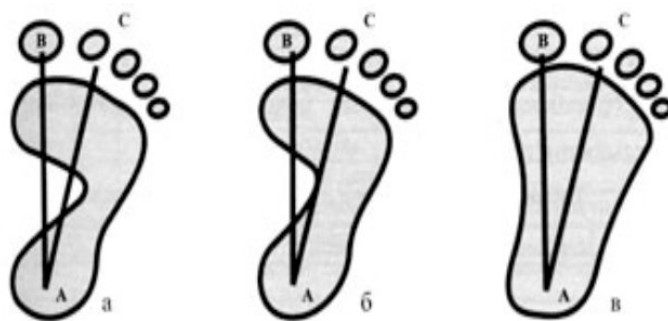


Рис. 5. Метод Яralова Яralянца

По методу Яralова-Яralянца обнаружено 11 подростков с плоскостопием на левую стопу и 11 на правую стопу (рис. 6, 7).

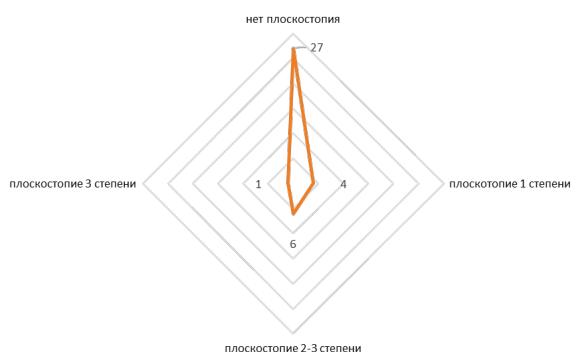


Рис. 6. Левая стопа по методу Яralова-Яralянца

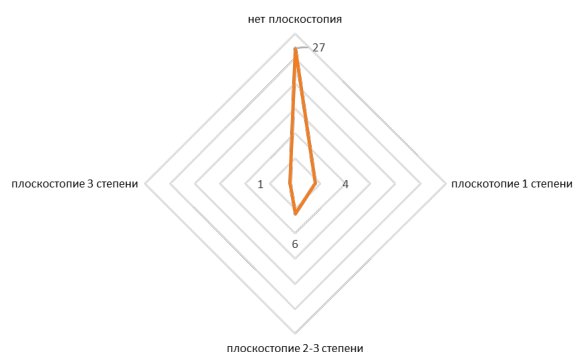


Рис. 7. Правая стопа по методу Яralова-Яralянца

Детская обувь, в которой ходили учащиеся, не имела своей конструкции, корректную опорную поддержку следа, в области продольных и поперечных сводов. Это определялось так: носочная и пяточная приподнятость (высота каблука) не соответствовала нормативам гос. стандарта детской обуви РФ (рис. 8) (ГОСТ 26165-2003. Обувь детская. Общие технические условия). Вкладная стелька либо отсутствовала, либо при её наличии в конструкции стельки

отсутствовали поддерживающие продольный и поперечный свод рельефы. Жесткость подошвы не соответствовала гос. стандартам, что оказывало пагубное влияние на формирование детской и юношеской стопы.

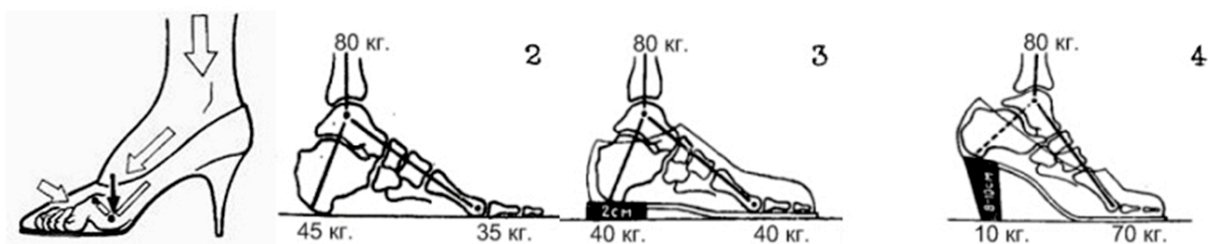


Рис. 8. Распределение нагрузки на мышцы

Таким образом, в результате проведённой работы у некоторых учащихся выявлено плоскостопие. Им рекомендовано посещение врача ортопеда, ношение ортопедических стелек и соответствующей обуви, массаж, лечебная физкультура. На данный момент установлено, что ученики, с нарушением стопы, в основном, носят спортивную обувь китайского производства с не стандартизированной под детскую стопу обувной колодкой: брендов Li Ning, Anta, 361°, Sprandi и обувь, купленную на оптовых рынках. Некоторые учащиеся и их родители не знают о том, где произведена обувь, в которой дети ходят в школе весь учебный день и какие требования надо предъявлять к обуви, при её покупке.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Прокопьев Н.Я., Романова С.В. Спорт и плоскостопие // Молодой ученый. №12, 2016. – С. 525-52.

#### СОЗДАНИЕ БУМАГИ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Лашин В.А.

МБОУ Одинцовская СОШ № 16, г. Одинцово

**Руководитель:** Максимова О.Н.

Бумага – это один из самых распространенных материалов. Куда бы мы ни посмотрели, везде мы найдем изделия из бумаги. У нас дома скапливается много различных бумажных отходов: газеты, использованные ученические

тетрадки, журналы. Экологи подсчитали, что 100 кг макулатуры спасают одно дерево. Используя макулатуру, можно сберечь леса. Мы решили попробовать изготовить вторичную бумагу в домашних условиях, чтобы понять, насколько это сложный процесс.

Цель работы: изготовить в домашних условиях вторичную бумагу из бумажных отходов.

В начале работы над проектом, изучив научную литературу на тему вторичной переработки бумаги, мы узнали, что традиция производства бумаги из вторичного (уже использованного) сырья берет свое начало в Японии с VIII века (<http://www.japantoday.ru/>). В отличие от современной европейской бумаги, которая производится из древесной пульпы с длиной волоконцев всего 2–3 мм, японская бумага до сих пор изготавливается из волокон длиной до 10 мм. Эти длинные волокна переплетаются довольно плотно, обеспечивая прочность бумаги скорее за счет физических факторов, нежели химических, как в бумаге европейской (<http://www.japantoday.ru/>).

Из информационных источников (<http://livescience.ru/>) мы узнали несколько способов производства вторичной бумаги, все они не сильно отличаются друг от друга.

Для получения бумаги в домашних условиях мы применили следующую методику:

1. Порвали на мелкие кусочки (2 на 2 см) исписанные тетрадные листы и замочили в теплой воде на 15-20 минут.
2. Тщательно размяли мокрую бумагу руками и миксером, получилась однородная влажная масса, в которой можно было различать мелкие кусочки или волокна бумаги. Сделали таким образом пульпу.
4. Выложили пульпу на поднос и распределили ее тонким и равномерным слоем.
5. Оставили поднос в теплом месте на несколько дней.

На изготовление 2-3 листов бумаги надо приблизительно 3-4 литра



массы. Чем тоньше бумагу хотим получить в итоге, тем больше воды берем в начале. Если хотим получить разноцветную бумагу, то необходимы красители. Для окраски можно использовать любые краски: гуашевые, акварельные, раствор йода, зеленки и т.д.

Для получения 3 листов вторичной бумаги формата А4 нам понадобилось примерно 25-30 исписанных тетрадных листов бумаги и 5 дней для высыхания пульпы.

В результате работы над проектом стало понятно, что получить бумагу в домашних условиях довольно просто. Не нужно много приборов и приспособлений, за основу можно взять макулатуру, которая всегда найдется в доме. На весь процесс изготовления бумаги было потрачено около 1 часа времени. В ходе работы получилась довольно крепкая, плотная, похожая на картон, но не эластичная бумага разных цветов. Для получения бумаги более яркого цвета лучше использовать гуашь, а для получения нежных оттенков – акварель.

Полученную белую бумагу можно применять на уроках изобразительного искусства для рисования, на уроках трудового обучения, как картон, а окрашенную красителями, использовать как цветную бумагу для поделок. Полученная в домашних условиях бумага, не подходит для письма, но изготовление такой бумаги, решает проблему утилизации макулатуры и избавляет дом от мусора. Такую необычную бумагу можно использовать для изготовления открыток, поделок, упаковки подарков. Ведь открытка, изготовленная своими руками, гораздо ценнее, чем открытка, купленная в магазине.

Работая над проектом и изучив много научной литературы, мы также разработали несколько предложений по решению проблемы вторичной переработки бумаги:

- Постарайтесь сократить потребление бумаги, некоторые записи можно делать с использованием современных гаджетов – на компьютере или

планшете

- Используйте писчую бумагу с обеих сторон;
- Найдите полезное применение бумажным отходам в быту;
- Сделайте из использованной бумаги что-то очень красивое, ведь бумага – прекрасный материал для творчества,
- Сдавайте ненужную бумагу в макулатуру.

Данная работа, по нашему мнению, имеет большое практическое значение. В процессе работы над проектом мы можем научить школьников бережно относиться к природным ресурсам. Показав, что изготовление вторичной бумаги процесс не сложный, он может способствовать сохранению природы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Энциклопедия Японии от А до Я. Бумага васи. Ссылка: <http://www.japantoday.ru/>
2. Живая наука. Изготовление бумаги в домашних условиях. Ссылка: <http://livescience.ru/>

### **ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЕЛА, ИСПОЛЬЗУЕМОГО В ЛИЦЕЕ № 1 ГОРОДА МУРОМА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Стовбун Т.

МБОУ «Лицей № 1», 11 класс, г. Муром, Владимирская обл.

**Руководители:** Иванова О.В., Кузнецова Т.В.

Трудно найти человека, который хотя бы раз не держал в руках мел. И, конечно, чаще всего с мелом сталкиваются школьники и учителя, в том числе в нашей школе. Сейчас в школах часто используют интерактивное оборудование, маркерные доски и другие средства обучения, но без школьного мела нельзя обойтись. Поэтому школьникам, и особенно педагогам важно, какого качества мел они используют в своей работе. Предметом исследования данной работы

являются свойства школьного мела.

Цель работы: изучить свойства разных видов школьного мела, используемых в «Лицее №1» о. Муром.

Методы исследования: поиск и обзор информации, методика определения качественных характеристик мела, социологический опрос, статистическая обработка данных. Работа проводилась в лаборатории кабинета химии.

При изучении литературных источников, было выявлено, что мел – это известняк, основным составом которого является карбонат кальция.

По результатам анкетирования было установлено, что 100% учителей не довольны качеством мела, поступающего в школу, так как он сильно пачкает руки, царапает доску и крошится при работе, 78% считают, что мел оказывает отрицательные последствия на кожу рук – сушит кожу. На основе результатов анкет педагогов нашей школы был сделан вывод, что качество школьного мела устраивает учителей не полностью, т.к. у некоторых есть отрицательные последствия: аллергия на мел, ломкость ногтей, сухость рук, кашель.

Для исследования из школьных кабинетов были собраны 9 образцов мела (производитель не известен), из них 5 белого цвета и 4 образца цветных.

В ходе исследования было установлено, что учителя чаще используют мелки белого цвета, реже цветные. В большинстве кабинетов используются мелки более мягкие, так как твердые оставляют слабый след на доске. Все виды мела оставили царапины на доске, так как в этих образцах обнаружены твердые включения. Все образцы пачкают руки, особенно с высокой мягкостью. Практически все виды мела содержат карбонат иона, значит все производители школьного мела используют карбонат кальция для его производства. Во всех образцах не был обнаружен крахмал, значит связующим является гипс. Самым безопасным является образец №3, т.к. он содержит наибольшее количество карбоната иона.

Среди изученных образцов 5 имеют среднюю мягкость, 8 мелков обладают большой сыпучестью, оставляя много меловой пыли у доски и на

полу, поэтому директору школы было рекомендовано заменить меловые доски на магнитно-маркерные.

## ОПТИМАЛЬНЫЙ ПОВСЕДНЕВНЫЙ СПОСОБ ОЧИЩЕНИЯ РУК

Каменский К.А.

АНОО Гимназия Святителя Василия Великого, 3 класс, Московская область,  
Одинцовский район, д. Зайцево

**Руководитель:** Стефановская Т.В.

**Научный консультант:** Смирнов И.А.

Взрослые нам часто твердят, что нужно мыть с мылом руки перед едой. Из-за того, что руки постоянно взаимодействуют с окружающими предметами на них остаются не только отпечатки загрязнений, но и быстроразмножающиеся микроорганизмы, угрожающие нашему здоровью. С одной стороны, мыть руки – личное дело каждого человека, а с другой – проблема невымытых рук может приводить к эпидемии гриппа, гепатита и других опасных болезней.

Цель работы – выяснить эффективность применяемых в быту средств очищения рук от грязи и патогенных микроорганизмов. Для достижения цели использовали два метода исследования: экспериментальный и анкетный опрос.

При проведении экспериментов использовали: воду проточную, жидкое мыло для рук, антибактериальный гель для рук Detoll с содержанием спирта 66%, влажные салфетки Jonnson's baby. Для приготовления питательной среды употребляли: бактериологический агар, соли магния хлорид, калия нитрат, натрия хлорид, воду. Специальное оборудование: микроскоп, стерильные чашки Петри, колбы, микроволновая печь, электронные весы, шпатель, сумка-холодильник (для хранения чашек Петри до микробиологического посева).

Нами разработана анкета и проведено анкетирование учащихся начальной школы на знание элементарных правил гигиены и их использование

на практике. В опросе участвовали 41 ученик начальной школы.

Результаты обработки анкет показали, что 100% респондентов знают о необходимости мыть руки после улицы, перед едой и после туалета. Однако, только 46% опрошенных после посещения туалета всегда моют руки. Приходя домой с улицы или из школы только 68% респондентов всегда моют руки, а 3% этого не делают никогда. Чаще всего мои одноклассники пользуются жидким мылом (56% опрошенных), а 12% учеников моют руки только водой.

Нами 18.02.2016 г. был проведен эксперимент. Из 16 учеников выделены 4 равные группы. Во время прогулки все постарались как можно больше испачкать руки. После прогулки каждая группа оставила отпечатки пальцев грязной руки в свою пронумерованную чашку Петри с питательной средой. Затем ребята 1 группы очищали руки антисептическим гелем, 2 – влажными салфетками, 3 группы – теплой водой из крана, 4 – теплой водой с жидким мылом. После чего выделенные группы оставили отпечатки пальцев в контрольных чашках Петри с питательной средой. Через 7 дней хранения в шкафу достали 8 чашек Петри, сфотографировали и подсчитали количество колоний микроорганизмов в каждой чашке (гистограмма). В качестве примера внизу гистограммы приведена фотография чашек Петри 3-ей группы до (чашка 1.3) и после (чашка 2.3) применения очищения.

Экспериментально доказано (рис. 1), что наиболее эффективный способ очищения рук от микроорганизмов – мытье водой с мылом. Почти такой же эффективностью обладает антисептический гель для рук.

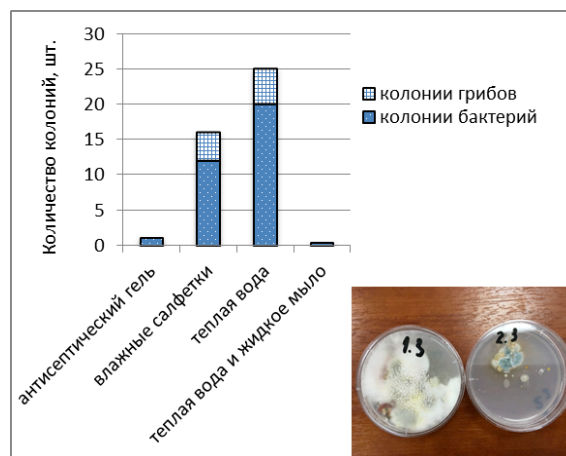


Рис. 1. Результаты эксперимента

Мытье водой без мыла или применение влажных салфеток нельзя признать результативными. В дороге и иных местах, где отсутствуют вода и мыло предпочтительно пользоваться антисептическим гелем, предварительно очистив руки влажной салфеткой.

В заключение отметим, что помимо выбора средства очищения рук, важно тщательное очищения рук этим средством в соответствии с рекомендациями ВОЗ (Всемирная организация здравоохранения <http://www.who.int/ru/>).