

**Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение
дополнительного образования Тульской области
«ОБЛАСТНОЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
УЧАЩИХСЯ»**

«ПРИРОДА, ЭКОЛОГИЯ, ЧЕЛОВЕК»

**СБОРНИК РАБОТ
ПОБЕДИТЕЛЕЙ И ПРИЗЁРОВ
ОБЛАСТНЫХ КОНКУРСОВ СРЕДИ
ОБУЧАЮЩИХСЯ
ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ,
ПОСВЯЩЁННЫЙ ГОДУ ЭКОЛОГИИ**



ТУЛА 2017

ДК 504:37
ББК 20.1
Э40

Составители: Шиширина Н.Е., директор ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
Прянчикова Ю.А., заместитель директора ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
Завьялова Н.Н. руководитель технопарка естественнонаучной направленности ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
Свирин О.И., методист ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
Коновалова Е.В., методист ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»
Золотайкина Л.Л., методист ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

Э40 Сборник учебно-исследовательских, реферативно-исследовательских работ, социально-экологических проектов обучающихся образовательных организаций Тульской области / Под общей редакцией Е.В. Смирновой – Тула, ГОУ ДО ТО «Областной эколого-биологический центр учащихся», 2017. – 148 с.

В сборник вошли работы победителей и призёров Всероссийских и областных конкурсов среди обучающихся Тульской области, посвящённые Году экологии.

Материалы, представленные в сборнике, будут интересны педагогическим работникам образовательных учреждений всех типов.

© ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ», 2017
© Указанные авторы, тексты, 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие	4
<i>Голущенко Дмитрий.</i> Содержание фотосинтетических пигментов в хвое ели голубой как биоиндикатор загрязнения окружающей г. Новомосковска	6
<i>Емельянов Алексей.</i> Витамины – жизнь. Определение содержания аскорбиновой кислоты в домашних условиях.....	16
<i>Жилякова Елизавета.</i> Уникальный природный комплекс сфагновых болот и участка засечного леса в окрестностях п. Озёрный и д. Ломинцево.....	26
<i>Кузнецова Яна.</i> Рацион питания учителя физкультуры.....	40
<i>Орлов Ярослав.</i> Влияние музыки на рост и развитие растений.....	47
<i>Паришутина Дарья.</i> Изучение видового разнообразия лесов Воловского района. Экологическое состояние лесозащитной полосы.....	58
<i>Пискунова Светлана.</i> Видовой состав насекомых рекреационной зоны г. Ефремов.....	66
<i>Сафарян Гаяне.</i> «Здоровая еда – здоровый организм»	82
<i>Ткаченко Павел.</i> Плесень: злая или добрая соседка?.....	92
<i>Фадеева Анна.</i> Оценка состояния окружающей среды микрорайона МБОУ ЦО № 9.....	100
<i>Хан Даниэл</i> Комплексная оценка фитоценоза Еловый Бор».....	113

ПРЕДИСЛОВИЕ

«Мы столь радикально изменяли нашу среду,
что теперь для того, чтобы существовать в ней,
мы должны изменить себя»
Винер Норберт

Сегодня, как никогда, перед человечеством стоит вопрос о необходимости изменения своего отношения к природе и обеспечения соответствующего воспитания и образования нового поколения. Основой как национального, так и мирового развития общества должна стать гармония человека и природы. Каждый человек должен понимать, что только в гармонии с природой возможно его существование на планете Земля. Именно поэтому 2017 год был объявлен в России Годом экологии и особо охраняемых природных территорий.

Человечество подошло к порогу, за которым нужны новая нравственность, новые знания, новый менталитет, новая система ценностей. Безусловно, их нужно создавать и воспитывать с детства. С детства надо учиться жить в согласии с природой, её законами и принципами. Экологическое образование должно охватывать все возрасты, оно должно стать приоритетным, опережающим все другие области деятельности.

Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области «Областной эколого-биологический центр учащихся» (ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ») является одним из наиболее крупных профильных учреждений дополнительного образования Тульского региона, активно создающих собственную систему непрерывного экологического образования, базирующуюся на формировании у подрастающего поколения туляков экологического мировоззрения, ответственного отношения к природе, привитии навыков рационального природопользования, воспитании у детей и молодежи экологической культуры, содействию в их адекватном самоопределении в системе ценностных ориентиров, социоприродном и культурно-историческом пространстве, в различных областях профессиональных интересов.

Помимо организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам, в ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» огромное внимание уделяется организации и проведению для детей и молодежи Тульской области массовых мероприятий естественнонаучной направленности; обеспечению участия образовательных организаций в областных, межрегиональных, всероссийских и международных массовых мероприятиях по профилю деятельности учреждения; осуществление разнообразной учебно-методической и научно-методической деятельности, направленной на повышение качества образовательного процесса, уровня профессионального мастерства педагогических кадров в области экологии.

При этом одной из эффективных форм работы по изучению экологии и формированию экологического мировоззрения детей и подростков является учебно-исследовательская деятельность, в ходе которой происходит непосредственное общение обучающихся с природой, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению конкретных экологических вопросов, воспитывается потребность деятельностного подхода к решению экологических проблем.

В ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» создаются все условия для приобщения обучающихся к исследовательской работе по изучению природных сред и экосистем своего родного края через участие в экологических конкурсах, олимпиадах, экологических экспедициях. Так, в Год экологии в ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» были проведены региональные этапы Всероссийского детского экологического форума «Зелёная Планета – 2017», Российского национального юниорского водного конкурса, Всероссийского юниорского лесного конкурса «Подрост», регионального этапа 18-й Олимпиады учебных и научно-исследовательских проектов «Созвездие»; областные тематические конкурсы по изучению флоры и фауны Тульской области, особо охраняемых природных территорий Тульского края.

В данном сборнике опубликованы учебно-исследовательские работы, социально-экологические проекты обучающихся

образовательных учреждений Тульской области, победителей и призёров областных конкурсов, проходивших в ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ» в 2017 году.

Составители сборника выражают благодарность и признательность авторам работ, принявшим участие в наших конкурсах, за творческую инициативу, энтузиазм, проявленный интерес к проблемам экологии и надеются на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

Шиширина Н.Е.,
директор ГОУ ДО ТО «ОЭБЦУ»

СОДЕРЖАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИХ ПИГМЕНТОВ В ХВОЕ ЕЛИ ГОЛУБОЙ КАК БИОИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ГОРОДА НОВОМОСКОВСКА

Голущенко Дмитрий,
обучающийся ГПОУ ТО «Новомосковский политехнический колледж»
(руководители - **Галибина Лариса Михайловна, преподаватель,**
Захарова Лариса Владимировна, преподаватель).

Объекты и методы исследования:

Разновозрастные экземпляры ели голубой (*Picea pungens* Engelm.), произрастающие в различных районах г. Новомосковска, отличающихся степенью антропогенного загрязнения.

Было выделено 5 участков:

- участок № 1: загородная дача - контрольная территория;
- участок № 2: парковая зона города (взрослый парк) - контрольная территория;
- участок № 3: промышленный район ООО «Проктер энд Гембл-Новомосковск»;
- участок № 4: промышленный район АО «НАК «Азот»;
- участок № 5: центральные улицы г. Новомосковска (Московская/Комсомольская).

Для определения содержания пигментов на каждом участке с 3-5 деревьев на высоте 1,5 м от земли, с северной стороны дерева, отбирали образцы хвои первого года жизни.

Для количественной оценки содержания пигментов в настоящее время используют спектрофотометрический метод, который основан на регистрации характерных спектров поглощения отдельных групп

пигментов. Он позволяет получить данные о содержании хлорофиллов *a* и *b* без предварительного выделения их из суммарной вытяжки пигментов. Возможно также определение каротиноидов в суммарной вытяжке пигментов. Важнейшим условием количественного определения пигментов является полное экстрагирование их из растительной ткани. Пигменты могут быть экстрагированы из свежего или фиксированного материала. При выборе экстрагирующих веществ необходимо учитывать растворимость пигментов и возможность их выделения данным растворителем. Полное извлечение пигментов из растительного материала достигается только при использовании полярных органических растворителей или смесью полярных и неполярных растворителей. Особенно хорошие результаты получаются при использовании 80% ацетона или 90% этилового спирта. Экстракцию проводят как можно быстрее. Пигменты экстрагируют последовательно несколькими порциями чистого растворителя, пропуская каждый раз раствор пигментов через стеклянный фильтр. При растирании растительного материала с растворителем необходимо добавлять небольшое количество CaCO_3 , MgCO_3 или 1 М раствора NH_4OH для предотвращения феофитинизации пигментов. Всю подготовительную работу с пигментами ведут в затемненном помещении, на холоде.

Навеску свежего растительного материала (0,06 г) тщательно растирали в фарфоровой ступке с 10 мл 80 % ацетона и карбонатом кальция CaCO_3 (на кончике скальпеля). Полученный раствор фильтровали через стеклянный и синий бумажный фильтры на водоструйном (вакуумном) насосе. Полученный экстракт анализировали спектрофотометрически (спектрофотометр ПЭ-5400УФ ПромЭкоЛаб, Россия) в диапазоне длин волн 410 – 700 нм. При количественных определениях в качестве «нулевого» раствора (раствора сравнения), по отношению к которому определяется поглощение исследуемых растворов, обычно берут чистый растворитель. В наших исследованиях был взят ацетон.

Формулы для расчета содержания пигментов подбирали, исходя из используемого растворителя (80 % ацетон). Расчет пигментов проводили по формулам по Н.К. Lichtenthaler (1987) (Гавриленко, Жигалова, 2003):

$$C_a = 12,21 * D_{663} - 2,81 * D_{646}$$

$$C_b = 20,13 * D_{646} - 5,03 * D_{663}$$

$$C_{car} = (1000 * D_{470} - 3,27 * C_a - 100 * C_b) / 229$$

$$A = V * C / p * 1000$$

где C_a – концентрация хлорофилла **a** (мг/л);

C_b – концентрация хлорофилла **b** (мг/л);

C_{a+b} – концентрация суммы хлорофиллов **a** и **b** (мг/л);

C_{car} – концентрация каротиноидов (мг/л);

V – объем вытяжки (мл);

C – концентрация пигмента (мг/л);

p – навеска (г);

A – количество пигмента (мг*г⁻¹).

Расчет доли хлорофиллов в ССК от их суммы проводили с учетом того, что весь хлб находится в ССК (Lichtenthaler, 1987 по Гавриленко, Жигалова, 2003):

$$ССК = (A_{хлб} * 1,2 + A_{хлa}) * 100\% / (A_{хлa} + A_{хлб})$$

$A_{хлб}$ – содержание хл b в растительном материале, мг/г сухой массы

$A_{хлa}$ – содержание хл a в растительном материале, мг/г сухой массы

Расчетная часть

Таблица 1

Значения оптической плотности (D при 663, 646 и 470 нм), полученной на спектрофотометре и расчетные по формулам значения концентрации пигментов (C , мг/л) и содержания пигментов (мг) на г сырой хвои

№	D при λ , нм			навеска, г	V ацетона, мл	мг/л				мг/г ткани				ССК, %
	663	646	470			Ca	Cb	Ca+b	Ccar	хл a	хл в	хл a+b	кар	
Участок № 1. Загородная дача														
1	0.58	0.29	0.67	0.06	10	6.26	3.00	9.26	1.51	0.52	0.25	0.77	0.13	71
2	0.56	0.28	0.67	0.06	10	6.11	2.72	8.83	1.66	0.51	0.23	0.74	0.14	68
3	0.59	0.30	0.71	0.06	10	6.34	3.16	9.50	1.63	0.53	0.26	0.79	0.14	73

4	0.5 8	0.3 3	0.7 1	0.06	10	6.1 3	3.7 2	9.8 5	1.3 9	0.5 1	0.3 1	0.82	0.1 2	83
5	0.5 5	0.2 7	0.6 6	0.06	10	5.9 3	2.6 0	8.5 3	1.6 8	0.4 9	0.2 2	0.71	0.1 4	67
Участок № 2. Парковая зона города														
1	0.4 5	0.2 6	0.5 5	0.06	10	4.7 5	2.9 8	7.7 3	1.0 3	0.4 0	0.2 5	0.64	0.0 9	85
2	0.5 1	0.2 5	0.5 7	0.06	10	5.4 8	2.5 4	8.0 2	1.3 0	0.4 6	0.2 1	0.67	0.1 1	70
3	0.5 2	0.2 5	0.5 8	0.06	10	5.6 5	2.4 2	8.0 6	1.4 0	0.4 7	0.2 0	0.67	0.1 2	66
4	0.4 2	0.2 2	0.5 2	0.06	10	4.5 0	2.3 0	6.8 0	1.2 0	0.3 8	0.1 9	0.57	0.1 0	74
5	0.4 7	0.2 6	0.6 2	0.06	10	4.9 7	2.9 0	7.8 7	1.3 7	0.4 1	0.2 4	0.66	0.1 1	81
Участок № 3. Проходная «Проктер энд Гембл-Новомосковск»														
1	0.4 9	0.2 7	0.6 6	0.06	10	5.1 6	3.0 7	8.2 4	1.4 7	0.4 3	0.2 6	0.69	0.1 2	82
2	0.5 1	0.2 8	0.6 7	0.06	10	5.4 4	3.0 7	8.5 1	1.5 1	0.4 5	0.2 6	0.71	0.1 3	79
3	0.5	0.2 5	0.6 6	0.06	10	5.4 0	2.5 2	7.9 2	1.4 2	0.4 5	0.2 1	0.66	0.1 2	70
4	0.4 4	0.2 5	0.5 6	0.06	10	4.6 8	2.7 8	7.4 5	1.1 5	0.3 9	0.2 3	0.62	0.1 0	82
Участок № 4. Проходная АО «НАК «Азот»														
1	0.4 6	0.2 4	0.5 9	0.06	10	4.9 4	2.5 2	7.4 6	1.4 1	0.4 1	0.2 1	0.62	0.1 2	74
2	0.4	0.2	0.5 3	0.06	10	4.3 4	2.0 2	6.3 7	1.3 5	0.3 6	0.1 7	0.53	0.1 1	70
3	0.4 5	0.2 4	0.5 9	0.06	10	4.8 6	2.4 6	7.3 2	1.4 5	0.4 0	0.2 0	0.61	0.1 2	74
4	0.4	0.2	0.4 3	0.06	10	4.2 7	2.0 7	6.3 4	0.9 2	0.3 6	0.1 7	0.53	0.0 8	72
Участок № 5. Центральные улицы Новомосковска														
1	0.3 8	0.2 1	0.5 3	0.06	10	4.1 1	2.2 4	6.3 4	1.2 7	0.3 4	0.1 9	0.53	0.1 1	77. 5
2	0.3 5	0.1 8	0.4 4	0.06	10	3.7 9	1.7 8	5.5 7	1.0 9	0.3 2	0.1 5	0.46	0.0 9	70. 2
3	0.4 1	0.2 3	0.6 3	0.06	10	4.3 9	2.5 2	6.9 1	1.5 7	0.3 7	0.2 1	0.58	0.1 3	80. 2
4	0.4 2	0.2 2	0.6 0	0.06	10	4.5 1	2.3 2	6.8 3	1.5 4	0.3 8	0.1 9	0.57	0.1 3	74. 6

Таблица 2

Средние значения (из 4-5 повторностей) и ошибка средней для основных фотосинтетических показателей хвои Ели голубой, произрастающей на разных участках

№ участка	хл а, мг/г	хл b, мг/г	хл a+b, мг/г	кар., мг/г	ССК, %
1	0.51±0.01	0.25±0.02	0.77±0.02	0.13±0.004	72±3
2	0.42±0.02	0.22±0.01	0.64±0.02	0.10±0.01	75±3
3	0.43±0.01	0.24±0.01	0.67±0.02	0.12±0.01	78±3
4	0.38±0.01	0.19±0.01	0.57±0.02	0.11±0.01	73±1
5	0.35±0.01	0.18±0.01	0.53±0.03	0.11±0.01	76±2

Результаты исследования

Функции листа многообразны, но главной является фотосинтез. Лист – это орган растения, приспособленный для фотосинтетической функции. Органеллой фотосинтеза является хлоропласт. Пигменты – это вещества, избирательно поглощающие свет в видимой части спектра. Пигменты, участвующие в поглощении световой энергии, встроены в мембраны тилакоидов хлоропластов.

К основным группам пигментов растительного происхождения, принимающих непосредственное участие в фотосинтезе, относятся:

- хлорофиллы – соединения тетрапиррольной природы, магний – порфирины;
- каротиноиды – пигменты, относящиеся к группе полиизопреноидов.

Изучение суммарного содержания хлорофиллов в хвое Ели голубой показало, что их количество различается у растений, расположенных на разных по уровню загрязнения участках (рис. 1).

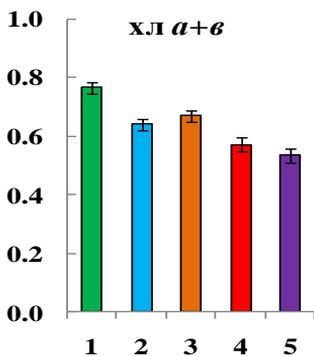


Рис.1

Суммарное содержание хлорофилла (chl a + b) (мг/г ткани) в хвое Ели голубой, расположенной на разных по уровню загрязнения участках. На оси абсцисс – номер участка

- 1 участок – загородная дача;
- 2 участок – парковая зона;
- 3 участок – проходная «Проктер энд Гембл-Новомосковск»;
- 4 участок – проходная АО «НАК «Азот»;
- 5 участок – центральные улицы Новомосковска.

По сравнению с контрольным участком №1 (загородная дача) в хвое ели голубой, произрастающей около проходной «Проктер энд Гембл-Новомосковск», содержание хлорофилла было на 13% меньше, а в хвое Ели голубой, произрастающей около проходной АО «НАК «Азот» и на центральных улицах Новомосковска, на 25 и 30% соответственно. Известно, что накопление токсических газов в хлоропластах приводит к распаду пигментов. Изменения в содержании пигментов, в частности, хлорофиллов, часто используется в качестве индикаторной реакции повреждения, происходящего под действием загрязняющих воздух веществ, в основном SO₂ (обзор Павлов, 2005).

Результаты исследования показали, что в хвое ели, произрастающей в парковой зоне, которую мы предполагали использовать, как контрольную, суммарное содержание хлорофилла было на 16% меньше, по сравнению с контролем на участке № 1 (рис. 1). Хотя растения и произрастали на территории Взрослого парка, но недалеко (~ 500 м) проходит автодорога, а также находится конечная остановка многих маршрутных автобусов. Свыше 40 % от общего количества выбросов в атмосферу в г. Новомосковске приходится на автотранспорт. По всей видимости, участок № 1 нельзя рассматривать в качестве контрольного участка.

Пигменты, участвующие в фотосинтезе высших растений, делятся на две группы: хлорофиллы – зелёные пигменты и каротиноиды – жёлтые. Хлорофиллы делятся на хлорофилл **a** – сине-зеленый, хлорофилл **b** –

желто-зеленый. В листе содержится примерно в три раза больше хлорофилла **a** по сравнению с хлорофиллом **b**.

Хлорофиллы поглощают максимально красные и синефиолетовые лучи, хуже поглощают оранжевые, желтые и голубые, почти не поглощают зеленые и отражают дальние красные лучи. Желтые пигменты поглощают лучше те лучи, которые плохо поглощают зеленые пигменты. Каротиноиды не только передают поглощенную энергию хлорофиллу, но и выполняют защитную функцию. Они защищают фотосинтетический аппарат от слишком высокой интенсивности света, которая может его повредить.

Изучение содержания пигментов в хвое ели голубой показало, что количество хлорофилла **a**, хлорофилла **b** и каротиноидов было больше у растений с контрольного участка (№ 1) по сравнению с загрязненными участками (№ 2-5) (рис. 2). По интенсивности снижения фотосинтетических показателей мы разделили участки № 2-5 на две группы, которые, вероятно, отличаются и по степени воздействия загрязняющих веществ.

В первую группу вошли участки № 2 (парковая зона) и № 3 (проходная «Проктер энд Гембл-Новомосковск»). У растений этой группы, по сравнению с контролем, в большей степени снижалось содержание хлорофилла **a** (~ на 16 %), чем хлорофилла **b** (~ на 10 %) (рис. 2). При изучении влияния различных газообразных загрязнителей на фотосинтетический аппарат хвойных растений была отмечена большая устойчивость хлорофилла **b** к неблагоприятным факторам окружающей среды.

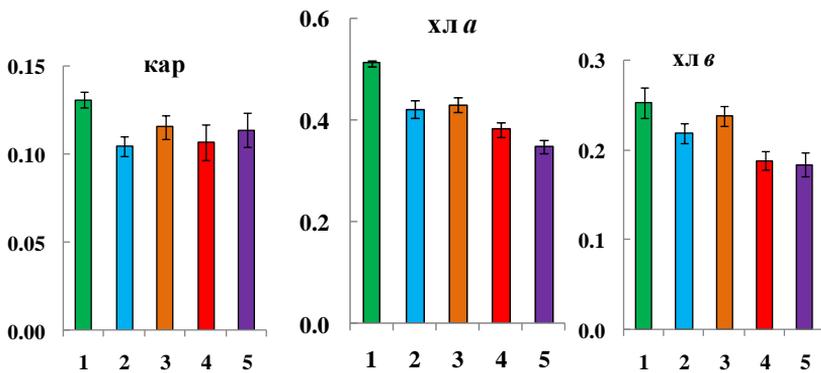


Рис. 2

Содержание хлорофилла а (хл а), хлорофилла б (хл б) и в каротиноидов (кар.) (мг/г ткани) в хвое Ели голубой, расположенной на разных по уровню антропогенного загрязнения участках. (Обозначения, как на рис. 1)

Во вторую группу вошли участки № 4 (проходная АО «НАК «Азот») и № 5 (центральные улицы г. Новомосковска). У растений этой группы, по сравнению с контролем, происходило одинаково сильное снижение содержания хлорофилла, **а** и **б**, на 25 % и 30 % у растений четвертого и пятого участков соответственно (рис. 2). Известно, что самое сильное отклонение в количестве пигментов в хвое по отношению к контролю получается при воздействии на растения двуокиси серы и тяжелых металлов. Рост объемов производства предприятий химической технологии способствует развитию транспортной инфраструктуры региона, строятся новые автомагистрали. По данным на 2013 год концентрация пыли по всей территории города превышает ПДК в 2.5 раза. Повышение кислотности почв за счет выбросов SO₂ и NO₂ способствует увеличению подвижности тяжелых металлов в ней. В некоторых точках города наблюдается превышение ПДК Mn в 1,5-3 раза.

Деревья, произрастающие на участке № 5 (пересечение улиц Московская / Комсомольская), оказались в большей степени подвержены загрязняющему влиянию (рис. 2), что может быть связано с большим влиянием на этом участке тяжелых металлов.

По содержанию каротиноидов достоверных различий между растениями 2-5 участков не обнаружено (рис. 2).

Фотосинтетические пигменты делятся на две группы: пигменты-сборщики света и пигменты-ловушки. Пигменты-сборщики – это пигменты, поглощающие свет и передающие поглощенную энергию квантов пигменту-ловушке. Реакционный центр, где происходит преобразование энергии света в химическую энергию, представляет собой пигмент-белковый комплекс, содержащий пигмент-ловушку.

У высших растений реакционные центры представляют собой особые формы хлорофилла **a**, на их долю приходится около 1% всех фотосинтетических пигментов. Остальные пигменты (99%) являются сборщиками. Это – вспомогательные пигменты, образующие светособирающие комплексы (ССК). Каждый ССК содержит несколько сотен молекул хлорофиллов и каротиноидов. Передача энергии происходит от каротиноидов к хлорофиллу и от одной молекулы хлорофилла к другой.

Размер ССК представляет собой расчётную производную величину от количества хлорофилла **b**. Относительно большое содержание хлорофилла **b** соответствует самой большой величине ССК и самой высокой способности к светозащите.

Изучение содержания пигментов в ССК у ели голубой, произрастающей на разных по уровню загрязнения участках, не выявило достоверных отличий от контроля (рис. 3). Это может свидетельствовать о том, что, несмотря на существенное снижение содержания пигментов в хвое на некоторых загрязнённых участках, растения адаптируются к окружающим условиям.

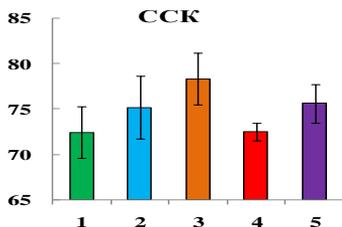


Рис. 3.
Содержание пигментов в светособирающем комплексе (ССК) (%) в хвое Ели голубой, расположенной на разных по уровню загрязнения участках.

Таким образом, впервые на территории г. Новомосковска было проведено исследование содержания пигментов в хвое ели голубой, произрастающей в разных по уровню загрязнению участках. Полученные данные следует рассматривать, как первую попытку использовать показатели фотосинтетического аппарата растений для биоиндикации окружающей среды. Возможно, дальнейшее изучение этих показателей в растениях совместно с определением содержания основных загрязняющих компонентов, позволит дать полную оценку состоянию окружающей среды в Новомосковске.

Выводы

Изучение суммарного содержания пигментов в хвое ели голубой показало снижение их количества на загрязненных территориях по сравнению с контрольным участком.

Исследования показали, что у растений, произрастающих на участке № 2 (парковая зона) и № 3 (проходная «Проктер энд Гембл-Новомосковск»), по сравнению с контролем, в большей степени снижалось содержание хлорофилла **a**, чем хлорофилла **b**. У растений, произрастающих на участке № 4 (проходная АО «НАК «Азот») и № 5 (пересечение улиц Московская / Комсомольская), по сравнению с контролем, происходило одинаково сильное снижение содержания хлорофилла **a** и **b**.

Деревья, произрастающие на участке № 5 (пересечение улиц Московская / Комсомольская), оказались в большей степени подвержены загрязняющему влиянию.

Обнаружено, что содержание пигментов в светособирающем комплексе у ели голубой не отличалось на контрольных и загрязненных участках.

Высказано предположение о возможности изучения загрязненности атмосферного воздуха в Новомосковске методом биоиндикации по изменению количества фотосинтетических пигментов в хвое ели голубой.

ВИТАМИНЫ – ЖИЗНЬ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Емельянов Алексей,

обучающийся МБОУ «Центр образования №6», г. Тула

(руководитель – Филова Елена Константиновна, учитель биологии)

Актуальность темы. Современная медицина считает, что на 85% состояние нашего здоровья зависит от питания, но не просто от употребления любой пищи, а от витаминизированной пищи. Витамины обладают исключительно высокой биологической активностью и требуются организму в очень небольших количествах: от нескольких микрограммов до нескольких десятков миллиграммов в день. В отличие от других незаменимых пищевых веществ витамины не являются пластическим материалом или источником энергии и участвуют в обмене веществ в основном как участники биокатализа: почти все водорастворимые витамины, а также жирорастворимый витамин К, являются коферментами или кофакторами биохимических реакций. Витамины А, Д, Е способны регулировать работу генетического аппарата клетки. Кроме того, каждому витамину присуща также специфическая функция в организме. Все это делает их незаменимыми в жизнедеятельности клетки.

Гипотеза. Содержание некоторых витаминов в пищевых продуктах можно определить в домашних условиях.

Цель. Определить содержание витамина С в некоторых продуктах и выявить его роль в здоровьесбережении человека.

Задачи:

1. Изучить литературные источники по проблеме.
2. Рассмотреть понятие и классификацию витаминов.
3. Изучить источники витаминов и их функции в организме.
4. Выявить потребность организма человека в витаминах.
5. Изучить натуральные и синтетические витамины.
6. Исследовать содержание витамина С в продуктах питания.

Объект исследования: Пищевые продукты (свежевыжатый сок лимона и белокочанной капусты).

Сроки исследования: январь – март 2017 года

1. Обзор литературных источников

1.1. Понятие и классификация витаминов

Витаминами называются химические соединения органической природы. Никакой пищевой ценности они не несут, непосредственно из них не образуются клетки и ткани. Тем не менее, они крайне важны для деятельности организма, так как участвуют в обмене веществ. Витамины чаще всего самим организмом не производятся, а значит, они должны поступать в него извне. Количество витаминов, которое должно употребляться человеком в сутки, сравнительно невелико, потому что эти вещества — биологически активны, однако, недостаток этих соединений сразу же скажется на состоянии и самочувствии человека.

Витамины (лат. *vita* жизнь + амины) — низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые для нормальной жизнедеятельности и обладающие высокой биологической активностью.

Источниками витаминов для человека являются различные продукты питания растительного и животного происхождения. Некоторые витамины частично образуются в организме, при участии микробов, обитающих в толстой кишке.

Сегодня известно около 20 витаминов. Основные из них: В₁, В₂, В₆, В₁₂, РР, С, I, D, Е, К, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, биотин и другие.

Витамины можно разделить на 3 группы.

В первую входят витамины группы В: В₁, В₂, В₆, В₁₂, фолиевая кислота, пантотеновая кислота, РР, биотин. Эти витамины в качестве коферментов участвуют в углеводном, энергетическом обмене.

Вторую группу формируют витамины-биоантиоксиданты, которые нейтрализуют активную форму кислорода. Это витамин С, который действует в водных фазах организма: в сыворотке, в слезной жидкости, в жидкости, выстилающей легкие. Витамин Е находится в оболочках клеток, которые сильно подвержены повреждающему действию кислорода. В эту же группу входят каротиноиды.

Третья группа — это прогормоны-витамины, из которых образуются гормоны. В их числе витамин А, D.

По своей химической природе все витамины делятся на водорастворимые и жирорастворимые.

Водорастворимые витамины – это витамины С и витамины группы В. Они не накапливаются в организме и выводятся из него через несколько дней, поэтому их нужно применять ежедневно. Богатый источник этих витаминов – фрукты, ягоды, овощи и зелень, пивные дрожжи и проростки злаковых.

Жирорастворимые витамины – А, D, Е и К. Они накапливаются в печени и жировой ткани, поэтому сохраняются в организме в течение более длительного времени. Источник жирорастворимых витаминов – рыбий жир, масло, сливки, икра осетровых, а также некоторые овощи.

Ниже представлена таблица совместимости витаминов (Таблица 1).

Как ею пользоваться? Если вы хотите узнать, с какими витаминами совмещен витамин А, то найдите его в крайнем левом столбце. Теперь обратите внимание на строчку, где с витамином А пересекаются другие витамины. Места пересечений могут иметь следующие обозначения:

1. «н» — нейтральный. Это значит, что витамины на месте пересечения никак не влияют друг на друга, их можно принимать вместе;
2. «+». Этот знак показывает, что при совместном употреблении витаминов на пересечении в строке они усиливают действие друг друга. Поэтому их желательно употреблять только в паре друг с другом;
3. «-». Этот знак показывает, что один витамин разрушает другой, или они взаимно влияют друг на друга, угнетая свойства. Их нельзя принимать вместе.

Таблица 1

Совместимость витаминов

	А	В ₁	В ₂	В ₅	В ₆	В ₉	В ₁₂	С	Е	Д
А	А	н	н	н	н	н	—	н	+	н
В ₁	н	В ₁	н	н	н	н	н	н	н	н
В ₂	н	н	В ₂	н	+	+	—	н	н	н
В ₅	н	н	н	В ₅	н	н	+	н	н	н
В ₆	н	н	+	н	В ₆	н		н	н	н
В ₉	н	н	+	н	н	В ₉	+	н	н	н
В ₁₂	—	н	—	+	н	+	В ₁₂	—	—	н
С	н	н	н	н	н	н	—	С	+	н
Е	+	н	н	н	н	н	—	+	Е	н
Д	н	н	н	н	н	н	н	н	н	Д

Из таблицы видно, что витамин А нейтрально относится к витаминам В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С и Д, очень хорошо влияет на витамин Е, и несовместим он с витамином В₁₂.

1.2. Потребность организма человека в витаминах

Рацион питания современного человека, вполне достаточный и даже избыточный по калорийности, не в состоянии обеспечить организм необходимым количеством витаминов, следствием чего и является широкое распространение гиповитаминозов. По результатам клинико-биохимических обследований нескольких тысяч человек в различных регионах России (РАМН) сделано заключение, что гиповитаминозом С страдает 80-90% обследуемых лиц, у 40-80% недостаточная обеспеченность витаминами В₁, В₂, В₆ и фолиевой кислотой, 40-55% людей испытывает недостаток каротина. Недостаток витаминов С, группы В и железа привел к распространению железодефицитных анемий, особенно среди женщин и детей.

В отличие от далеких предков, у современного человека энергозатраты резко снижены. Это, в свою очередь, ведет к необходимости уменьшения объема потребляемой пищи. Однако, чтобы получить требуемое суточное количество витаминов, этот объем должен быть значительным. Например, для удовлетворения суточной потребности организма в тиамине надо съесть более 1 кг черного хлеба в день. Отрицательное влияние на витаминную обеспеченность организма имеет снижение доли растительных продуктов в питании человека и повышение доли рафинированных, высококалорийных продуктов, почти лишенных витаминов. Проблемой является и то, что в продуктах питания содержание витаминов снижается из-за длительного хранения, применения консервантов, тепловой обработки. Например, при изготовлении муки высших сортов теряется с отрубями до 80-90% всех витаминов. При экстрагировании, дезодорировании и осветлении растительных масел разрушаются жирорастворимые витамины, то же происходит при хранении масла на свету. Легко разрушаются на свету и при нагревании аскорбиновая кислота, отчасти поэтому гиповитаминоз С встречается так часто. Витамины А, Е, К и каротин достаточно устойчивы к нагреванию при варке пищи, но очень

чувствительны к свету и кислороду воздуха.

Причиной гипервитаминозов А и Д является избыточное потребление этих витаминов в составе препаратов (чаще всего – спиртового раствора витамина Д), либо с экзотической пищей (печень акулы и белого медведя).

1.3. Причины гиповитаминозов

1. Недостаточное питание. Расчеты показывают, что для получения суточной дозы витаминов общий объем пищи должен превышать энергетические затраты организма, что неизбежно ведет к ожирению. Следовательно, необходимо либо витаминизировать продукты питания, либо принимать витамины дополнительно в виде препаратов.

2. Антивитамины. Антивитамином следует считать отнюдь не каждое вещество, разрушающее витамин либо препятствующее его действию. Антивитаминами называют аналоги витаминов, действующие как антикоферменты. Обычно это производные витаминов, но они не способны выполнять их функции в ферментативных реакциях. Специфическое антикоферментное действие антивитаминов позволило широко использовать их в лечебной практике:

-противотуберкулезные препараты-гидразиды изоникотиновой кислоты – включаются вместо витамина РР в структуру НАД и НАДФ, при этом коферменты теряют свою способность участвовать в метаболизме тех клеток, в которые способен проникать антивитамин (в туберкулезную палочку, например);

-антидепрессанты-аминазин в частности – подавляют утилизацию витамина В₂, нарушая синтез его коферментной формы;

-сульфаниламиды включаются вместо ПАБК в структуру фолиевой кислоты и нарушают функцию последней.

3. Увеличение потребности в витаминах при физических нагрузках, умственном напряжении, беременности, у растущего организма, при старении (из-за худшего их усвоения). Воздействие ионизирующего излучения, хронические заболевания, применение диуретиков также увеличивают потребность в витаминах.

Дефицит одного витамина может оказывать существенное влияние на утилизацию других витаминов.

1.4. Натуральные и синтетические витамины

Витамины могут быть натуральными (содержащимися в пище) и синтетическими.

Натуральные витамины наиболее предпочтительны, так как продукты питания содержат еще и ферменты, волокна и другие элементы, облегчающие их усвоение.

Содержание витаминов в рационе питания неизбежно снижается в зимние и весенние месяцы.

Синтетические витамины соответствуют по химическому составу натуральным и могут восполнить дефицит отдельного витамина в организме, но не содержат других необходимых питательных веществ.

В периоды выздоровления, при усиленной физической нагрузке натуральных витаминов бывает недостаточно и необходимо принимать синтетические витаминные добавки. Потребность в витамине А возрастает летом, при загаре на солнце, а потребность в витаминах С, группы В, Е, фолиевой кислоте, резко растет в зимнее и, особенно, в весеннее время, в период повышенной заболеваемости простудными заболеваниями.

Синтетические витамины часто вызывают токсические реакции. Натуральные же витамины, даже в больших количествах, никаких побочных реакций не вызывают. Мы бесконтрольно принимаем большое количество витаминных препаратов. Мы считаем, что витамины полезны, и чем их больше, тем лучше. Так оно и есть. Но только, если речь идет о натуральных, природных витаминах, содержащихся в продуктах питания. Искусственные витамины, даже в небольших количествах, могут являться причиной расстройств пищеварения и аллергических реакций. Употребление синтетических витаминов в больших количествах может служить причиной онкологических заболеваний и мочекаменной болезни.

1.5. Источники витаминов

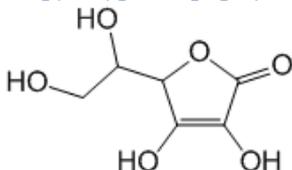
Наибольшее значение для человека и его здоровья имеют следующие витамины: А, Д, Е, С, К, а также витамины группы В. Синтетические витамины производятся изолированно от продуктов, либо же это искусственные препараты, в которых отсутствуют необходимые фитонутриенты.

2. Определение содержания витамина С в продуктах питания йодометрическим методом

2.1. Постановка задачи

У аскорбиновой кислоты есть свойство, которого нет у всех остальных кислот: быстрая реакция с йодом. Поэтому мы использовали количественное определение содержания витамина С в продуктах питания йодометрическим методом.

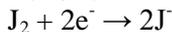
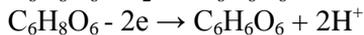
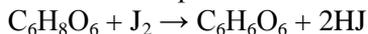
Структурная формула



Витамин С (аскорбиновая кислота, Е300) — родственное глюкозе вещество, участвующее во многих метаболических процессах. Проявляет антиоксидантные (замедляющие процессы окисления) свойства.

Одна молекула аскорбиновой кислоты - $C_6H_8O_6$, реагирует с одной молекулой йода - I_2 .

Йод легко окисляет аскорбиновую кислоту, при этом раствор йода быстро обесцвечивается. Данную реакцию можно применять для определения аскорбиновой кислоты методом титрования. В качестве индикатора мы использовали крахмал. При добавлении избыточного количества йода в титруемый раствор, содержащий крахмал, раствор приобретает синюю окраску. При прямом титровании аскорбиновой кислоты раствором йода происходит следующая окислительно-восстановительная реакция:



Ход выполнения анализа проб:

1. приготовление растворов: раствор йода (титранта) и раствора крахмала (индикатора);
2. подготовка проб для анализа: взвешивание, измерение объема сока;
3. титрование исследуемых растворов, запись результатов;

4. обработка экспериментальных данных;
5. обобщение результатов исследования.

2.2. Приготовление рабочих растворов

Для определения витамина С в соках и других продуктах необходимо взять аптечную йодную настойку с концентрацией йода 5 %, т.е. 5 г в 100 мл. Однако, аскорбиновой кислоты в некоторых соках может быть так мало, что на титрование определенного объема сока (например, 20 мл) уходит всего 1-2 капли йодной настойки. При этом ошибка анализа оказывается очень большой. Чтобы результат был точнее, нужно брать много сока, либо разбавить йодную настойку. В обоих случаях число капель йода, израсходованных на титрование, увеличивается, и анализ будет точнее.

Для анализа фруктовых соков к 1 мл йодной настойки добавим прокипяченной воды до общего объема 40 мл, то есть разбавим настойку в 40 раз. 1 мл его соответствует 0,88 мг аскорбиновой кислоты.

Чтобы узнать, сколько будет израсходовано на титрование йодной настойки, необходимо вначале определить объём 1 капли. С этой целью с помощью шприца отмерим 1 мл разбавленного раствора йода и посчитаем, сколько капель из обычной пипетки содержится в этом объеме. В одной капле содержится 0,2 мл.

Далее готовим крахмальный клейстер.

Прежде чем приступить к анализу продуктов, испытаем наш раствор на точность. Для этого возьмем 1 таблетку чистого витамина. 0,1 г растворим в 0,5 л кипяченой воды (проба № 1). Возьмем для опыта 25 мл, что соответствует содержанию витамина в 20 раз меньшей, чем в таблетке. Добавим к этому раствору 1/2 чайной ложки крахмального клейстера и по каплям добавим раствор йода до устойчивого синего окрашивания. Определяем число капель и, следовательно, объём израсходованного раствора йода. Рассчитываем массу витамина в растворе по формуле:

$M = 0,88 \times V$ (мг), где V- объём раствора йода.

Так как для анализа было взято раствора в 20 раз меньше, чем его масса в целой таблетке, то:

$$M_{\text{витамина}} = m_{\text{в пробе}} \times 20 \text{ (мг)}$$

На титрование ушло 30 капель или 6 мл ($30 \times 0,2$) раствора, что соответствует 5,28 мг ($0,88 \times 6$) витамина. Умножив полученную массу на 20, получаем цифру 105,6 (мг).

Определим погрешность опыта, которую учтем при получении конечного результата:

$$J = 100 \div 105,6 = 0,9$$

2.3. Определение аскорбиновой кислоты в лимонном соке

Очистили лимон от кожуры и цедры. Приготовили раствор для титрования из сока свежего лимона. К 25 мл исследуемого продукта добавили крахмал (проба № 2). Затем провели титрование раствором йода до появления устойчивого синего окрашивания, которое говорит о том, что вся аскорбиновая кислота окислилась. Записали количество капель раствора йода, пошедшего на титрование, и произвели расчёт.

На титрование ушло 11 капель или 2,2 мл ($11 \times 0,2$) раствора, что соответствует 1,94 мг ($0,88 \times 2,2$) витамина. Умножим полученную массу на 20 и получаем цифру 38,7 (мг). С учетом погрешности – 34,8 мг.

2.4. Определение аскорбиновой кислоты в капустном соке

Капустные листья измельчили в миксере, отжали сок. Приготовили раствор для титрования по вышеуказанной методике (проба № 3). Провели титрование, по количеству израсходованных капель произвели расчет содержания витамина.

$$M_{\text{капель йода}} = 15 \times 0,2 = 3 \text{ мл}$$

$$m_{\text{витамина в пробе}} = 0,88 \times 3 = 2,64 \text{ мг}$$

$$m_{\text{витамина в 100 г}} = 2,64 \times 20 = 52,8 \text{ мг, с учетом погрешности – 47,5 мг}$$

2.5. Результаты исследований

1. В ходе выполнения работы мы пришли к практическому выводу о том, что исследовать содержание витамина С в пищевых продуктах, можно не прибегая к помощи специальной лаборатории, а сделать это в домашних условиях, что подтверждает выдвинутую нами гипотезу.

2. Витамин С – аскорбиновая кислота, обнаружен во фруктах и овощах при помощи раствора йода.

3. Наибольшее количество витамина С содержится в свежих овощах и фруктах. Витамин С можно извлечь не только из цитрусовых. Повседневную потребность в витамине С можно восполнить за счёт капусты, содержание его в белокочанной капусте превышает содержание в лимоне.

Выводы

Таким образом, на основании выше изложенного, можно сделать следующие выводы:

1. Витамины – жизненно важные вещества, постоянно поступающие в организм.
2. Ежедневная потребность организма в витаминах мала и составляет десятые, а то и сотые доли грамма этих веществ. Разрушающее действие на витамины А, В, С, Е оказывают алкоголь и никотин. Для витаминов группы В губителен также кофеин и антибиотики.
3. Если вы не уверены в качестве своего питания, можно принимать витаминные препараты, хотя бы в осенне-зимний сезон. Но следует выбирать те из них, которые произведены с учетом совместимости компонентов.
4. При недостаточном поступлении витаминов в организм развивается гиповитаминоз, в тяжелых случаях — авитаминоз с характерными симптомами. Гиповитаминоз – это проблема современного питания.
5. Дефицит такого витамина-антиоксиданта, как аскорбиновая кислота, является одним из факторов, повышающих риск возникновения простудных, сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний.
6. В ходе выполнения работы мы пришли к практическому выводу о том, что исследовать содержание витамина С в пищевых продуктах можно в домашних условиях, не прибегая к помощи специальной лаборатории.
7. Витамин С – аскорбиновая кислота, обнаружен во фруктах и овощах при помощи раствора йода.
8. Наибольшее количество витамина С содержится в свежих овощах и фруктах.
9. Содержание его в белокочанной капусте превышает содержание витамина С в лимоне.
10. Витамин С, который необходим для укрепления иммунной системы организма человека, можно извлечь не только из цитрусовых.

Повседневную потребность в витамине можно восполнить за счёт капусты, картофеля, зелёного лука, томатов.

Таким образом, ежедневная потребность организма в витаминах мала и составляет десятые, а то и сотые доли грамма этих веществ. Причем норма потребления различных витаминов тоже разная. Если источником витаминов для человека служат натуральные продукты питания, то особо беспокоиться не приходится, умная система, которой является наш организм, лишнего не возьмет. А вот переизбыток аптечных витаминов может быть опасен, поэтому никогда не стоит превышать рекомендуемую дозировку.

Недостаточное потребление витаминов наносит существенный ущерб здоровью, повышает детскую смертность, отрицательно сказывается на росте и развитии детей, снижает физическую и умственную работоспособность, сопротивляемость различным заболеваниям, усиливает отрицательное воздействие на организм неблагоприятных экологических условий окружающей среды, вредных факторов производства, нервно-эмоционального напряжения и стресса, повышает профессиональный травматизм, чувствительность организма к воздействию радиации, сокращает продолжительность активной трудоспособной жизни.

Поэтому каждому человеку необходимо внимательно относиться к своему здоровью, своевременно реагировать на малейшие недуги, «подпитывать» организм необходимыми витаминами и не допускать авитаминоза.

УНИКАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ КОМПЛЕКС СФАГНОВЫХ БОЛОТ И УЧАСТКА ЗАСЕЧНОГО ЛЕСА В ОКРЕСТНОСТЯХ П. ОЗЁРНЫЙ И Д. ЛОМИНЦЕВО»

Жилякова Елизавета,

*обучающаяся МБОУ «Центр образования № 38», г. Тула
(руководитель – Максимова Татьяна Владимировна, учитель биологии)*

Целью работы является изучение природного комплекса сфагновых болот в карстовых провалах и прилегающих участков леса в окрестностях п. Озерный и д. Ломинцево с целью выявления наиболее

интересных объектов предполагаемой особо охраняемой природной территории и факторов, угрожающих их биоразнообразию.

Для достижения цели нам было необходимо решить следующие **задачи:**

- собрать и проанализировать теоретический материал по экологическим особенностям данной территории, используя научную литературу и ресурсы сети Интернет;
- выполнить экспедиционно-полевые работы по изучению растений и животных карстовых болот, выполнить фотосъемку местности и интересных объектов;
- определить сосудистые растения и животных при помощи определителей, атласов и интернет-ресурсов;
- выявить наиболее интересные с ботанической и зоологической точки зрения объекты;
- визуально оценить богатство всего природного комплекса данной местности.

Объект исследования: природный комплекс сфагновых болот и участка прилегающей территории засеки в окрестностях поселка Озерный и дер. Ломинцево. В данной работе нами подробно изучено болото площадью около 1 га, координаты объекта 54°03'43.5"N+37°35'30.5"E, а также мы обследовали провалы.

Предмет исследования: сосудистые растения и животные.

Нами были использованы следующие **методы:**

1. Рекогносцировочное обследование местности с целью выявления наиболее интересных участков растительности. Ученики нашей школы проводят наблюдения с 1992 года, я собирала материал в 2015-2016 году.
2. Фотосъемка местности при помощи камеры Nikon 800, Canon EOS600D.
3. Камеральная обработка собранного материала, определение растений и животных.
4. Анализ литературы по теме исследования.

2. Теоретическая часть

2.1. Исторические сведения

Карстовые воронки возникают в результате провала грунта на том месте, где в породах образуются пустоты естественного происхождения. Возраст некоторых провалов по данным палинологического анализа и эхолокации достигает нескольких сотен и даже тысячи лет. В результате карстовые воронки характеризуются разной степенью заболачивания, что представляет научный интерес в изучении различных этапов сукцессии.

«Сфагновые болота в окрестностях Тулы, сформированные на карстовых провалах, известны с конца 14 века как место произрастания редких таежных видов растений». В Тульской области о карсте писали такие исследователи как А.А. Крубер, А.Г. Чикишев, В.С. Дымов с соавторами и другие, но их работы носили в основном геологический характер. Наиболее интересной среди работ начала 20 века является статья Н.В. Рождественского "Фалдинские и Тихвинские провалы", опубликованная в Известиях Тульского общества любителей естествознания в 1912 году, но она не была широко известна. Активные исследования биогеоценоза засеки между пос. Озерный и д. Ломинцево проводились неоднократно с 80-х годов прошлого века. Флору сосудистых растений изучали А.И. Алюшин, И.С. Шереметьева, Е.М. Волкова, биоту шляпочных грибов – Т.Ю. Светашева, флору лишайников – А.В. Гудовичева, энтомофауну – Л.В. Большаков, А.Ф. Лакомов. Растительность болот, их генезис, флору мохообразных изучала Е.М. Волкова.

2.2. Описание природы

«Природный ландшафт является фрагментом широколиственного лесного массива «Тульские засеки», включающего сеть болот и заболоченных участков. Рассматриваемая территория располагается вдоль Ломинцевского геологического разлома и характеризуется интенсивными процессами карстообразования, способствующими формированию в рельефе понижений глубиной до 10 и более метров».

«Растительный покров болот разнообразен, что связано с особенностями заболачивания карстового понижения. Доминирующими являются эвтрофные сообщества с берёзой пушистой, чёрной ольхой,

ивой пепельной, богатым разнотравием (вахта трехлистная, белокрыльник болотный, сабельник болотный), осоками (острая, удлинённая, сероватая, черная), камышом лесным, зелёными и сфагновыми мхами. Реже встречаются мезотрофные сообщества с очеретником белым, осоками вздутой, волосистоплодной, топяной, клюквой болотной и болотным миртом. Такие фитоценозы характерны для центра некоторых сплавинных болот.

Лес представляет собой типичный участок восточноевропейских широколиственных лесов, в котором доминируют сообщества липы сердцевидной, клёна платановидного с участием дуба черешчатого и видов «дубравного широко травья» в травяном ярусе. Среди трав встречаются как обычные дубравные виды (пролесник многолетний, сныть обыкновенная, чистяк весенний, ветреница лютичная, копытень европейский), так и виды, характерные только для засечных лесов и поэтому подчёркивающие своеобразие и ценность данной территории для области (зубянки пятилистная и луковичная, хохлатка плотная, промежуточная, Маршалла)».

Флора сосудистых растений на территории между п. Озерный и д. Ломинцево насчитывает 294 вида, среди которых 80 видов произрастают на карстовых болотах и в понижениях. Редких и нуждающихся в охране – 14 видов: плаун годичный, зубянки луковичная и пятилистная, ива черничная, хамедафна, или болотный мирт, клюква болотная, пушица влагилищная, шейхцерия болотная, очеретник белый, осоки волосистоплодная, топяная, росянки круглолистная, английская, гаммарбия болотная.

Флора мохообразных представлена 52 видами, среди которых к охране рекомендовано 8 видов: хелодий Бландова, сфагнумы магелланский, балтийский, бахромчатый, Гиргезона, дубравный, Руссова, Вульфа.

На территории проектируемого памятника природы отмечено 11 видов лишайников. Преимущественно это виды, широко распространённые во влажных хвойных лесах, но редкие в подзоне широколиственных лесов и обитающие здесь только в болотных сообществах. Из таких видов здесь отмечены кладонии гроздевидная и Грея.

Во флоре шляпочных грибов обнаружено 28 видов, из которых два рекомендованы к охране на территории Тульской области. Среди болотных сфагнолюбивых грибов наибольшую ценность представляет находка редкого для России вида – опёнок чеканный. Второй требующий охраны вид – паутинник пленчато-дикорастущий. На окраине болота найдено несколько видов грибов редких для области и характерных для более северных таежных регионов, в том числе, мухомор порфиновый, обитающий обычно в хвойных лесах.

Энтомофауна этого участка так же характеризуется наличием редких видов насекомых. Здесь обитают изолированные между собой и от основного ареала в таежной зоне популяции видов чешуекрылых, трофически связанных со специфической растительностью болот: перламутровка северная, совка Хэворта, пыльцекрылка болотная, огневка-травянка, листовертка плоская сабельниковая. Кроме того, здесь обнаружено несколько редких в нашем регионе видов, характерных для лесов бореального облика, среди которых наиболее примечательны совки. Всего на болотах и в окружающих лесах найдено около 400 видов чешуекрылых, причём почти все наиболее интересные виды обитают на сфагновых болотах.

Таким образом, изучение литературных источников, а также Интернет-ресурсов показало уникальность данной территории для Тульской области и необходимость ее дальнейшего исследования с целью придания этому памятнику природы особого статуса.

2.3. Описание объекта исследования

Площадь болота более 1 га поскольку сформировано из серии карстовых провалов, объединенных общей торфяной залежью. Глубина провалов варьирует от 3-4 до 10 метров и более.

Растительный покров разнообразен: в центре сплавины представлен мезотрофными сообществами: очеретниково-осоково-сфагновыми (с *Rhynchospora alba*, *Carex rostrata*, *Sphagnum magellanicum*, *S.fallax*, *S.angustifolium*) и березово-осоково-сфагновыми (с *Carex lasiocarpa* и *C. rostrata*, *Sphagnum fallax*). В таких сообществах произрастают *Salix myrtilloides*, *Chamaedaphne calyculata*, *Oxycoccus palustris*, *Eriophorum vaginatum*, *Carex limosa*, *Scheuchzeria palustris*, *Drosera rotundifolia*,

D. anglica, *D. obovata*, являющиеся редкими и рекомендуемыми для охраны видами.

Растительный покров центральной части формируется на сплавине толщиной 2,5-3 метра, образованной пушицево-сфагновым и сфагновым переходными видами торфа. Отделившиеся части сплавины обнаруживаются до глубины 8-9 м, где представлены травяно-сфагновым и пушицевым торфами. На окрайках растительность формируется также на сплавине, но которая перекрывает слой торфяных отложений, образованных на склоне карстовой воронки по минеральному грунту.

Строение торфяных отложений в разных частях болота позволило выявить разнонаправленный характер заболачивания по окрайкам и в центре и утверждать, что данная депрессия заполнилась водой не сразу. Вначале стекающие по склонам воронки поверхностные воды способствовали произрастанию деревьев (береза) и влаголюбивых трав, образовавших торфяные отложения на дне по склонам воронки. Талые и дождевые воды накапливались в центре, где началось формирование сплавины. По мере увеличения объема воды в понижении происходил подъем прирастающей в толщину сплавины, а ее горизонтальный рост обеспечил перекрывание торфяных отложений на склонах воронки. Примыкающая к обширному понижению обособленная воронка (глубина 3 м) заболачивалась "со дна" и ее торфяная залежь соединилась с отложениями предыдущего объекта, сформировав единый торфяной горизонт, на котором сформирована растительность. Следовательно, современный растительный покров не отражает особенностей заболачивания отдельных частей данного карстового понижения. Тем не менее, сегодня серия карстовых провалов представляет собой единую структуру, что позволяет рассматривать ее как самостоятельную экосистему. Особенности условий водно-минерального питания в разных частях болота обусловили разнообразие растительного покрова и флоры (81 вид).

3. Практическая часть

3.1. Экскурсии на карстовые болота

Ежегодно обучающиеся нашей школы под руководством учителя биологии Максимовой Татьяны Владимировны посещают лес в районе

пос. Озерный. Это самая интересная экскурсия. Мы на практике знакомимся с флорой и фауной, наблюдаем различные этапы сукцессии. Первые выходы проходят в апреле-мае. Тульские засеки очень живописны весной. Еще кое-где лежит снег, деревья лишены листвы, и природа только пробуждается. Есть возможность лучше рассмотреть некоторые жизненные формы: выявить морфологические особенности, обсудить строение листьев, цветков, познакомиться с интересными растениями, такими как Петров крест (*Lathraea squamaria*). Это настоящее растение-паразит. Если раскопать землю, то можно посмотреть, как оно прикрепляется к корням лещины.

Поскольку лес здесь труднопроходим, сохраняются редкие виды растений. Например, тайник яйцевидный, который имеет характерное для класса однодольных дуговое жилкование. Необычно выглядит бересклет европейский с замечательным крылатым стеблем. Очень много в засеках черемши, на которой можно рассмотреть строение луковицы, а потом ее съесть. На корнях ольхи черной *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. мы нашли клубеньки с азотофиксирующими бактериями из рода *Frankia*. Эти актиномицеты помогают ольхе расти на заболоченной почве, бедной минеральным питанием, снабжая дерево соединениями азота.

На болоте мы знакомимся с эдификаторами и доминантами сообщества-сфагновыми мхами *Sphagnum magellanicum* и *Sphagnum fallax*. Здесь же мы находим разнообразные зеленые мхи, которые не только растут на земле, но покрывают нижнюю часть стволов.

Уже более 20 лет мы наблюдаем за популяциями редкого в нашей области плауна годичного *Lycopodium annotinum* L. и болотного мирта-хамедафны *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench. Хочется отметить, что оба растения чувствуют себя хорошо, хотя популяция плауна очень медленно, но увеличивает свою площадь, а количество хамедафны слегка сокращается, что, возможно, связано с рекреационным воздействием. Болото находится в 50 м от дороги и на него часто приходят за клюквой *Oxycoccus palustris* Pers и грибами. Хамедафна растет на кочках ближе к березе пушистой *Betula alba* L., это помогает ей избежать вытаптывания и уменьшает вероятность сбора в букеты - весной болотный мирт красиво цветет. Плаун годичный растет на северо-восточной стороне болота, и площадь его популяции составляет всего несколько десятков

квадратных метров. В последние годы нам удалось наблюдать не только вегетативное размножение, но и образование спорозонных колосков, чего раньше не отмечали. Однако, это не дает большого повода для оптимизма. Популяция настолько мала, что может быть легко уничтожена одним злонамеренным человеком. Плаун спасает то, что он до сих пор никому не понадобился, а вот сфагновый мох жители регулярно собирают для хозяйственных нужд. Вместе с ним страдают очень маленькие, но чрезвычайно интересные хищные растения – росянки. Мы обнаружили все три вида – круглолистную, английскую (она более редкая) и гибрид этих двух видов – росянку обратнойцевидную. По нашим наблюдениям английская росянка, имеющая узкие длинные листья, постепенно вытесняется гибридной формой, имеющей промежуточную форму.

По краям болота, обычно стоит вода и там обширные заросли белокрыльника болотного, особенно на восточной стороне. Он хорошо размножается и вегетативно и при помощи семян. Здесь же в мае красиво цветет седмичник европейский. Калужница болотная образует красивые «букеты», в основном в северо-западной части болота, там же больше сабельника болотного и вахты трехлистной. Маленькую шейхцерию и орхидею гаммарбию трудно найти, мы видели их на юго-западной стороне. Пушица влагалищная и разнообразные осоки, наоборот, очень живописны и хорошо заметны в мае-июне. На открытых водных пространствах поселяется ряска, интересная тем, что это самое маленькое цветковое растение.

Всего в разные годы нами было обследовано 11 карстовых воронок с разной степенью заболоченности. На въезде в п. Озерный возле остановки находится карстовое озеро, в котором мы купаемся. Ему более 100 лет, оно глубокое, с прозрачной водой и лишь слегка зарастает по краям рогозом и кипреем мохнатым. Возможно, на его превращение в болото потребуется несколько сотен лет. Другое похожее озеро находится возле д. Фалдино, оно образовалось совсем недавно, в 1981 г., однако, продвинулось дальше в сторону заболачивания. Все мелководья заросли высшими растениями, среди которых преобладает элодея, водные лютики и пузырчатка – интереснейшее хищное растение, которое охотится на мелких водных беспозвоночных.

В своей работе главное внимание мы уделили сосудистым растениям. Всего мы смогли определить 104 вида.

3.2. Редкие сосудистые растения болота и прилегающей территории

Во время экскурсий мы смогла найти 14 видов, указанных в литературе как редкие растения, и нуждающиеся в охране на территории Тульской области. Виды, нуждающиеся в охране, обычно разделяют на следующие категории:

- 0 – Вероятно исчезнувшие
- 1 – Находящиеся под угрозой исчезновения
- 2 – Сокращающиеся в численности, уязвимые
- 3 – Редкие
- 4 – Неопределённые по статусу
- 5 – Восстанавливаемые и восстанавливающиеся

Вот список найденных нами редких видов сосудистых растений предполагаемой особо охраняемой природной территории. Категория редкости указана по Красной книге Тульской области:

1. Плаун годичный *Lycopodium annotinum* L. – 2 категория. Образует небольшую популяцию на северо-восточной стороне болота, ее размеры слегка меняются, но в целом она стабильна и имеет площадь около 15 м².
2. Зубянка луковичная *Dentaria bulbifera* L. – 2 категория. Листья перистые, с 1—3 парами зубчатых листочков, верхние — цельные, несущие в пазухах черные опадающие луковички, из которых в дальнейшем вырастают дочерние растения. Встречается в нескольких местах, как по краю болота на склонах карстовой воронки, так и в лесу, особенно слева от дороги, не образует обширных зарослей, размножается вегетативно.
3. Зубянка пятилистная *Dentaria quinquefolia* Bieb. – 3 категория, растет по краям болота и в лесу, весьма многочисленна в этих местах и очень декоративна, возобновляется в основном семенами.
4. Ива черничная *Salix myrtilloides* L. - 1 категория, образует маленькие кустики высотой до 1 м. на кочках вместе с березой.
5. Болотный мирт обыкновенный или хамедафна *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench – 1 категория, реликт ледниковой эпохи. Вечнозелёный ветвистый кустарник до 100 см высотой. Корневая система

поверхностная, состоит из придаточных корней, образующихся на погружённых в мох ветвях, поэтому легко выдергивается из земли. Имеет очень красивые цветки, распускающиеся ранней весной, что может послужить причиной исчезновения этого растения.

6. Клюква болотная *Oxycoccus palustris Pers.* – 3-я категория, многочисленна на болоте, но хороший урожай дает редко, служит главным фактором, привлекающим человека на болото.

7. Пушица влагалищная *Eriophorum vaginatum L.* – 3-я категория, многолетнее травянистое растение, образующее кочки, торфообразователь, очень декоративна после цветения. Официальной медициной не признана, но используется в народной медицине в качестве противовоспалительного и мочегонного средства.

8. Шейхцерия болотная *Scheuchzeria palustris L.* – 1 категория, растет среди сфагновых мхов, популяция немногочисленна. Невзрачное, но очень ценное растение, так как находится на грани исчезновения.

9. Очеретник белый *Rhynchospora alba (L.) Vahl.* - 1 категория по одним данным и 2 категория по другим источникам. Невзрачное растение, характерное для сфагновых болот.

10. Осока топяная *Carex limosa L.*- 2 категория, характерна для таежной зоны. Найдено на сплавине болота 9, популяция незначительна.

11. Росянка круглолистная *Drosera rotundifolia L.*– 2 категория, травянистый многолетник – растение с потрясающей адаптационной способностью, приспособившееся зимовать особым образом – перед зимовкой оно формирует почки, углубляющиеся в толщу мха, поэтому увидеть растение невозможно уже в октябре и появляется оно из мха не раньше мая. Ловит мелких насекомых.

12. Росянка английская *Drósera ánglica Huds.* -1 категория. Значительно более редкий вид, мы его уже несколько лет не видели в чистом виде, возможно, он полностью вытеснен на болоте гибридом.

13. Росянка обратнойцевидная *Drosera × obovate Mert. & W.D.J. Koch* - гибрид двух предыдущих видов. Растет вместе с круглолистной по всему болоту. Наличие гибрида свидетельствует о том, что росянка английская еще недавно встречалась на этом болоте.

14. Гаммарбия болотная *Hammarbya paludosa (L.) Kuntze* – 2 категория, одна из наших северных орхидей. Мелкое невзрачное растение, легко

просматривается, особенно до и после цветения.

3.3. Виды животных, встреченных на экскурсиях

Беспозвоночные:

1. Садовая улитка *Cerpea hortensis* (O.F.Müller, 1774) кормится на листьях травянистых растений.
 2. Майский жук *Melolontha melolontha* L. питается молодыми листьями деревьев, особенно берез.
 3. Коровка семиточечная *Coccinellidae septempunctata* L. - имеет ядовитую кровь (гемолимфу), поэтому ее не едят птицы.
 4. Мертвоед четырёхточечный *Xylodrepa quadripunctata* жёлто-оранжевый верх, и два черных пятна на каждом надкрылье. Жук похож на божью коровку, птицы не могут его отличить и не трогают. Такая форма защиты называется мимикрия.
 5. Колорадский жук *Leptinotarsa decemlineata* Say был нами обнаружен на растениях семейства губоцветных, видимо он не смог найти в лесу свои любимые пасленовые, и использовал другую кормовую базу.
 6. Дневной павлиний глаз *Aglais io* L. уже ранней весной летает в стадии имаго (бабочки), так как он зимует во взрослом состоянии.
- На листьях встречаются гусеницы различных листоверток.

Позвоночные животные:

1. Жаба серая *Bufo bufo* L. ранней весной обнаруживается в различных водоемах – откладывает икру. Позже попадает в лесу, на болото заходит редко.
2. Живородящая ящерица *Lacerta vivipara* L. была поймана на болоте.
3. Уж обыкновенный *Natrix natrix* L. так же грелся на болотной кочке.
4. Певчий дрозд *Turdus philomelos* (Brehm, 1831) хорошо поет весной. Мы наблюдали его интересное гнездо с гладким полом и кладку яиц на самом краю болота.
5. Слышали песню трех видов пеночек – Пеночки-трещотки (*Phylloscopus sibilatrix*), Пеночки-веснички (*Phylloscopus trochilus*), Пеночки-теньковки (*Phylloscopus collybita*). Но больше всего в весеннем лесу слышна песня зяблика – *Fringilla coelebs* L.
6. Бобр *Castor fiber* L. – крупный полуводный грызун в целом не характерный для болот, но мы нашли его хатку и поваленные деревья

посредине сплавины на провале № 1.

7. Лось *Alces alces L.* напротив, часто заходит на болото, его широко раздвигающиеся пальцы помогают не проваливаться. Мы нашли следы копыт на сфагновом мхе, зимний и летний помёт, погрызы коры ивы.

8. Кабан *Suss crofa L.* не любит заходить на болото, но вокруг можно встретить многочисленные пороги и чесалки.

3.4. Анализ результатов исследования

В результате экскурсий, проведенных весной и летом 2015-2016 года в районе предполагаемого ООПТ пос. Озерный – дер. Ломинцево, нами было отмечено 104 вида высших сосудистых растений из 46 различных семейств и несколько десятков различных животных, некоторых из которых мы смогли идентифицировать.

Флора исследуемого участка представлена 4 отделами: Папоротникообразные *Polypodiophyta* – 4%, Хвощеобразные *Equisetophyta* – 2%, Плаунообразные *Lycopodiopsida* – 1%, Покрытосеменные (Цветковые) *Angiospermae (Magnoliophyta)* - 93%, то есть наблюдается значительное преобладание цветковых растений.

Флора высших цветковых растений *Magnoliophyta* представлена 97 видами, в том числе однодольные *Monocotyledoneae* – 26 видов (25%), двудольные *Dicotyledoneae* – 71 вид (68%).

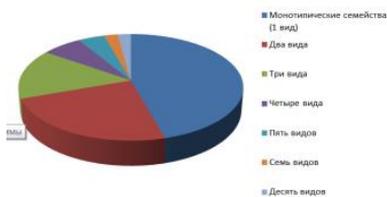
Отделы растений	Общее число видов	% от общего числа видов	Общее число семейств	% от общего числа семейств
Папоротникообразные <i>Polypodiophyta</i>	4	4%	3	7%
Хвощеобразные <i>Equisetophyta</i>	2	2%	1	2%
Плаунообразные <i>Lycopodiopsida</i>	1	1%	1	2%
Цветковые <i>Magnoliophyta</i> ,	97	93%	41	89%
в том числе:				
- Однодольные <i>Monocotyledoneae</i> ;	26	25%	8	17%
- Двудольные <i>Dicotyledoneae</i>	71	68%	33	72%
<i>Всего</i>	104	100%	46	100%

Из таблицы видно, что во флоре преобладают двудольные растения, как по числу видов, так и по количеству семейств.

Проанализировав количество видов в различных семействах, мы пришли к выводу, что значительная их часть монотипические – 21 семейство, то есть, содержит по одному виду. Максимальное число видов – 10 имеет одно семейство – Осоковые, что связано с большим количеством переувлажненных местообитаний. Три вида имеет семейство Ряснянковые, что подтверждает уникальность данной территории. Небольшое число видов злаков и сложноцветных говорит скорее о недостаточной обследованности территории и необходимости провести больше выходов в летнее время.

Большое число монотипических семейств говорит о высоком биологическом разнообразии обследованной местности, что видно из приведенной диаграммы.

Диаграмма, отражающая количество семейств с различным видовым разнообразием



В литературе указано 14 редких нуждающихся в охране видов сосудистых растений, нам удалось их все обнаружить и визуально оценить состояние некоторых популяций. Количество редких видов составляет 13,5% от общего числа отмеченных растений, что вместе с высоким

видовым разнообразием говорит об обоснованности инициативы придания этому участку статуса особо охраняемой природной территории. Помимо редких растений на участке засечного леса и карстовых болотах водится много интересных животных, легко наблюдать следы их жизнедеятельности, что делает данный объект перспективным как ООПТ.

4. Выводы и рекомендации

Уникальное для нашей области болото, которое мы исследовали на протяжении нескольких лет, не остается неизменным. Пока происходящие процессы носят естественный характер, так, например, ближе к западному краю несколько лет назад вместе с деревьями провалилась сплавина и появилось небольшое открытое водное пространство.

Существуют факторы, негативно действующие на природные

комплексы провальных болот. Это в первую очередь рубки ухода в непосредственной близости от болот и многочисленные свалки бытового мусора в лесу, которые способствуют попаданию в почву вредных загрязняющих веществ и внедрению в растительный покров сорных видов растений.

Изучение видового разнообразия растений сфагнового болота и участка прилегающей территории засеки в окрестностях п. Озерный показало, что мы имеем дело с интересным природным объектом, заслуживающим дальнейшего изучения, охраны и присвоения ему статуса особо охраняемой природной территории (ООПТ), так как:

1. Согласно литературным данным природный комплекс в районе поселка Озерный обладает уникальным набором интересных растений, животных и грибов. Многих из них мы смогли найти на экскурсиях.

2. Нами были отмечены довольно редкие для Тульской области растения, не внесенные в Красную книгу. Так на изучаемом болоте мы нашли седмичник европейский – типичный таежный вид, тяготеющий к хвойным лесам. Слева от дороги произрастает тайник яйцевидный и бересклет европейский. Последний вид редко встречается в Тульской области, так как находится на северной границе ареала.

3. Ученики Химического лицея обследуют данную территорию регулярно в различное время года на протяжении более 15 лет. За это время нами было отмечено исчезновение популяции лунника оживающего *Lunaria rediviva L.*, отмеченного для этих мест Алюшиным А.И. (1982). Популяция плауна годичного и хамедафны стабильно возобновляются на болоте.

4. Близость дороги и поселений человека делает охрану территории в районе п. Озерный насущной задачей. Если не защитить законодательно лес и болота от несанкционированных свалок мусора, мы можем потерять уникальный природный комплекс за несколько лет.

На территории памятника природы следует запретить всякую деятельность, влекущую за собой нарушение его сохранности, в том числе:

- использование земель в сельскохозяйственных целях, рубку леса;
- отвод земель под любые виды пользования;
- разведение костров вне оборудованных мест;

- все виды осушительной мелиорации;
- добычу торфа, изъятие сфагнового очеса;
- полное удаление из леса отмершей древесины и опада;
- прокладывание через территорию любых коммуникаций;
- использование и хранение ядохимикатов;
- любые нарушения почвенного покрова;
- замусоривание территории, устройство свалок и полигонов твердых бытовых и промышленных отходов, снежных полигонов;
- проезд и стоянку автотранспорта вне дорог общего пользования;
- сбор охраняемых видов живых организмов;
- прочие виды хозяйственного, реакционного и иного природопользования, препятствующего сохранению и восстановлению объектов охраны, ведущие к сокращению численности или ухудшению мест обитания охраняемых видов.

Чтобы интересный объект был доступен для человека и при этом минимально страдал от его присутствия, мы рекомендуем проложить несколько деревянных настилов через болото, что уменьшит вытаптывание растений, создать экологическую тропу для студентов и школьников.

В завершение хотелось бы выразить благодарность Волковой Елене Михайловне, к.б.н., доценту ТулГУ, которая консультировала нас в определении осок, моему учителю Максимовой Татьяне Владимировне за интересные экскурсии и помощь в работе и заместителю директора по науке Кучерову Игорю Игоревичу за содействие в оформлении работы.

РАЦИОН ПИТАНИЯ УЧИТЕЛЯ ФИЗКУЛЬТУРЫ

Кузнецова Яна,

*обучающаяся МБОУ «Средняя общеобразовательная школа № 25»,
г. Новомосковск*

*(руководитель – **Астахов Иван Николаевич**, учитель физкультуры)*

«Здоровье до того перевешивает все остальные блага жизни,
что поистине здоровый нищий гораздо счастливее больного короля»
Артур Шопенгауэр

Издавна на Руси ценили крепкое здоровье. В семье радовались, когда рождался здоровый мальчик, ведь он станет хорошим рабочим, опорой семьи. В наше же время проблема не перестаёт быть **актуальной**, ведь любой человек осознаёт, что нет на земле ценнее трёх богом данных благ: семьи, друзей и здоровья.

С особой остротой этот аспект жизни ежедневно ощущают на себе учителя физической культуры, кем и является **объект** данного исследования. Изо дня в день Астахов Иван Николаевич делает учащихся МБОУ «СОШ № 25» здоровее, обеспечивая тем самым 50% крепкого здоровья будущего поколения. А именно здоровье индивида и будет **предметом** моего исследования. Так как Астахов И.А. является преподавателем физической культуры, его активность можно обозначить как «интенсивные нагрузки каждый день».

Цель исследования: определение оптимального режима питания Астахова И.А., обеспечивающего восполнение энергетических затрат организма и сохранение здоровья.

Задачи:

- определить суточную потребность БЖУ объекта;
- узнать норму потребляемых калорий в день;
- испробовать три разных вида питания;
- проанализировать самочувствие объекта в конце каждого дня;
- сравнить денежные затраты на каждый из видов питания;
- рассмотреть предположительный вариант поддержания нормального здоровья при том или ином режиме питания;
- определить наилучший тип питания с точки зрения сохранения организма без болезней.

Для решения одной из поставленных задач я использовала формулу расчёта суточной нормы калорий для мужчин Харриса-Бенедикта, которая является наиболее точной в наши дни: $66,5 + 13,75 \times \text{вес (кг)} + 5,003 \times \text{рост (см)} - 6,775 \times \text{возраст (лет)}$. Результат умножается на коэффициент активности, 1,550, «интенсивные нагрузки 5 раз в неделю». Методику определения суточной нормы БЖУ я нашла на сайте everlive.ru.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Питание, поддержание жизни и здоровья человека с помощью пищи, процесс поглощения пищи живыми организмами для поддержания нормального течения физиологических процессов жизнедеятельности, в частности, для восполнения запаса энергии и реализации процессов роста и развития.

Рациональное питание – разнообразное и сбалансированное по всем компонентам физиологически полноценное питание здоровых людей. Рациональное питание является одним из главных компонентов здорового образа жизни, одним из факторов продления активного периода жизнедеятельности человека.

Рацион питания – набор рекомендуемых потребителю блюд изделий, скомплектованных по видам приема пищи в соответствии с требованиями рационального питания или питания отдельных категорий потребителей.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Для решения одной из поставленных задач мною был проведён эксперимент. Испытуемый должен был принимать пищу, входящую в рацион питания людей разных стран.

Согласно правилам сбалансированного питания, человек должен питаться 5 раз в день: 3 основных приёма пищи и 2 перекуса. Исходя из этого, я подобрала рацион из продуктов трёх стран: Америки, Италии и России.

Первый день эксперимента: испытуемый придерживается рациона питания, характерного для Америки.

Завтрак: кофе из Starbucks`a/ McDonalds`a/ KFC.

(Эспрессо/Латте/Глясе/Американо)

Маффины или печенье

Бургер и/или картошка фри.

Бутерброд с арахисовым маслом.

Перекус: батончик (kit-kat)/фрукт/печеньеOreo/сэндвич.

Яблочные кексы.

Обед: бургеры из McDonalds и/или сэндвичи.

Кола/сок.

Перекус: сэндвич с курицей и овощами

Ужин: картофель/макароны, кусочек мяса/рыбы.

Второй день эксперимента: испытуемый придерживается рациона питания, характерного для Италии.

Завтрак: кофе (капучино) с бриошью.

Перекус: тост с джемом или нутеллой.

Обед: Суп, макароны/рис/кусочек пиццы.

Ризотто/морепродукты/аранчини/полента.

Эспрессо.

Перекус: фрукты, сладкие закуски.

Ужин: овощная минестра/мясное бродо/спагетти/паста.

Третий день эксперимента: испытуемый придерживается рациона питания, характерного для России.

Завтрак: овсяная каша, банан.

Омлет с помидором, чай зелёный.

Перекус: Яблоко/орехи (кешью, миндаль)/клюква в сахаре.

Обед: Борщ/суп (гречневый, рисовый, перловка, гороховый).

Греча с куриной грудкой/макароны из твёрдых сортов/каша (гороховая, пшенная, гречневая), гуляш (говяжий, куриный).

Салат овощной.

Чай.

Перекус: сушеные бананы/иные фрукты.

Ужин: Рис с куриными котлетами.

Салат из огурцов и помидоров.

Чай зелёный.

Для того чтобы составить подходящий индивидуальный рацион питания при нагрузке 5 дней в неделю, следует вычислить суточную норму калорий и белков, жиров и углеводов, потребляемых за день.

Итак, данные испытуемого объекта до проведения эксперимента таковы: рост – 186 см, вес – 78 кг, возраст – 26 лет.

День 1: Американский вариант питания

№	Продукт	Вес г, мл	Бел.,г	Жир.,г	Угл., г	Ккал
1	Латте (Мак)	450	6,00	7,00	10,00	125
2	МакМаффин	200	36,00	42,00	66,00	800
3	Пирожок вишн.	460	9,20	55,20	133,40	1058
4	Кекс яблочный	88	3,61	1,23	33,75	168
5	Биг Тейсти	206	25,34	23,48	46,76	498
6	Биг Мак	202	27,00	26,00	43,00	530
7	Кола	75	0,00	0,00	7,80	93
8	Гамбургер	105	13,00	9,00	30,00	295
9	Картофель фри	154	7,70	33,88	93,00	255
10	Батонч.Kit-Kat	68	9,61	13,28	21,00	244
11	Блины с курицей	108	0,30	0,00	0,00	0,00
12	Чай черный	300	0,00	0,00	29,35	125
13	Сахар (песок)	30	10,70	1,37	48,50	323
14	Макароны I с.	100	10,70	1,30	18,40	0,00
Итого		2546	159,16	213,74	580,56	4514

Норма калорий в сутки (рассчитана по формуле Харриса-Бенедикта) – 2670 - 3129 ккал.

Суточная норма белка – 250 – 287 г.

Суточная норма жира – 57 - 66 г.

Суточная норма углеводов – 250-300 г.

Продукт	Норма	Употреблено	Разница
Белков	25-287	159,16	>127,84
Жиров	57-66	213,74	<149,74
Углеводов	250-300	580,56	<293,56
Ккал	2670-3129	4514	<1602

Как видно из таблицы, нормы всех показателей нарушены.

Питание по американскому варианту отразилось и на весе Ивана Николаевича. За день до экспериментального дня вес объекта составлял 78 кг. Вечером на следующий день, несмотря на высокую активность в первой половине дня, цифра на весах увеличилась до 79,3 кг.

А всё потому, что у большинства продуктов преобладают быстрые углеводы. Если питаться согласно данному типу питания, то немудрено,

что уже через два месяца вес объекта достигнет отметки 90 кг при той же активности. Не удивительно, что США занимает первое место в рейтинге стран мира по проценту больных ожирением людей.

Вывод: для учителя физической культуры американский вариант питания не подходит.

День 2: Итальянский вариант питания

№	Продукт	Вес, г/мл	Бел., г.	Жир, г	Угл., г	Ккал
1	Капучино (Мак)	200	2,80	3,60	4,80	62,00
2	Бриошь	100	5,20	7,50	57,2	304
3	Булочка сдобн.	36	2,94	0,77	18,48	94,30
4	Гранатовый сок	69	0,21	0,00	10,00	44,36
5	Ризотто с гриб.	205	4,92	4,10	50,54	272,30
6	Суп грибной	200	3,80	4,30	36,54	89,00
7	Паста	200	14,00	3,80	56,88	320,00
8	Пицца Пеппер.	150	15,15	21,15	38,70	408,00
9	Чоко-пай	60	2,16	9,66	42,56	344,00
10	Мясное рагу	215	9,67	7,85	22,40	242,00
Итого:		1410	59,85	102,35	333,62	2328

Результаты второго дня эксперимента приблизились к норме, но всё же не попадают в рекомендованный промежуток.

Продукт	Норма	Употреблено	Разница
Белков	250-287	59,85	>190,15
Жиров	54-66	102,35	<36
Углеводов	250-300	333,62	<33
Ккал	3120	2328	>792

Как видно из таблицы, итальянская еда богата углеводами и отнюдь не обеспечена белками, а белок для спортсмена – строитель мышц и силы. Несмотря на все несоответствия количества БЖУ, объект потерял в весе 400 гр. Важно отметить, что Италия не входит в топ-10 стран с высоким показателем ожирения граждан. Конечно, можно добавить творог, сыр, молочную продукцию и тогда и этот вариант питания будет пригодным для Ивана Николаевича.

Вывод: для учителя физической культуры итальянская пища не обладает достаточным количеством белка, который так необходим представителю выше упомянутой профессии.

День 3: Русский вариант питания

№	Продукт	Вес,г/мл	Бел.,г	Жир,г	Угл.,г	Ккал
1	Овсяная каша	100	12,30	6,10	59,50	342
2	Банан	100	1,50	0,20	21,80	95
3	Чай зелёный	300	0,00	0,00	0,00	65,70
4	Сахар-песок	30	0,00	0,00	21,99	0,00
5	Омлет	120	11,52	18,48	2,28	119,40
6	Помидор	50	0,55	0,10	1,85	220,80
7	Яблоко	50	0,20	0,20	4,85	10,00
8	Борщ	250	2,75	5,50	16,75	24,00
9	Гречневая каша	150	6,75	3,45	37,50	198,00
10	Курица вареная	300	75,60	22,20	0,00	510,00
11	Хлеб белый	30	2,13	0,27	13,20	122,50
12	Чай зелёный	300	0,00	0,00	0,00	65,70
13	Сахар-песок	30	0,00	0,00	21,99	0,00
14	Бананы сушеные	100	3,90	1,30	58,50	129,40
15	Рис белый	150	10,05	3,26	118,95	590,00
16	Рыбные котлеты	100	17,03	4,53	4,89	526,00
17	Салат (помидор, огурец)	100	0,80	0,00	4,80	22,00
18	Вишнёвый компот	200	3,20	0,00	05,00	95,00
Итого:		2010	148,23	65,59	390,15	3135

Третий день эксперимента порадовал пусть не абсолютным, но приблизительным соответствием норме. Вес снизился с 78,9 до 78,2.

Продукт	Норма	Употреблено	Разница
Белков	250-287	148,23	>101
Жиров	54-66	65,59	[Норма]
Углеводов	250-300	390	<90
Ккал	3150	3135	[Норма]

Вывод: русский вариант питания в наибольшей степени соответствует существующим нормам, восполняя высокие энергетические затраты и отвечая критериям рационального питания, а значит, в наибольшей степени подходит учителю физической культуры.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель, поставленная в начале эксперимента, достигнута. Идеальный рацион питания для учителя физической культуры найден. Я думаю, что в любой стране можно составить здоровый рацион питания, используя подходящие продукты. В нашей стране победил российский вариант!

Немаловажны материальные затраты на каждый из предложенных рационов.

Кол-во затрат	Из 1500
День 1 (США)	2120 р.
День 2 (Итал)	1560 р.
День 3 (РФ)	1100 р.

С точки зрения материальной составляющей, также победила Россия.

Цените своё здоровье, питайтесь правильно, в какой бы стране вы ни находились. Ведь, как гласит народная мудрость: «Здоровье сгубишь – новое не купишь».

ВЛИЯНИЕ МУЗЫКИ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ОГОРОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Орлов Ярослав,

обучающийся МБОУ «Лицей», г. Новомосковск

(руководитель – Майорова Елена Алексеевна, учитель биологии)

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Первые опыты по изучению влияния музыки на рост растений.

То, что на растения оказывает влияние музыка, которую мы слушаем, известно давно. Уже проведено много исследований о влиянии музыки на рост и развитие растений, и на основании результатов составлены рекомендации, как с помощью музыки стимулировать рост растений и прорастание семян.

Первыми выявили влияние музыки на рост растений индийский ученый, профессор ботаники Т. Ц. Сингх, а также ботаник и агроном

Джордж Е. Смит. Они провели опыты, которые показали, что различные звуки и музыка действуют на растения, и их развитие и рост зависят от звуковых частот.

Опытным путем установлено, что растения реагируют на звуковые волны определённой частоты. В клетках растений есть колебательные процессы и резонирующие структуры, которые лежат в основе биологического действия музыки на растение.

Для опытов взяли черенки традесканции и семена тыквы, разделили их на несколько групп и каждый день по 2 часа включали музыку, но разным группам разного вида (стиля) и частоты. В эксперименте использовали классическую музыку и рок-музыку.

Опыты показали, что классическая музыка оказывает положительное влияние на растения, способствует их активному росту и развитию.

Действие музыки на растения зависит от звуковых частот:

- волны частотой в 6 кГц положительно действуют на развитие и цветение растений, прорастание семян;
- звуковые волны 7-9 кГц замедляют рост и развитие;
- звуковые волны больше 10 кГц могут погубить растение.

Поэтому классическая музыка (частота от 3 до 5 килогерц) хорошо воздействует на растения, а рок-музыка (свыше 8 килогерц) - угнетает.

Отсюда следует, что если вы любите слушать музыку или смотреть видеоклипы, то растения тоже с удовольствием будут слушать классическую музыку. А от прослушивания рок-музыки учёные рекомендуют лучше воздержаться.

2. Выбор музыки для авторских исследований

В первую очередь, моё внимание привлёк Моцарт. Из всех авторов классических музыкальных произведений только о его музыке говорили, что она имеет сильнейший эффект. Музыка Моцарта оказывает поистине волшебное действие: при простуде и головной боли, депрессии и умственном напряжении. Причём, эффект от музыки великого австрийца распространяется не только на людей, но и на домашних животных и даже на неодушевлённые предметы.

В прошлом веке в одном из монастырей монахини исполняли музыкальные произведения для домашних животных. Они заметили,

что, прослушав серенаду Моцарта, коровы давали вдвое больше молока. Японцы выяснили, что когда музыка Моцарта звучит в пекарне, тесто подходит в 10 раз быстрее. В Канаде струнные квартеты играют Моцарта на городских площадях, чтобы упорядочить уличное движение и снизить количество аварий. Этот музыкальный феномен так и назвали – «эффект Моцарта». Было интересно, окажет ли подобное влияние Вольфганг Амадей на мой домашний огород.

Из негативно влияющей музыки я выбрал песни в исполнении Мэрилина Мэнсона (настоящее имя Брайан Хью Уорнер). Его сценический псевдоним сформирован из сложения имен двух американских знаковых фигур 1960-х годов, а именно актрисы Мэрилин Монро и осуждённого за несколько убийств Чарльза Мэнсона. Влияние образа убийцы на характер и содержание его творчества очевиден. Такие песни как «Killing strangers», «The devil beneath my feet», «Hey, cruel world», «Leave a scar» и многие другие сами за себя говорят. Было любопытно, окажут ли на рост моих растений эти песни такое же негативное влияние, какое впечатление они произвели на меня.

Хотелось добавить ещё что-нибудь в список музыкальных «влиятелей», и мне в голову пришла мысль о мантрах. В ведических писаниях говорится, что мантры способствуют восстановлению природной частоты в организме. Ведь мантра – это сочетание нескольких звуков или слов на санскрите. При этом каждое слово, слог или даже отдельный звук мантры может иметь глубокий религиозный смысл. А слова, обладающие такой вибрацией, имеют огромную целебную силу. Я пришёл к выводу, что мантра здоровья как раз подойдёт для моих исследований.

3. Выбор растений для авторских исследований

Осталось выбрать растительный материал для моих наблюдений. Своего огорода у нашей семьи нет. Над домашними цветами мне ставить эксперименты было запрещено, и я решил выбрать что-нибудь подходящее для выращивания на подоконнике в домашних условиях: неприхотливое и полезное, например, томаты. Сейчас существует большое количество их разновидностей. Спасибо москвичу Е.Шарафаненко, который положил начало балконному огородничеству.

По его мнению, благодаря помидорным кустам, балкон преобразуется. Я решил выращивать этот вид паслёновых.

Вторым объектом для моего исследования стали огурцы любят тепло и влагу. А чтобы появились плоды, необходимо опыление. Но и тут наука помогла. Есть сорта огурцов, которые дают плоды без опыления, и их называют партенокарпическими. Это и хорошо. Трудно представить, что можно завлечь насекомых опылителей на последний этаж многоэтажного дома. А мы как раз и живём под самой крышей. Было сразу понятно, что и в случае с помидорами крупных плодов не дожидаться, зато они никогда не бывают горькими.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

1. Полгода пути к желаемому результату

Итак, можно было приступить к долгожданному исследованию. На поиск нужных семян ушло несколько дней. Наконец-то было куплено 2 пачки по 12 семян в каждой, помидоров «Пиноккио» и идентичные пачки семян балконных огурцов агрофирмы «Манул». К тому же пришлось обзавестись специальными лоточками для высадки семян и землёй для рассады.

15 апреля было высажено 24 семени помидоров и 24 семени огурцов. В одном лоточке помещалось 6 семян, поэтому, было решено разделить все семена на 4 группы:

1) подвергались влиянию классической музыки («классика»);
2) группа «мантры»; 3) группа «рок» 4) не подвергались какому-либо особенному влиянию (группа «пустые»).

В квартире было недостаточно места для того, чтобы создать условия для комфортного прослушивания музыки отдельными группами растений, поэтому было решено включать музыку через почву с помощью наушников. Каждая группа слушала свою музыку в течение двух часов каждый день.

Из всех семян взошло 23 ростка помидоров и всего 19 ростков огурцов, причём, жизненную силу потеряли те семена, которые слушали рок или не слушали ничего.

30 мая, когда ростки уже были похожи на рассаду и имели высоту 3-5 см (группы «рок» и «пустые» - 3 см, группы «классика» и «мантры» -

от 4 до 5 см), они были пересажены в лотки большего размера. На этой стадии выяснилось, что помидоры более выносливые, т.к. количество кустов осталось неизменным – 23 штуки. Однако, у огурцов осталось лишь 5 кустов, 2 из которых приходилось на группу «мантры».

	15 апреля (посадка)				1 мая (взошло)				30 мая (пересадка)			
	классика	мантры	рок	пустые	классика	мантры	рок	пустые	классика	мантры	рок	пустые
помидоры	6	6	6	6	6	6	5	6	6	6	5	6
	24				23				23			
огурцы	6	6	6	6	6	6	3	4	1	2	1	1
	24				19				5			

По мере роста растений производились замеры высоты, а также количество цветов, завязей и плодов. Первый контроль был проведён 1 августа. В ходе замеров выяснилось следующее:

	группы	рост	цветения	завязи	плоды
помидоры	Классика	25-39 см	+++	++	3
	Мантры	27-35 см	++	+	2
	Рок	23-30 см	+	-	-
	Пустые	21-34 см	++	-	-
огурцы	Классика	67 см	+++	+++	19
	Мантры	33 и 34 см	++	++	8
	Рок	9 см	-	-	-
	пустые	17 см	+	+	-

Стоит заметить, что хоть у помидоров, слушающих рок и не слушающих ничего, показатели в таблице примерно одинаковые, в группе «пустых» помидоров цветений было значительно больше.

Огурцы группы «классика» значительно опережали по росту и развитию остальные ростки огурцов. Они имели больше цветов и завязей. Количество маленьких огурчиков больше, чем у группы «мантры».

Второй контроль был проведён 17 августа, что дало следующие результаты:

	группы	рост	цветения	завязи	плоды
помидоры	Классика	30-44 см	+++	+++	6
	Мантры	32-45 см	+++	+++	18
	Рок	28-38 см	+	+	3
	Пустые	35-43 см	++	++	5
огурцы	Классика	100 см	+++	+++	42
	Мантры	46 и 60 см	++	++	32
	Рок	13 см	+	+	-
	пустые	20 см	++	+	-

Уже на этой стадии становится очевидным, что растения плодоносят быстрее и лучше, когда на них влияет музыка с вибрациями 3-5 кгц. Даже показания у групп «пустых» растений значительно выше, чем у растений, подвергшихся воздействию рока.

В начале сентября я провёл очередной контроль роста растений. Результаты занёс в таблицу:

	группы	рост	цветения	завязи	плоды	урожай
помидоры	Классика	32-45 см	+++	+++	3	3
	Мантры	33-48 см	+++	++	2	2
	Рок	39-48 см	+	-	3	-
	Пустые	36-51 см	++	+	7	-
огурцы	Классика	113 см	+++	++	55	4
	Мантры	69 и 78 см	++	++	38	2
	Рок	20 см	-	+	-	-
	пустые	27 см	+	+	3	-

Анализируя результаты данного контроля, следует добавить информацию, которая не вошла в таблицу.

Огурцы и помидоры группы «рок» имели очень тонкий стебель, завязи были намного мельче, чем на растениях других групп.

На огурцах группы «пустые» были обнаружены жёлтые листья, завязи были мелкие, цветений практически не наблюдалось, хотя 3 небольшие огурчика могли успеть выжить и немного подрасти. Помидоры этой группы тоже имели мелкие завязи, хотя цветение фиксировалось обильное.

Огурцы и помидоры групп «классика» и «мантры» отличались большим количеством цветений, завязей и плодов. С этих растений был собран первый урожай. Было снято 6 огурцов размером 7-8 см и 5 красных помидоров.

Контроль 9 сентября не выявил существенных изменений в росте, хотя и был собран незначительный урожай помидоров и огурцов:

Опытные растения	Вид музыки	Урожай
Помидоры	Классика	5
	Мантры	1
	Рок	-
	Пустые	1
Огурцы	Классика	3
	Мантры	-
	Рок	-
	Пустые	2

Стоит отметить, что из-за вялого состояния стебля и листьев огурцов группы «пустые», пришлось снять 2 плода небольшого размера. Один маленький огурец был оставлен до следующего контроля.

20 сентября контроль показал, что цветения на растениях практически пропали. Листья у огурцов начали желтеть и сохнуть. Особенно очевидно это наблюдалось у группы «рок», поэтому именно с кустов этих растений не удалось собрать ни одного огурца. Не плодоносным оказался на этот раз кустик группы «пустые», с него был снят последний и единственный огурец. Помидоры дали результаты

лучше, хотя группа «рок» также отставала по количеству плодов, растения были более вялыми, а стебли тонкими.

Опытные растения	Вид музыки	Урожай
Помидоры	Классика	9
	Мантры	5
	Рок	1
	Пустые	4
Огурцы	Классика	6
	Мантры	2
	Рок	-
	Пустые	1

7 октября стал днём, когда огородный сезон был закрыт. Я сделал последние замеры и подсчёты.

Опытные растения	Вид музыки	Темпы роста	Урожай	
			зелёные	красные
Помидоры	Классика	40-62 см	23	7
	Мантры	55-60 см	18	6
	Рок	49-51 см	5	-
	Пустые	53-60 см	9	3
Огурцы	Классика	118 см	2	
	Мантры	71 и 80 см	2	
	Рок	22 см	-	
	Пустые	31 см	-	

Надо сказать, что горьких огурцов не было, хотя они и не оказались такими вкусными, как настоящие грунтовые огурцы. Томаты тоже с огромным удовольствием съели. Даже зелёные томаты дозрели в темноте и дождались своей участи.

Выводы

Я решил произвести сравнение роста овощных культур по мере исследования. Я взял средний рост всех кустика и занёс цифры в

параметры диаграмм. На основе полученных данных были составлены диаграммы:



Из данной диаграммы видно, что самыми низкими растениями оказались помидоры группы «рок». Из этого можно сделать вывод, что на рост растений тяжёлый рок оказал негативное влияние в несущественных размерах. Помидоры, не подвергавшиеся влиянию музыки, были достаточно высокими, практически наравне с помидорами группы «мантры». Если же сравнивать рост растений групп «классика» и «мантры», то последняя дала самые хорошие результаты, то есть можно сказать, что мантры и классическая музыка положительно влияют на рост растений.

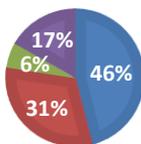


Из данной диаграммы видно, что несомненным лидером положительного влияния на рост огурцов стала классическая музыка, хотя мантры оказывали огромное благотворное воздействие на их развитие. Тяжёлый рок, очевидно, негативно влияет на накопление жизненной силы у растений. И так как показатели у огурцов, не подвергавшихся воздействию музыки, близки к показателям группы «рок», можно сделать вывод, что для лучших результатов стоит слушать музыку с вибрациями 3-5 кгц, то есть классическую и мантры.

Для полной картины хотелось сравнить урожайность овощных культур разных групп. Были посчитаны все собранные плоды и занесены в диаграммы. Вот что получилось:

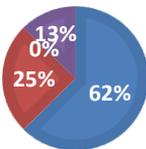
ПЛОДОНОШЕНИЕ ПОМИДОРОВ

■ классика ■ мантры ■ рок ■ пустые



ПЛОДОНОШЕНИЕ ОГУРЦОВ

■ классика ■ мантры ■ рок ■ пустые



Из диаграмм видно, что бесспорным лидером положительного влияния на организмы растений стала классическая музыка. С кустов, слушающих Моцарта было собрано наибольшее количество плодов.

Неплохие результаты показали мантры. Группа «пустые» совсем отстаёт в показателях. Рок оказывает настолько угнетающее воздействие, что огурцы этой группы не принесли ни одного плода.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Считаю, что поставленная цель реализована: выявлено, какая музыка благотворно влияет на живые организмы, а какая обладает разрушающей силой.

В процессе наблюдений выяснилось, что классическая музыка и мантры обладают силой, положительно влияющей на живые организмы, а тяжёлый рок не только не способствует развитию растений, но и разрушающе на них действует. Огородные культуры, подверженные влиянию рока, практически не способны воспроизводить урожай, они внешне отличаются более слабыми стеблями и мелкими листьями.

Если сравнивать музыку стилей «мантры» и «классика», то классическая музыка по эффективности влияния на растения намного опережает группу духовной музыки. Так как я ожидал других результатов, я озадачился найти причину этой разницы. Я выяснил, что мантры сравнимы с мелодичной молитвой, которая целенаправленно способствует изменению состояния человеческого сознания. Так как растительный мир не обладает сознанием, то и влияние на него мантрами отличается от влияния классической музыки.

Выводы:

- музыка Моцарта способствует повышению урожайности растений;
- влияние мантр на урожайность минимальное;
- тяжёлый рок тормозит рост и развитие растений.

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВОГО РАЗНООБРАЗИЯ ЛЕСОВ ВОЛОВСКОГО РАЙОНА. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛЕСОЗАЩИТНОЙ ПОЛОСЫ

Паришутина Дарья,

обучающаяся МКОУ «Лутовская СОШ», Воловский район

(руководитель – Цыганова Елена Викторовна, учитель химии и биологии)

Из всех растительных ресурсов Земли самое важное значение в природе и жизни человека имеют леса, которые занимают площадь около 40 млн. км² или около 1/3 поверхности суши. Леса оказывают влияние на все компоненты биосферы, являются источником кислорода. Лес нас кормит, дает сырье для удовлетворения наших потребностей, очищает воздух, создает места обитания животных, защищает почву от эрозии, задерживает осадки (уменьшает поверхностный сток), создает благоприятный микроклимат для сельскохозяйственных растений, закрепляет пески, препятствует загрязнению вод. Но во все времена лес являлся одним из самых лёгких, дешёвых объектов использования природных богатств.

Леса Воловского района

Воловский район находится в лесостепной зоне. Лесами занято всего 6,1% земельной площади. Они не сплошные, занимают отдельные участки – урочища, например, Чернолесье – 200 га – самый большой лес нашего района.

Преобладающими породами деревьев в лесах являются дуб, ель, берёза и многие мягкие лиственные породы. Леса смешанного типа имеют в основном четыре яруса. Первый ярус – самые высокие деревья: дуб, ель, берёза, осина, клён. Второй ярус: рябина, ива, черёмуха. Третий ярус: кустарники из бересклета, жимолости, терна, лещины. Четвёртый ярус состоит из трав.

Турдейский лес – Чернолесок

На левом берегу реки Красивая Меча расположился наш лес – Чернолесок (Чернолесье). Могучий, зелёный, большой. Летом он манит своей прохладой, а вы посмотрите на него в пасмурную погоду или зимой, он, как черная стена стоит на пути непрощенных гостей. Но стоит

подойти к нему, как он распахнёт свои объятия, откроет свои тропинки и дорожки и наградит дарами.

Хорошо! Хорошо оттого, что есть эта земля, этот лес, эта река. Зелень деревьев мягко растворяется в пронзительной глубине небес. Это вечность, умиротворение, покой души. Не важны заботы, раздумья о быстротечной жизни. Главное – уметь слушать, видеть, вникать, наблюдать за скрытой жизнью природы. Главное – понять истину: природа, дом, земля нужны человеку как источник силы и радости.

От татаро-монгол до наших дней

Я часто приезжаю к своей бабушке в деревню Турдей. Очень интересно мне было узнать, откуда такое название у леса появилось.

Для защиты Московского государства от набегов татарских орд в 1575 году Иван Грозный приказал построить целый ряд сторожевых пунктов с юга до реки Красивая Меча. Это были сторожевые пункты Офремовский, Сторожа, Закопы. Золотая Орда грабила земли с помощью баскаков («баскак» - татарский пристав для сбора податей и надзора за исполнением ханских повелений). Основным местом жительства главного баскака, вероятно, был Скальский Стан, который находился недалеко от нынешней деревни Турдей. Возможно, название идёт от тюркского языка и расшифровывается как «заезжий двор», «стоянка».

В начале 17в. царь Михаил Фёдорович начал наделять служилых людей землёй. В 1628 году Богдан Юрьевич Сахаров был пожалован землёй в «диком поле» по реке Красивая Меча и речке Турдейке. Освоение земель началось с размещения своего имения. Это дало начало поселению, которое стало называться «Богородицкое, Турдей тож». Он построил здесь господский дом, который затем переходил по наследству его детям, внукам, а затем был продан другому помещику.

Имение несколько раз перепродавалось. В 1782 году помещик лейб-гвардии прапорщик Александр Васильевич Новокщенов приехал в Турдей. Так начиналось владение этими землями древним старинным родом до 1917 года.

И.С. Тургенев бывал в этих местах и хаживал по берегам Красивой Мечи. В нескольких километрах от деревни находится Кадное – имение деда И.С. Тургенева по материнской линии И.И. Лутовинова,

которое после смерти деда перешло по наследству внуку. «Там у нас, на Красивой – то Мечи, взойдешь ты на холм, взойдешь – и господи боже мой, что это? А? И река – то, и луга, и лес: а там церковь, а там опять пошла луга. Далече видно, далече, вот так далеко видно».

Охраняемые растения и животные нашего края

Лес – не просто участок земли, на котором растут деревья. Это удивительная система, созданная природой, наполненная различными организмами и сама являющаяся организмом. Она наполнена великим множеством компонентов, которые взаимодействуют друг с другом. Деревья, конечно, являются основой, однако еще не делают ее лесом. Кустарники, травы, мох, грибы, животные, почва, ручьи и даже воздух – всё это и многое другое, являясь частями системы, в итоге становится одним целым.

Хорош лес в любое время года. Первыми, едва теплыми, лучами пригревает весеннее солнышко, журчат робкие ручьи, снег неохотно тает. Весна!



В числе самых первых весенних цветов трогательной нежностью сине-голубых цветков очаровывает пролеска. Хрупкое растение волшебными силами пробивается сквозь только что оттаявшую почву одновременно с подснежниками, за что ее часто путают и называют «голубым подснежником». Цветок – представитель рода Сцилла, семейство Спаржевые. В прошлом ботаники причисляли его к семейству Гиацинтовые или Лилейные. Пролеска сибирская – многолетнее, луковичное растение. Этим объясняется происхождение слова "сцилла" (на древнегреческом – "морской лук").

Летом лес красуется в роскошном наряде. Здесь пахнет листьями, травами, цветами и смолами. На полянах рассыпаны коралловые ягоды земляники.



На опушке белеет ветреница лесная. Латинское название рода «анемоне» в переводе означает «дочь ветров» и дано растению, по-видимому, потому, что его цветение совпадает с периодом ветров. На открытых склонах даже при малейшем

дуновении ветра цветки ветреницы на длинных цветоносах приходят в движение, словно крупные белые бабочки машут крыльями, а взлететь не могут.



Осенью леса одеваются в «багрянец и золото». Под неяркими лучами солнца тихо дремлет увядающая природа. Берёзки надевают золотой праздничный наряд, розовеет куст бересклета, горят огнём плоды рябины – красавицы.

Богат и разнообразен и животный мир нашего края. Млекопитающие – самые крупные представители фауны. На первом месте по этому признаку, конечно, находится лось. На вид он неуклюж, у него короткое туловище, длинные ноги, несоразмерно большая голова, на которой, как корону, он носит огромные рога. Его рост в плечах достигает 2,3 метра, а длина тела — 3 метра. С такими габаритами не удивителен и вес лося, который в среднем составляет 500 кг, а самые крупные экземпляры вырастают до 770 кг. Стройные длинные ноги животного поддерживают массивное тело, а короткая и толстая шея – голову, которую венчают длинные (до 25 см) уши. Самцы значительно превосходят в размерах самок, порой разница в весе превышает 40%.

Не так уж давно в наших лесах появилась косуля. Косуля — одно из самых красивых и изящных животных. Это мелкий олень с коротким туловищем, немного напоминающий козу. Летом косули золотисто-рыжего цвета, а зимой их окрас сменяется на серый. У косуль тупая мордочка и совсем короткий хвост. Под хвостом светлая шерсть. Почувяв опасность, косули высоко задирают хвост, белое пятнышко хорошо видно бегущим сзади. Охотники называют это пятно белым зеркалом.

Среди обитающих в нашем крае животных довольно много, около 250 видов, птиц. Они наши большие помощники, так как за сезон уничтожают несметное количество насекомых, в том числе вредных. Пернатые распространяют семена полезных растений.

Среди охраняемых птиц мне удалось наблюдать за удоном. Мы шли по просёлочной дороге. Забавная, совсем не боязливая птица ростом с дрозда, всё время держалась впереди нас. Семена



короткими ножками, она отбегала подальше, а потом степенно вышагивала. Вся разукрашенная в трехцветную полоску, желто-бело-черную, точно татуированная, грудь с розовым оттенком. А на голове задорно торчит веерообразный хохол. Складывая и распуская это своё украшение, птица кланялась и важно поводила в стороны клювом, не забывая при этом следить за нами. Всем своим видом птица напоминала воинственного индейца в боевом шлеме.

Одной из важнейших задач современности является охрана природы. Особая забота должна быть о сохранности лесов. Решением Тульского облисполкома от 13 декабря 1978 года создан Турдейский заказник, в котором строго регулируется охота на животных и птиц. Заказник находится по правому берегу реки Красивая Меча, от деревни Полунинка до деревни Турдей. Общая площадь заказника 12600 га, из них 900 га занято под лесом. В заказнике запрещена охота на животных и птиц (без лицензии), обитающих там, сохраняется растительное сообщество, оберегается почвенный покров.

Мониторинг лесных экосистем

Цель исследования: определить степень нарушенности экосистемы лесозащитной полосы.

Решаемые задачи: определить стадии депрессии изучаемой лесной экосистемы и провести наблюдения за дальнейшим изменением её состояния.

Мониторинг включает два этапа:

- первый этап – подготовительный;
- второй этап – основной (реализация программы наблюдений)

1. Подготовительный этап

Общие сведения о лесном массиве.

Лесные или лесозащитные полосы – защитные лесные насаждения в виде рядов деревьев и кустарников, создаваемые среди пахотных земель, на пастбищах, в садах, вдоль оросительных и судоходных каналов, железных и автомобильных дорог, по бровкам оврагов, на склонах. Лесные полосы создаются для преодоления вредного влияния суховея на урожай, улучшения водного режима почвы путём задержания снега и уменьшения

испарения, для предотвращения эрозии почв и роста оврагов, а также для защиты железных и автомобильных дорог от снежных и песчаных заносов. В местах применения лесных полос улучшается состояние почвы, повышается насыщенность её кислородом, увеличивается количество гумуса, становится многообразней флора. Лесные полосы привлекают птиц.

Наш лес Чернолесок расположен примерно в километре от деревни. К нему есть много дорог, но моя любимая проходит через березник. Местные жители называют его «маленьким». Он расположен на высоком берегу реки Красивая Меча. Его посадили в пятидесятые годы прошлого века как лесозащитную полосу, чтобы во время таяния снега не размывались берега. Ровными рядами здесь стоят берёзы и ясени, чередуя друг друга. Весной, когда начинает зеленеть трава, и распускаются почки на деревьях, кажется, оживает весь мир. Воздух наполняется особым запахом, в небе появляются птицы и насекомые. Идешь по березняку и радуешься новому дню, каждой травинке, внезапно выбежавшему на дорогу зайцу. И всё мне здесь нравится!

Только вдруг, приблизившись к окраине, видишь: стоит стол, рядом с ним кострище, дальше груды бутылок, пакетов, консервных банок. Это местная молодёжь облюбовала лес для своего «отдыха». Однажды нам даже пришлось заливать тлеющий костёр. Когда существовала школа, то ученики организовывали рейды по очистке леса, родников. Теперь она уже четыре года как закрыта.

Ещё одна беда – это лесные пожары. Каждый год, весной, иногда и осенью поджигают сухую траву. Бедные берёзки никак не могут сопротивляться человеческой глупости, вот и гибнут из-за нас. Рядом с березняком находится брошенное поле. Деревья постепенно осваивают его, но во время пожара сгорают, не успев порадовать нас своей красотой. Часть березняка уже погибла, особенно та, которая расположена ближе к Чернолеску.

2. Выбор и закладка мониторинговых площадок

Для исследования были выбраны две делянки, с южной и северной части березняка. Всего в лесу 160 рядов растений, берёзы чередуются с ясенями, иногда встречается акация. Расстояние между деревьями –

1 метр. По краям в каждом ряду от 8 до 12 растений, ближе к центру их количество увеличивается до 20-25. Я выбрала делянки 10 – 10 метров.

	1 делянка	2 делянка
Количество растений	87	68
2. Количество растений, поражённых трутовиком	7	15
3. Количество сухих растений	8	27

Методы исследования:

- Изучение литературы и информации о значении лесозащитных полос
- Метод визуального наблюдения
- Метод фиксирования результатов (фотографии)
- Описательный метод (ведение практического дневника)
- Компьютерная обработка данных

Оборудование, необходимое для реализации проекта:

- Фотоаппарат
- Бумага
- Компьютер
- Принтер

Методики, используемые в ходе работы:

- Наблюдение
- Статистическая деятельность
- Аналитическая деятельность
- Литературная обработка

Этапы мониторинга

Подготовительный этап

№	Описание	Срок
1	Сбор информации о лесозащитной полосе. Информация собирается с помощью интернета, библиотечной литературы. Делается вывод об основных последствиях загрязнения окружающей нас среды.	Декабрь 2017

Основной этап

	Мероприятия	Срок
2	Провести оценку экологической ситуации леса, находящегося около деревни.	Февраль
3	Расставить силами учащихся школы разъяснительные таблички по близлежащим участкам леса с надписями «Не сорить», «Берегите лес», «Лес – наш дом, не мусори в нем».	Май

Заключительный этап

№	Описание	Срок
4	Анализ всего проекта после его реализации	Июнь

Заключение

Я считаю, что реализация моего проекта должна дать ожидаемый результат. Человек немислим вне природы. Лес издревле являлся средой обитания, местом промысла огромного числа этнических групп. И в наше время человечество трудно было бы представить без леса и продуктов его переработки. Нельзя забывать и о духовной стороне взаимодействия человека и леса. Кто откажется прогуляться по чистому, светлому сосновому бору или просто прикоснуться к живому стволу берёзы? Я своим проектом хочу привлечь людей к исправлению их ошибки по отношению к природе. Уничтожив то, что дала природа, мы ничего не оставим новому поколению.

Таким образом, благодаря моему проекту может быть спасён наш лес, наше богатство природы. Недаром издавна говорится «Рядом с лесом жить – голодному не быть».

«ВИДОВОЙ СОСТАВ НАСЕКОМЫХ РЕКРЕАЦИОННОЙ ЗОНЫ ГОРОДА ЕФРЕМОВА»

Пискунова Светлана,

обучающаяся МКОУ «СОШ № 7», г. Ефремов

(руководитель - Иванова Юлия Сергеевна, учитель географии)

Актуальность исследования: насекомые — самая разнообразная и наиболее многочисленная группа животных, отличающаяся широкой экологической и эволюционной пластичностью.

Едва ли можно представить наземную или пресноводную экосистему, в которой насекомые не играли бы значительной роли; во многих сообществах через насекомых проходит большая часть потоков вещества и энергии. Способность насекомых выживать в самых неблагоприятных условиях, проникать в новые, местообитания и приспосабливаться к постоянно меняющимся, факторам среды общеизвестна. Очевидно, именно на этом базируется убеждение многих энтомологов в том, что насекомым суждено пережить человека.

К числу антропогенных факторов, оказывающих значительное влияние на окружающую среду, относится рекреация.

Рекреация - комплексный, экзогенный фактор по отношению к экосистеме, вызывающий, как правило, отрицательные последствия для целостности и устойчивости сообщества.

Ущерб, наносимый природе рекреацией, соизмерим по своей разрушительной силе с промышленностью и транспортом.

В настоящее время этой проблеме уделяется значительное внимание со стороны многих ученых, беспокойных процессами адаптации насекомых к условиям рекреации.

Целью данной работы является: изучение энтомофауны рекреационной зоны.

Задачи:

- Изучение видового состава насекомых отдельных участков городской рощи города Ефремова.
- Выявление видового состава, систематических групп насекомых и их соотношение.
- Изучение трофических групп насекомых и их соотношение.

Исследования проводились в период 2015-2016 годов.

Глава 1. Место и методика проведения исследований.

1.1. Место проведения исследования.

Город Ефремов находится в южной части Тульской области. Занимает площадь 1649 кв. км. Население - 67,1 тыс. человек. Почвы города - черноземы, отличаются высоким плодородием. Лесной фонд невелик. Площадь сельхозугодий - 135,9 тыс. га.

Климатические условия города Ефремова определяются его географическим положением. Климат относится к умеренно-континентальному типу. Существенное влияние на его формирование оказывает атмосферная циркуляция, в которой преобладает юго-западный перенос воздуха. Средние годовые температуры +3,7 - 4,7, средняя температура июля -18 - (+)20, январь - 10,2. Большая часть осадков выпадает в теплый период (апрель - сентябрь). Годовое количество осадков 586 - 620 мм. Относительная влажность воздуха меняется в широких пределах в течение года. Общая продолжительность вегетационного периода - 175 - 180 дней. Преобладающий тип почв – черноземы.

Исследования проводились на территории рекреационной зоны города Ефремова – городской рощи. Роща оказывает смягчающее воздействие на городской климат, выравнивает температуру, осаждают и связывают вещества, загрязняющие воздух. Данная роща находится на окраине города в Юго-Западном районе. Время основания рощи относится к 1930-у году.

Фитоценоз на исследуемой территории составляют деревья, подлесок и травянистый ярус. Древесный ярус представлен преимущественно: дубом черешчатым, березой бородавчатой, липой сердцелистной, кленом остролистным, тополем, елью обыкновенной. В подлеске встречаются рябина обыкновенная, боярышник кроваво-

красный, кизильник черноплодный, орешник. Травянистыми растениями являются сныть обыкновенная, колокольчик крапиволистный, яснотка белая, чистяк весенний, копытень европейский, пролесник многолетний, ландыш майский, кислица обыкновенная.

В роще расположен центральный стадион, лыжная база, дом лесника, а также спортивные площадки и летняя сценическая площадка, которые, однако, в настоящее время находятся в заброшенном состоянии. Велика загрязненность территории. Основными видами рекреационного воздействия на данной территории является вытаптывание травяного покрова, замусоривание зоны. Кроме того, оголяются корни деревьев, от чего многие из них перестают расти и плохо плодоносят, для значительного количества деревьев отмечено сухoverшинность, которая в дальнейшем ведет к полному отмиранию. От костров возникают пожары, уничтожающие кустарники, деревья, траву. Роща используется для выгула домашних животных. Большое отрицательное влияние оказывает располагающаяся в 100 метрах автомобильная трасса. Общая степень замусоренности составляет примерно 60%. Степень посещаемости людей высокая.

Для исследования были взяты 6 разных участков рощи, наиболее подходящие для выявления видового разнообразия насекомых и их сравнения. Общая площадь рощи 173 га. Исследуемые нами участки характеризуются наличием асфальтовых дорог, зеленых насаждений, в частности хвойных, лиственных пород деревьев, есть участки с отсутствием древостоя (только травяной ярус), с большой антропогенной нагрузкой.

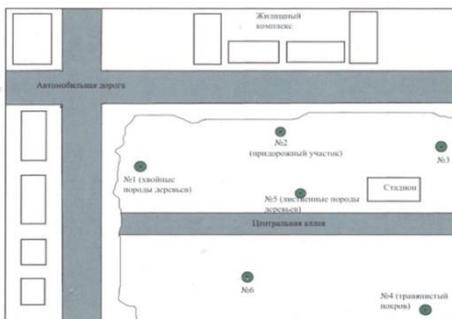


Рисунок 1.
План территории рощи в Бобринске

1.2. Методика проведения исследований.

Исследования энтомофауны рекреационной зоны проводились в вегетационные сезоны 2015 – 2016 годов - период наиболее активной жизнедеятельности насекомых.

Для изучения видового состава, распределения и массовости видов были использованы следующие полевые методы:

1. Сбор насекомых стандартным энтомологическим сачком через каждые 7- 10 дней в течение вегетационного периода.

2. Ручные сборы насекомых.

3. Использование почвенных ловушек Барбера в течение 2015-2016 годов (с мая по октябрь).

Ловушка представляет собой стеклянную банку емкостью 0,5 л, на 1/4 заполненную 2% раствором формалина. Ловушка помещается в грунт так, чтобы края банки находились на одном уровне с поверхностью земли. Проверка ловушек осуществлялась раз в две недели.

Собранный материал хранился на ватных матрасиках, частично фиксировался в формалине.

Для определения видов насекомых использовался «Определитель насекомых европейской части СССР», Б. М. Мамаев, Л. Н. Медведев, Ф. Н. Правдин.

Глава 2. Видовой состав энтомофауны рекреационной зоны города Ефремова.

Насекомые - наиболее многочисленный и разнообразный класс животного мира, включающий около $\frac{4}{5}$ всех видов животных. Специалисты прогнозируют существование на Земле нескольких миллионов видов насекомых, из них описано только около половины, но несмотря на это, по количеству видов класс Насекомых - самая представительная группа животных. Согласно современной гравитационной гипотезе происхождения насекомых, они обособились в качестве самостоятельного класса в болотистых девонских ландшафтах на основе приспособлений к обитанию среди возникавшей в то время первичной сухопутной растительности. Насекомые широко

распространились и заселили все возможные среды обитания: леса, луга, сады, пещеры, реки, пустыни и др.

В связи с резким усилением воздействия человека на окружающую природную среду, изменяются условия обитания всех живых организмов, в том числе и насекомых. Очевидно, что городская среда обитания является совершенно особой, эволюционно новой для жизни любых видов насекомых, так как возникли они задолго до появления городов на планете. Оказавшись в новых условиях, живые организмы вынуждены либо освоить эту среду, либо исчезнуть.

Животное население на территории большого промышленного города распределяется неравномерно, в разных его частях формируются специфические фаунистические комплексы в зависимости от совокупности антрополических факторов в каждой части. При этом важнейшими антрополическими факторами, определяющими состав животного компонента экосистем в каждой зоне урбанизированной территории и численность отдельных видов, являются озелененность и состояние растительности. Известно, что состав и суммарная численность насекомых зависят от состава техногенных загрязнителей и интенсивности загрязнения атмосферы разных зон города.

Несмотря на неблагоприятную для животных обстановку, общее количество определенных видов насекомых на исследуемом участке составило 52 вида, относящихся к 26 семействам и семи отрядам: Жесткокрылые, Двукрылые, Перепончатокрылые, Полужесткокрылые, Прямокрылые, Чешуекрылые, Уховертки (табл. 1,2; рис. 2).

Таблица 1

Соотношение систематических групп насекомых

Систематическое положение	Абсолютное количество видов	Относительное количество видов, %
Coleoptera	27	51,92
Diptera	10	19,23
Hymenoptera	5	9,61
Hemiptera	4	7,69
Orthoptera	2	3,85
Lepidoptera	2	3,85
Dermaptera	2	3,85

На долю представителей отряда Перепончатокрылые (Hymenoptera) приходится 5 видов (9,61%). Данный отряд представлен видами из трех семейств: Осы общественные (Vespidae) и Муравьи-мирмики (Mymricidae) и входящие в их состав по 2 вида насекомых (по 3,84%). Анализ встречаемости показал, что наиболее распространены такие виды, как Мирмика рыжая (*Mymrica laevinodis*) и Муравей блестящий (*Formicoxenus nitidulus*). Семейство Пчелиные (Apidae) представлено одним видом (1,92%). Реже встречаются представители семейств Осы общественные (Vespidae) и Пчелиные (Apidae).

В состав отряда Полужесткокрылые (Hemiptera) входят четыре вида (8%), принадлежащих к трем семействам: Щитники (Pentatomidae), Красноклопы (Pygthocoridae) и Щитники древесные (Accanthosomatidae). Однако количество каждого семейства невелико: максимально представлено семейство Щитники (2 вида-3,84%).

Красноклопы и Щитники древесные насчитывают по 1 виду (1,92%). Встречаются представители данного отряда на исследуемой территории очень редко (единично).

Еще более узко представлены отряды Прямокрылые (Orthoptera), Чешуекрылые (Lepidoptera) и Уховертки (Dermaptera). На их долю приходится по 3,84% видового обилия (по 2 вида соответственно). Встречаемость представителей этих трех отрядов редкая или представлена единичными видами. Малое видовое разнообразие прямокрылых может быть связано со скудностью видов растений на исследуемых участках, что является в большой степени следствием антропогенного воздействия.

Преобладание представителей отряда Жесткокрылые (Coleoptera) свойственно лесным экосистемам. Следовательно, в роще присутствуют аналоги лесной экосистемы. Однако видовое разнообразие здесь значительно снижено по сравнению с естественным биоценозом, это обусловлено антропогенными воздействиями на рощу. Наличие Двукрылых Diptera с одной стороны, свойственно луговым биоценозам, что говорит о наличии аналога луговой экосистемы, а с другой стороны, свидетельствует о присутствии человека, антропогенном влиянии.

Очень большая рекреационная нагрузка, возможно, привела к исчезновению некоторых видов насекомых из изучаемых участков

городской роши города Ефремова, следствием чего явилась редкая встречаемость отдельных видов на исследуемой нами территории.



Рисунок 1. Соотношение систематических групп насекомых городской роши

Глава 3. Трофическая структура энтомофауны

В результате последовательности превращений энергии в пищевых цепях каждое сообщество живых организмов в экосистеме приобретает определенную трофическую структуру. Трофическая структура сообщества отражает

соотношение между продуцентами, консументами (отдельно первого, второго и т. д. порядков) и редуцентами.

Жизнь насекомых обусловлена многообразными, часто очень сложными, а порой противоречивыми связями с другими организмами и между собой. Существование каждого вида насекомого прежде всего определяется обменом веществ, в процессе которого организм непрерывно расходует энергию и вынужден поэтому восполнить ее. Восполнение энергии связано с процессом питания. Пища оказывает влияние на все жизненные процессы насекомых и является важнейшим биотическим фактором.

Сколько насекомых — столько и тайн! А на самом деле все обстоит гораздо проще, так как усилия насекомых направлены только на то, чтобы оставить после себя потомство.

Поэтому они пожирают все: листья, хвою, плоды, семена, стебли, корни, деревья, ткани, сахар, трупы животных, цветы, книги, мебель, стены деревянных зданий. Насекомые не щадят даже ядовитых растений. Только современные мхи и папоротники мало повреждаются ими. В пищу насекомым идут также остатки растительного опада: листья, хвоя, гниющие плоды, древесный мусор и т. д. Ими питаются представители отрядов клопов, двукрылых, чешуекрылых. Возможность питания малопитательным кормом объясняется тем, что в кишечнике у насекомых имеются симбионты-микроорганизмы, расщепляющие вещества. Отдельные насекомые — клопы, хрущи, шелкоуны, чернотелки, пыльцееды, усачи златки, личинки комаров и мух, долгоносики —

питаются корнями, клубнями, луковицами. Некоторые виды предпочитают грибы.

Наиболее распространенный тип связи между организмами в живой природе в цепях питания — связь животных с растениями. Животные непосредственно или опосредованно получают от растений компоненты питания: жиры, белки, углеводы, минеральные соли и воду. Насекомые прежде всего растительноядны и в меньшей мере плотоядны. Потому они являются главным источником питания тех животных, которые питаются другими животными. По объекту питания насекомых делят в первую очередь на фитофагов (потребителей растений) и зоофагов (питающихся животной пищей). Необходимо выделять еще сапрофагов - питающихся мертвым (и обычно деструктурированным) органическим субстратом - разложившимися остатками растений и животных. Некоторые бабочки, двукрылые и перепончатокрылые, могут питаться за счет других животных.

3.1. Трофические группы насекомых и их соотношение

В ходе исследования была изучена численность и трофическая специализация насекомых отдельных участков городской роши города Ефремова. Было выявлено незначительное преобладание фитофагов, численность которых составила 20 видов (38,46% общего видового обилия), энтомофаги представлены 19 видами (36,53% общего видового обилия), сапрофаги - 3 видами (5,77% общего видового обилия), миксофитофагов - 10 видов (19,2% общего видового обилия).

В экосистеме городской роши города Ефремова среди всех трофических групп доминируют фитофаги, что характерно для всех экосистем как естественного, так и искусственного происхождения. Выявлено 20 видов (38,46%) насекомых - фитофагов, относящихся к 6 отрядам и 14 семействам (таблица 3).

По биоразнообразию растительных форм выделяются представители отряда Жесткокрылые (Coleoptera). В отряде жесткокрылых фитофаги делятся на две группы: представители первой - филлофаги питаются листьями растений (листоеды, слоники и другие), второй - фитоксилофаги, развиваются за счет древесины живых деревьев и кустарников (личинки усачей, златок и др.). Число видов отряда - 18. Число видов фитофагов - 10, что составляет 19,23% общего видового

обилия и 50% видового обилия фитофагов. Четыре вида фитофагов в семействе Пластинчатоусые. Это составляет 7,69% общего видового обилия и 20% видового обилия фитофагов. Взрослые особи питаются листьями, генеративными органами. Личинки ведут преимущественно скрытный образ жизни, развиваясь на корнях, в стеблях, черешках, цветках, плодах.

Отряд Полужесткокрылые (Hemiptera) насчитывает 4 представителя фитофагов (7,69% общего видового обилия и 20% видового обилия фитофагов). Клопы имеют хоботок, которым проникают в растительные ткани и питаются соком, вызывая некроз окружающих тканей. Все растение в местах укулов покрывается желтыми пятнами. Всего обнаружено 4 вида клопов и все они фитофаги.

В отряде Перепончатокрылые (Hymenoptera) 5 видов, из которых 1 вид фитофаг, относящийся к семейству Пчелиные (Apidae), это 1,92% общего видового обилия и 5% видового обилия фитофагов. Представители семейства Apidae не повреждают живую массу растений, тем не менее, способ их питания неразрывно связан с растительными организмами.

Отряд Двукрылые (Diptera) представлен 1 видом (1,92%; 5%) из семейства Журчалки (Syrphidae), отряд Прямокрылые (Orthoptera) - двумя видами, принадлежащими семействам Кузнечики настоящие (Tettigonidae) и Саранчовые настоящие (Acrididae). Все они фитофаги – 3,84% общего видового обилия, 10% видового обилия фитофагов.

В отряде Чешуекрылые (Lepidoptera), семейства Бражники (Sphingidae) и Совки (Noctuidae), было обнаружено 2 вида фитофагов, что составляет 3,84% общего видового обилия и 10% видового обилия фитофагов.

Цепи питания начинаются с растения, и логично было предположить, что большинство отловленных видов насекомых окажутся фитофагами, что в итоге и подтвердилось фактически: 38,46% фитофагов от общего видового обилия насекомых. Эта группа животных по своей значимости в экосистемах превосходит любую другую. В пищевых цепях и экологических пирамидах, в круговороте веществ и энергии растительноядные консументы занимают, как известно, центральное положение.

В условиях города зеленые насаждения редко представлены большими массивами, обычно сильно разобщены. Антропогенное воздействие ослабляет растения, что способствует большому их загрязнению насекомыми фитофагами. Состав, численность, распределение, состояние фауны фитофагов влияет на аналогичные показатели насекомых следующего трофического уровня – энтомофагов. Энтомофаги по характеру питания делятся на две основные группы: паразиты и хищники. Хищниками называют тех животных, которые ведут свободный образ жизни и питаются другими животными, в том числе яйцами, личинками, куколками и взрослыми насекомыми.

Хищники - консументы - второе, после продуцентов, звено в трофической цепи. В экосистеме городской рощи города Ефремова было выявлено 19 видов (36,54%) насекомых - хищников, относящихся к 7 семействам и 3 отрядам.

Самое большое количество энтомофагов в отряде Жуки (Coleoptera) - 13 видов, это составляет 25% общего видового обилия и 68,42% видового обилия энтомофагов. Все они хищники. В семействе Жужелицы (Carabidae) наибольшее число энтомофагов - 9 видов (17,3% общего видового обилия и 47,37% видового обилия энтомофагов). Из них большинство хищники, ограничивают численность личинок щелкунов, чернотелок, клубеньковых долгоносиков, гусениц совок, огневок, листоверток.

В отряде Перепончатокрылые (Hymenoptera) 4 вида из 5 относятся к энтомофагам, что составляет 7,69% общего видового обилия и 21% видового обилия энтомофагов.

Два вида энтомофага (10,52% видового обилия энтомофагов) из отряда Уховертки (Dermaptera), семейства Уховертки настоящие (Forficulidae). Оба вида: Уховертка обыкновенная и Уховертка двухточечная – хищники.

Наименьшее количество видов выявлено в группе сапрофагов (три вида). Сапрофагия – способность питаться разлагающимися органическими веществами. Сапрофаги могут быть копрофагами и некрофагами. Копрофаги питаются экскрементами (пометом, фекалиями, навозом) других животных. Некрофаги используют в качестве

пищи трупы других животных, к ним относятся жуки мертвоеды, могильщики, стафилиниды.

Сапрофаги представлены в одном отряде Жесткокрылые (Coleoptera) - 3 вида, что составляет 5,77% общего видового обилия. Все три вида относятся к одному семейству Мертвоеды (Silphidae).

Особую трофическую группу представляют насекомые - миксофитофаги. Эта группа представлена 10 видами (19,23% общего видового обилия). Миксофитофаги питаются и растительной, и животной пищей, т. е. являются одновременно и первичными, и вторичными консументами. Они получают энергию с нескольких разных трофических уровней и их невозможно отнести к определенному уровню.

Наиболее представлен миксофитофагами отряд Двукрылые (Diptera) - 9 видов (17,3% общего видового обилия).

Отряд Жуки (Coleoptera), семейство Жужелицы (Carabidae) содержит 1 вид (1,92% общего видового обилия и 10% видового обилия миксофитофагов).

Все представители отрядов Hemiptera, Orthoptera, Lepidoptera являются фитофагами. Фитофаги есть среди таких отрядов как Coleoptera, Diptera и Hymenoptera (37,03%, 10% и 10% соответственно). Помимо этого, довольно большое количество из отряда Coleoptera являются хищниками (48,15%). Также среди Coleoptera отмечены сапрофаги (11,11%) и миксофитофаги (3,7%). К миксофитофагам относится большое количество видов из отряда Diptera - 90%.

Глава 4. Оценка экологического состояния отдельных участков рекреационной зоны города Ефремова на основе анализа энтомокомплекса.

Антропогенные воздействия на окружающую среду давно уже приобрели глобальный характер. Особенно это воздействие сказывается на зеленых зонах крупных населенных пунктов, в частности – в парках и рощах, где почти всегда возникают нарушения природных экосистем и, как неизбежное следствие, – преобразование энтомофауны. От состояния экосистемы городской рощи, где проводились исследования, в некоторой степени зависит качество среды, в которой живут горожане. На территории городской рощи г. Ефремова, широко

подверженного антропогенному воздействию, динамика животного населения существенно отличается от естественной. Связи между животными и другими компонентами любой экосистемы чрезвычайно многообразны, и животные, в частности насекомые, особенно чутко реагируют на любые изменения в среде их обитания. Это делает возможным использование животного компонента экосистем (в нашем случае насекомых) территории рощи, и ее отдельных участков, в индикационных целях (в целях оценки их экологического состояния). Велико влияние антропогенных факторов на насекомых исследуемых станций городской рощи. В результате этого в данной экосистеме возникают различные типы антропогенных нарушений.

В данном исследовании экологическое состояние определялось на следующих модельных участках:

МУ-1: участок с наличием хвойных пород деревьев, а также мелких кустарников, антропогенное влияние незначительное.

МУ-2: участок придорожной зоны (в непосредственной близости от автомобильной асфальтовой дороги), также на данном участке расположены мелкие кустарники и пешеходная дорога.

МУ-3: на данном участке заросли кустарников (орешник, рябина), тропинки отсутствуют, но имеется наличие редкого мусора.

МУ-4: участок лугового типа, преимущественно с травянистой луговой растительностью и с одиночно стоящими деревьями (дуб), антропогенное влияние среднее.

МУ-5: участок характеризуется наличием трех ярусов растительности, троп, мусора, сломанных и срубленных веток деревьев.

МУ-6: этот участок наиболее подвержен антропогенному влиянию: кострища, свалки мусора, вытоптанная территория, наличие одиночных деревьев.

Нами были использованы различные варианты способов оценки видового разнообразия энтомокомплексов различных модельных участков. Прежде всего, была учтена встречаемость каждого вида на различных участках (таблица 1, рис.2)

Таблица 2

Встречаемость видов на исследуемых модельных участках

Вид	МУ-1	МУ-2	МУ-3	МУ-4	МУ-5	МУ-6
1. Кузнечик певчий <i>Tettigonia cantans</i>				+		
2. Кобылка болотная <i>Mecostethus grossus</i>				+		
3. Клоп-солдатик <i>Pyrhocoris arvensis</i>				+		
4. Бронзовка золотистая <i>Cetonia aurata</i>		+			+	+
5. Пчеложук пчелиный <i>Trichodes apiaris</i>				+		
6. Могильщик рыжебулавый <i>Nicrophorus vespillo</i>	+	+	+	+	+	+
7. Коровка семиточечная <i>Coccinella septempunctata</i>				+		
8. Бражник молочайный <i>Celerio euphorbiae</i>				+		
9. Жужелица золотоямчатая <i>Carabus</i>	+	+	+		+	+
10. Жужелица садовая <i>Carabus hortensis</i>			+			
11. Усач плоский фиолетовый <i>Callidium</i> <i>violaceum</i>						+
12. Дровосек-кожевник <i>Prionus coriarius</i>						+
13. Листоед ясноточный <i>Chrysolina fastuosa</i>					+	+
14. Рогачик однорогий <i>Sinodendron cylindricum</i>	+					
15. Птеростих обыкновенный <i>Pterostichus melanarius</i>	+	+	+		+	+
16. Уховертка обыкновенная <i>Forficula</i> <i>auricularia</i>	+					

17. Бронзовка мраморная <i>Potosia lugubris</i>					+	
18. Мертвояд ребристый <i>Silpha carinata</i>	+					
19. Мертвояд трехреберный <i>Phosphuga</i> <i>atrata</i>	+					
20. Щитник красноногий <i>Pentatoma rufipes</i>				+		
21. Щитник зеленый <i>Palomena prasina</i>				+		
22. Щитник березовый <i>Elasmucha betulae</i>						+
23. Шмель земляной <i>Bombus terrestris</i>			+			
24. Хрущ майский западный <i>Melolontha</i> <i>melolontha</i>		+				
25. Бронзовка венгерская <i>Potosia hungarica</i>					+	
26. Жужелица лесная <i>Carabus nemoralis</i>	+	+	+		+	+
27. Муха красноголовая <i>Calliphora vicina</i>				+		
28. Пчеловидка рощевая <i>Eristalis arbustorum</i>				+		
29. Оса германская <i>Polistes germanica</i>				+		
30. Оса обыкновенная <i>Vespula vulgaris</i>		+				
31. Коровка четырнадцатипятнистая <i>Coccinula</i> <i>quatuordecimpustulata</i>		+				
32. Мягкотелка яркая <i>Cantharis pellucida</i>			+			
33. Птеростих проворный <i>Pterostichus</i> <i>strenuus</i>	+	+	+		+	+

34. Быстряк бронзовый <i>Agonum muelleri</i>		+	+	+	+	+
35. Быстряк четырёхточечный <i>Agonum quadripunctatum</i>			+		+	+
36. Быстряк схожий <i>Agonum assimile</i>	+	+	+		+	+
37. Тускляк желтый <i>Amara fulva</i>			+			
38. Жужелица хлебная <i>Zabrus tenebrioides</i>					+	
39. Долгоножка черная <i>Tanyptra atrata</i>				+		
40. Навозница желтая <i>Scatophaga stercoraria</i>			+			
41. Род Бегунчик <i>Bembidion</i>			+		+	+
42. Вольфартия Мейгена <i>Wohlfahrtia meigeni</i>		+	+			
43. Муха Вольфарта <i>Wohlfahrtia magnifica</i>		+	+			
44. Род Муха зеленая <i>Lucilia</i>		+				
45. Муха комнатная <i>Musca domestica</i>		+	+			
46. Род Муха огородная <i>Delia</i>			+			
47. Мирмика рыжая <i>Myrmica laevinodis</i>	+			+		
48. Муравей блестящий <i>Formicoxenus nitidulus</i>	+			+		
49. Жигалка осенняя <i>Stomoxys calcitrans</i>	+	+		+		
50. Сем. Совки Noctuidae				+		
51. Уховертка двухточечная <i>Anechura</i> <i>bipunctata</i>		+				
52. Быстряк шеститочечный <i>Agonum</i> <i>sexpunctatum</i>	+	+	+		+	+

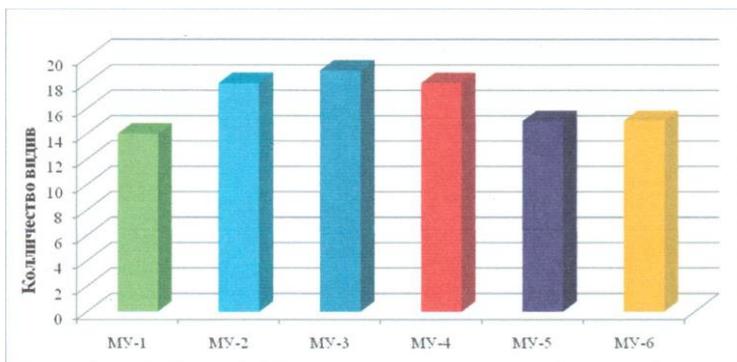


Рис. 2. Соотношение видового разнообразия на различных модельных участках

Анализ таблицы 2 и рис. 2 показал, что наибольшее количество видов обнаружено на участках 2,3,4. Наименьшее на участках 1,5,6.

Выводы

В городской роще г. Ефремова, наиболее подверженному влиянию человека, было обнаружено 52 вида насекомых, относящихся к 26 семействам и 7 отрядам.

Преобладают представители отряда Жесткокрылые (Coleoptera) (51,92% общего видового обилия); что свойственно лесным экосистемам. Наличие Двукрылых (Diptera) (19,23% общего видового обилия) свойственно луговым биоценозам и свидетельствует об антропогенном влиянии.

Среди всех трофических групп преобладают фитофаги (20 видов), численность которых составляет 38,46% общего видового обилия. Энтомофаги представлены 19 видами, что составляет 36,54% общего видового обилия. Миксофитофаги (10 видов) составляют 19,23% общего видового обилия, а сапрофаги (3 вида) - 5,77% общего видового обилия.

Видовое разнообразие в городской роще низкое, что может быть обусловлено антропогенными воздействиями.

Небольшое количество насекомых и редкая встречаемость отдельных видов свидетельствуют о большой рекреационной нагрузке на данную рощу г. Ефремова.

«ЗДОРОВАЯ ЕДА – ЗДОРОВЫЙ ОРГАНИЗМ»

Сафарян Гаяне,

обучающаяся МБОУ «Гимназия №1 – Центр образования»,

Щёкинский район

(руководитель – Близнюкова Анастасия Сергеевна,

учитель биологии)

В современном мире, особенно в последние несколько десятков лет, активно пропагандируется здоровый образ жизни. Соответственно, основой основ здоровья человека является его питание. НО! Является ли питание человека здоровым?

Практически на каждом углу городских улиц красуются яркие вывески и баннеры различных ресторанов, кафе, кондитерских и других не менее притягательных заведений. Жизнь современных молодых людей, зачастую, складывается так, что нормально пообедать или поужинать, если и удастся, то в одном из вышеперечисленных мест, а иногда, и того хуже – перекус на бегу - булочкой из ларька с автовокзала. О последствиях, конечно же, мало кто задумывается, особенно люди достаточно юного возраста – школьники, студенты. Но, как доказано многими учеными, последствия безответственного потребления пищи не заставят себя долго ждать, и проявятся уже в ближайшем будущем различными заболеваниями желудочно-кишечного тракта, такими как гастрит и язва желудка, а также многими другими, не менее неприятными болезнями.

Цель: сравнить и проанализировать состав и качество готовых блюд ресторана быстрого питания, уличного ларька и домашнего обеда. Выявить полезные свойства потребляемой продукции, а также составить рекомендации сбалансированного питания.

Задачи:

- Проанализировать данные литературных источников об основах питания человека, пищеварении и химическом составе пищи.
- Сравнить и проанализировать предлагаемое меню ресторана быстрого питания, уличного ларька и стандартного домашнего обеда.

- Провести исследование и зафиксировать самочувствие человека до и после употребления пищи в исследуемых заведениях.
- Выявить вред и пользу потребляемой продукции.
- Составить примерное меню сбалансированного питания для здорового человека.

Литературный обзор

1.1. Основы питания и главные компоненты пищи

Питание – это основная биологическая потребность человеческого организма. От правильного питания зависят жизнеспособность, работоспособность и устойчивость организма к воздействиям внешней среды. Питание должно обеспечивать снабжение организма питательными веществами, за счет которых происходит восстановление веществ, израсходованных им в процессе жизнедеятельности. Здоровая кожа, красивые волосы острый слух и зрение, бодрость днем и крепкий сон ночью, оптимальное пищеварение, хорошее качество жизни – все это невозможно без здорового и правильного питания.

Обмен веществ, или метаболизм, осуществляется двумя основными процессами — ассимиляцией (анаболизм) и диссимиляцией (катаболизм). Процесс ассимиляции заключается в постоянном поступлении в организм воды, воздуха и сложных органических и минеральных веществ. Эти вещества усваиваются организмом, проходя ряд процессов, поступают во все клетки организма и обуславливают их жизнедеятельность. Параллельно этому процессу происходит процесс диссимиляции — разрушения веществ, в результате которого выделяется энергия, определяющая жизнедеятельность организма.

Пища современного человека очень разнообразна по своему составу. Для того чтобы обеспечить организм человека всеми необходимыми пищевыми веществами (а их более 600), его рацион должен содержать примерно 32 наименования различных продуктов питания: хлеб, мясо, рыба, молоко, овощи, фрукты, зелень, крупы, растительные масла и многое другое.

Продукты питания, в свою очередь, имеют достаточно разнообразный состав. Основными элементами принято считать белки, жиры и углеводы. Эти вещества, в том или ином количестве, содержатся во всех продуктах, потребляемых человеком. Помимо них в современной продукции содержится большое количество пищевых добавок, и различных примесей, попадающих туда в процессе выращивания или переработки. (Таблица 1)

Таблица 1

Состав пищевой продукции

Перевариваемые пищевые вещества	Неперевариваемые пищевые вещества	Биологически-активные компоненты	Биологически-активные добавки	Пищевые добавки	Элементы окружающей среды
Белки	Целлюлоза	Омега-3	Витамины	Ароматизаторы	Нитраты
Жиры	Пектин	Органические кислоты	Минеральные вещества	Эмульгаторы	Нитриты
Углеводы	Легнин	Антоцианы	Ферменты	Красители	Пестициды
Минеральные вещества	Гемцеллюлоза	Гормоны	Тонизаторы	Разрыхлители	Антибиотики
Витамины		Полифероны	Имунномодуляторы	Консерванты	Стимуляторы роста

1.2. Понятие о калорийности пищи. Общий калораж.

Все пищевые продукты, потребляемые человеком, обладают определенной калорийностью или энергетической ценностью (Таблица 1). Общий калораж пищи - это суточное количество пищи, которое необходимо конкретному человеку.

Общий обмен веществ человека состоит из основного и дополнительного, а также специфического динамического действия пищи.

Основной обмен веществ - это количество энергии, затрачиваемой организмом на осуществление основных, непрерывно

идущих в нем жизненных процессов. В норме интенсивность основного обмена зависит от пола, возраста, веса тела и роста, конституции, гормонального фона. У мужчин основной обмен на 10% выше, чем у женщин, у лиц молодого возраста выше, чем у пожилых людей. В среднем основной обмен в сутки у взрослого человека составляет 25 ккал на 1 кг веса.

Определение основного обмена основано на том, что всякая выполненная организмом работа переходит в тепловую энергию, поэтому энергетические расходы организма могут быть точно определены по количеству освобожденного тепла, выраженного в калориях.

Дополнительный обмен веществ – это количество энергии, затрачиваемое организмом на выполнение той или иной работы в течение суток. Затраты энергии тем выше, чем интенсивнее физический труд. При спокойном сидении обмен веществ увеличивается на 12%, при стоянии — на 20%, при спокойной ходьбе — на 100%, при беге — на 400%. Дополнительный обмен определяется для каждой профессии, и величина его включается в общий калораж для конкретного человека.

Специфическое динамическое действие пищи - это усиление основного обмена, происходящее под влиянием приема пищи. Белки обладают максимально усиливающим действием на обмен веществ, они увеличивают его на 40%, углеводы и жиры увеличивают его всего на 5%. При обычном питании суточный расход на специфическое динамическое действие пищи у взрослого человека составляет около 200 калорий.

Определяя общий калораж пищи, необходимо руководствоваться величиной основного обмена веществ, дополнительного обмена веществ и специфического динамического действия принятой пищи. При этом необходимо учитывать и то, нуждается ли лицо в сохранении своего веса, либо же вес необходимо увеличить или уменьшить.

Исходя из средних величин интенсивности энергетических затрат в 90-ые годы 20 века Институтом питания были выделены следующие основные группы профессий.

- Лица умственного труда и лица “сидячих” профессий, т.е. лица, работа которых не связана с физическим трудом. Суточная потребность в калориях людей этой группы в среднем составляла 3000—3200 ккал.

- Лица физического труда, работающие на механизированных производствах (токари, фрезеровщики). Суточная потребность в калориях людей этой группы в среднем составляла 3500—3700 ккал.
- Лица физического труда, занятые на немеханизированном производстве (слесари). Суточная потребность в калориях людей этой группы усреднено составляла 4000 ккал.
- Лица, занятые тяжелым физическим трудом (шахтеры, лесорубы, грузчики). Суточная потребность в калориях людей этой группы в среднем составляла 4500—5000 ккал.

Однако в дальнейшем было уточнено, что эти величины не являются абсолютными и могут быть внесены различные поправки — лица умственного труда, занимающиеся спортом, должны получать дополнительный калораж; люди, живущие на Крайнем Севере, должны получать повышенный калораж по сравнению с указанными нормами. Также относительно увеличенным должен быть калораж у беременных и кормящих женщин.

Глава 2. Методы исследования

Для нашего исследования мы выбрали несколько популярных мест общественного питания среди молодых людей нашего города и приготовили полноценный домашний обед.

1. Ресторан быстрого питания «Макдональдс» по адресу: г. Тула, проспект Ленина, 96
2. Ларек - Кафе «на Кругу» по адресу: г. Щекино, ул. Московская, 1б
3. Домашний обед

2.1 Сравнительный анализ меню комплексного обеда

2.1.1 Макдональдс

В ресторане быстрого питания для исследования мы взяли комплексный обед, состоящий из Биг мака, картофеля фри и кофе.

Данную сеть ресторанов принято считать фаст-фудом. И, многие убеждены, что употребление такой пищи даже в малых количествах не восполняет все потребности организма в органических веществах,

а лишь восполняет энергетические затраты в большем количестве, что негативно сказывается на здоровье и самочувствии потребителей.

Итак, разберемся, что же такое фаст-фуд? Как правило, под этим термином понимается пища, которую можно быстро приготовить. Макдональдс является самым популярным фаст-фуд рестораном в мире. За половину века этот ресторан "быстрой еды" появился во многих странах мира (более 110) и насчитывает более 30000 ресторанов.

На первом месте по употреблению фаст-фуда стоит США, Россия находится на 14 месте. Но, не стоит забывать, что количество ресторанов растет с каждым годом, а значит, и цифры периодически тянутся вверх.

Питание в «Макдональдс» является высококалорийным. Бесспорно, это приводит к ожирению и прочим (связанным с этим) болезням. Трансжирные жиры (маргарин, комбиджир) в большом количестве содержатся в такой еде. Кроме того, в нем много жареных продуктов (картофель фри и т.п.). Прохладительные напитки и булочки содержат много сахара. Это опасно не только из-за высокой калорийности, но и повышает риск развития диабета. А различные химические пищевые добавки, содержащиеся в фаст-фуде, «не добавляют» ему полезности. Состав блюд «Макдональдс» уже давно известен абсолютно всем. Так почему же, зная последствия такого питания, люди все равно продолжают принимать такую пищу, да еще и в больших количествах? Ответ прост: быстро, сытно, дешево.

2.1.2 Ларек-Кафе «На кругу»

В ларьке «На кругу» для исследования мы купили комплексный обед, состоящий из: куриной шаурмы, салата оливье и пепси (0,5л). Такую еду, так же принято считать фаст-фудом, особенно напиток. Но все-таки по своему составу она является более благоприятной для употребления. Так же необходимо помнить, что повышенное содержание в пище майонеза и различных соусов может негативно сказываться на состоянии здоровья, а содержание большого количества сахара и других пищевых добавок и красителей в «Пепси», при частом употреблении, может стать причиной сахарного диабета.

2.1.3 Комплексный домашний обед

Для сбалансированного домашнего обеда мы приготовили картофельный суп с клецками, сваренный на мясном бульоне, отварной рис с морковью и куриная отбивная в кляре. Так же мы добавили пару кусочков свежих овощей, хлеб и пакетированный яблочный сок «Добрый».

При приготовлении обеда мы постарались учесть все потребности организма в сбалансированном питании.

Глава 3. Результаты исследования и выводы

3.1. Нормы питания испытуемого и калорийность продуктов

В ходе эксперимента, в качестве испытуемого нами была выбрана ученица 10 класса Гимназии №1. Ее рост составляет 165 см, вес – 55 кг. Физические нагрузки умеренные – 2 раза в неделю. Без хронических заболеваний, с основной группой здоровья. Жалоб по состоянию здоровья на момент начала исследования выявлено не было.

Для начала мы посчитали индекс массы тела испытуемой, для того что бы выявить к какой весовой категории она относится. Для этого мы воспользовались онлайн-калькулятором.

Ваш ИМТ: 20.2

Введите Ваш рост (в сантиметрах): см

Введите Ваш вес (в килограммах): кг

Округление результата:

Категории ИМТ

ИМТ (Индекс Массы Тела, кг/м2) Таблица категорий:

Крайний недостаток веса - менее 16.5
Недостаток в весе от 16.5 до 18.4
Нормальный вес: тела от 18.5 до 24.9
Избыточная масса тела от 25 до 30
Ожирение (Класс I) от 30.1 до 34.9
Ожирение (Класс II - тяжелое) от 35 до 40
Ожирение (Класс III - крайне тяжелое) более 40

ИМТ- Индекс массы тела (англ. BMI - body mass index) это величина, применяемая для оценки степени соответствия роста и массы человека и оценки массы тела (масса тела может быть нормальной, недостаточной, избыточной (ожирение) . Индекс массы тела рассчитывается по формуле: масса (кг) / рост²(м²).

ИМТ = 20.2. Категория – Нормальный вес (от 18.5 до 24.9). Соответственно, исходя из этих показателей, мы сделали вывод, что нашей испытуемой необходимо среднее количество суточных калорий, без недостатка и без переизбытка – для поддержания веса.

Таким образом мы посчитали среднесуточную калорийность с условием всех индивидуальных особенностей.

Данный калькулятор предназначен для расчета суточного потребления калорий.

Для поддержания текущего веса: **1955** калорий

Суточное потребление для снижения веса на:

227	грамм в неделю:	1705	калорий
454	грамм в неделю:	1455	калорий

Введите Ваш вес (кг):

Введите Ваш рост (см.):

Выберите Ваш пол:

Выберите Ваш уровень физической нагрузки:

Ваш Возраст:

Введите желаемое снижение веса в неделю (1 - 900 грамм):

Введите желаемый набор веса в неделю (1 - 900 грамм):

В результате, мы видим, что для поддержания текущего веса участнице эксперимента необходимо потреблять 1955 ккал в сутки.

Для того, чтобы посчитать калораж исследуемых комплексных обедов, а так же узнать количество содержащихся в них полезных веществ мы использовали программу Fat Secret.

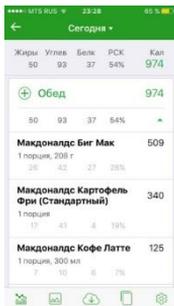


Рис. 1. Макдональдс

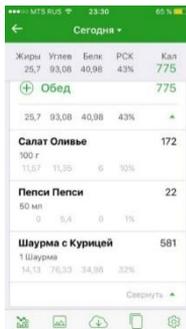


Рис. 2. Ларек «На кругу»

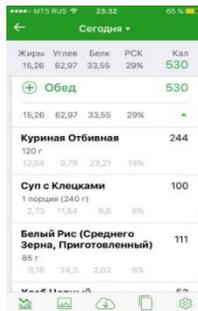


Рис. 3. Домашний обед

Таким образом, за обед в фаст-фуде испытуемый получает самое большое количество калорий и при этом самое большое количество жиров и углеводов. На обеде из ларька калораж средний, но максимальное количество белков и углеводов. Приготовленный домашний обед отличается минимальной калорийностью, но самой высокой сбалансированностью белков жиров и углеводов, с учетом того, что в этом случае представлено самое большое количество разнообразных продуктов и достаточно большие объемы, что может свидетельствовать о хорошей насыщаемости организма.

Так же мы провели небольшой опрос испытуемой сразу после обеда, через 1 час и через 2 часа. Результаты опроса представлены в таблицах 3, 4, 5.

Таблица 3

Макдональдс

Вопрос	Самочувствие			
	до обеда	сразу после обеда	через 1 час после обеда	через 2 часа после обеда
Испытываете ли вы:				
1. Усталость	да			
2. Тошноту		да		
3. Тяжесть в желудке		да		

4. <i>Дискомфорт в кишечнике</i>			да	
5. <i>Вздутие</i>			да	
6. <i>Голод</i>	да			да
7. <i>Жажду</i>	да	да	да	да
8. <i>Сонливость</i>		да	да	да

Таблица 4

Ларек-Кафе «На кругу»

Вопрос	Самочувствие				
	Испытываете ли вы:	до обеда	сразу после обеда	через 1 час после обеда	через 2 часа после обеда
1. <i>Усталость</i>		да			
2. <i>Тошноту</i>				да	
3. <i>Тяжесть в желудке</i>			да		
4. <i>Дискомфорт в кишечнике</i>				да	
5. <i>Вздутие</i>				да	
6. <i>Голод</i>		да			
7. <i>Жажду</i>		да	да	да	да
8. <i>Сонливость</i>			да		

Таблица 5

Комплексный домашний обед

Вопрос	Самочувствие				
	Испытываете ли вы:	до обеда	сразу после обеда	через 1 час после обеда	через 2 часа после обеда
1. <i>Усталость</i>		да			
2. <i>Тошноту</i>					
3. <i>Тяжесть в желудке</i>					
4. <i>Дискомфорт в кишечнике</i>					да
5. <i>Вздутие</i>					
6. <i>Голод</i>		да			да
7. <i>Жажду</i>		да	да		
8. <i>Сонливость</i>			да		

По результатам опроса мы смело можем сделать вывод, что худшее самочувствие девушка испытывала после употребления

в пищу фаст-фуда. Основные симптомы - постоянное чувство жажды и дискомфорт ЖКТ. Это вызвано большим содержанием жиров и углеводов, которые расщепляются достаточно медленно и образуют сахара, тем самым вызывая обезвоживание организма. Соответственно наиболее комфортным для самочувствия является комплексный домашний обед. Он практически не вызывает никакого дискомфорта.

Заключение

По результатам нашей работы мы можем сделать вывод, что лучший обед – сбалансированное домашнее питание. Максимальное соотношение цены и качества продуктов. А в случае очень активного образа жизни в различных заведениях существуют приятные услуги «бизнес-ланч» и «доставка еды на дом (в офис)». Помимо ресторанных услуг, возможно, нормализовать свое питание более простым путем – заготовка обедов в пищевые контейнеры.

Так же, в заключение хотелось бы добавить некоторые рекомендации по здоровому питанию для школьников, студентов и людей ведущих особенно активный образ жизни.

Употреблять за суммарный суточный приём пищи:

- два литра воды;
- 80 - 100 граммов жиров (10% из них растительного происхождения);
- не более 0,1 граммов витаминов;
- не больше 20 граммов соли;
- 0,75 – 1,5 грамма белков на 1 кг веса.
- 10 граммов углеводов на 1 кг массы тела.

Мы живем в сложном, динамичном мире с напряжённым ритмом. Многое, в том числе, приём пищи, приходится делать «на бегу». Но при этом необходимо помнить, что наше здоровье во многом определяется тем, чем и как мы питаемся.

«ПЛЕСЕНЬ: ЗЛАЯ ИЛИ ДОБРАЯ СОСЕДКА?»

Ткаченко Павел,

обучающийся МКОУ СОШ № 2, Кимовский район

(*Ткаченко Светлана Николаевна*, учитель биологии и химии)

Тема моей работы «Плесень: злая или добрая соседка?» Эта тема выбрана не случайно. На уроках биологии в 5 классе мы изучали тему «Грибы» и рассматривали особенности жизнедеятельности и значение плесневых грибов. До этого я часто видел плесень на продуктах питания, на земле, но не знал, что это грибы. Мне захотелось узнать об этих необычных живых существах больше, чтобы получить ответы на возникшие вопросы. Почему плесневые грибы появляются на пищевых продуктах? Вредна ли плесень для людей?

Можно ли победить плесень? И, конечно же, мне очень захотелось рассмотреть под микроскопом это загадочное существо!

Я считаю, проблема плесневых грибов очень актуальна для людей, потому что плесень окружает нас повсюду: в помещениях, на продуктах питания, в почве и воздухе, на поверхности растений, в пресной и морской воде. Несмотря на множество научных исследований, плесень остается одной из загадок нашего мира, до конца не изученной и появляется каждый раз в новом качестве.

Гипотеза исследования: я предположил, что плесень обладает признаками живых организмов, а на её появление и развитие влияют условия окружающей среды

Цель работы: изучить особенности строения и значение плесневых грибов, выявить благоприятные условия для их развития.

Задачи исследования:

- Изучить по литературным источникам особенности строения плесени как представителя особого царства живой природы.
- Из литературы выяснить полезное и вредное значение плесени для человека.
- Подобрать подходящие (доступные) методы для исследования плесневых грибов.

- Выяснить, при каких условиях появляется и развивается плесень.
- Сделать выводы о причинах появления плесени в быту и составить рекомендации по борьбе с ней.

Методы, которые используются в данной работе – теоретические (работа с литературой), экспериментальные (проведение практической части работы), эмпирические (наблюдения, сравнение полученных результатов).

Место исследования: квартира.

Сроки исследования: 35 дней.

Многообразие плесневых грибов

Характерные особенности всех плесневых грибов - маленькие размеры, большая скорость размножения, неприхотливость к пище и среде обитания.

Широко распространен плесневый гриб мукор, который известен как белая плесень. Этот гриб образует пушистые налеты белого и серого цвета на пищевых продуктах: хлебе, варенье, плодах, овощах. Мукор образует тысячи спор, которые при благоприятных условиях быстро прорастают и образуют грибницу.

Не менее часто встречается гриб пеницилл, или зеленая плесень. Этот гриб развивается на пищевых продуктах. На нитях грибницы образуются кисточки, в которых созревают многочисленные споры. Пеницилл вырабатывает пенициллин. Это первый открытый в медицине антибиотик. Пенициллин широко применяют как противовоспалительное средство для подавления жизнедеятельности болезнетворных бактерий.

Причины появления плесени в жилых помещениях

Развитию плесеней способствует то, что люди тщательно создают в жилых и общественных помещениях наиболее комфортные для себя условия, которые существенно отличаются от внешней среды. Эти условия хороши и для плесеней: постоянно поддерживаемая в квартирах температура 18—25⁰С оптимальна для их роста. Побелка,

обои, бумага, ткани, ковры, кожа, деревянная обшивка — всё это подходящие субстраты для роста микроскопических грибов. И плюс к этому герметичные окна, создающие из жилых помещений термостаты с повышенной влажностью.

Использование кондиционеров не всегда помогает в решении проблемы. Многократно было показано, что в них, если не промывать и не менять регулярно фильтры, могут развиваться плесени, в результате чего споры грибов будут уже принудительно «нагоняться» в помещения.

К наиболее частым причинам появления и развития плесневых грибов можно отнести несколько:

- Повышенная влажность воздуха в помещении. Плесень активно развивается при влажности воздуха более 95%. Поэтому так часто мы встречаем плесень в ванной комнате, на кухне. Уровень влажности для комфортного проживания человека должен быть в пределах 60% - 80%.
- Отсутствие проветривания в помещении.
- Переохлаждение стен. В холодное время года происходит промерзание стен, на стене конденсируются пары воды. Это может привести к тому, что под обоями в комнатах появляются плесневые грибы.
- Трещины в стенах. Если стены дома имеют трещины или даже микротрещины, то влага беспрепятственно проникает на внутренние поверхности и создаёт благоприятную почву для разрастания колоний плесневых грибов.
- Плохая герметизация крыши здания. Из-за плохой герметизации кровли влага попадает внутрь помещения. После этого на внутренних плоскостях стен и потолка образовывается плесень.

Таким образом, в жилых помещениях плесень активно размножается при комнатной температуре в условиях повышенной влажности и неэффективной вентиляции. Грибы могут появиться на бетоне, штукатурке, дереве, пластиковых поверхностях. Также плесень может повреждать резину, основу линолеума, окрашенные поверхности, ковровые покрытия, книги, картины.

Вредные и полезные плесневые грибы

К настоящему времени известно, что плесени могут быть ответственны за три группы неблагоприятных для человека эффектов: пищевые отравления, аллергии и грибковые заболевания — микозы. Всем известно, что нельзя употреблять в пищу несъедобные грибы. Но пищевые отравления могут вызвать и заплесневелые продукты, так как некоторые плесени образуют токсичные вещества. Опасен для человека микроскопический гриб зелёно-жёлтого цвета из рода Аспергилл. Он может расти, на самых разных продуктах: джемах, сушёной рыбе, арахисе, бобовых и масличных культурах, зёрнах какао, кофе и вызывать тяжёлые пищевые отравления.

Плесень является сильным аллергеном и может спровоцировать аллергическую реакцию, даже при употреблении «хорошей» плесени, например, на сыре.

Но плесень многолика. Она может быть и другом человеку. Именно из неё в середине XX века был получен первый антибиотик — пенициллин, использование которого в медицине спасло жизнь миллионам людей.

В Европе плесени используют при изготовлении сыров. В странах Востока, в Японии плесени издавна применяют при производстве спиртных напитков, а также разнообразных соусов. Плесневый гриб чёрная плесень во всём мире широко применяют для производства лимонной кислоты.

Многие плесени используют в бумажной промышленности для переработки сырья и получения определённых сортов бумаги и картона. Продукты плесневых грибов используют для улучшения качества фруктовых соков.

Опасные для насекомых плесневые грибы нужны для борьбы со многими насекомыми-вредителями, например колорадским жуком, картофельной коровкой, кукурузным мотыльком, свекловичным долгоносиком, щитовками, нематодами, клещами.

Основное свойство грибов — разлагать разнообразные органические субстраты — используют при очистке сточных вод. Даже в авиастроении нашлось место плесневым грибам — при их участии

изготавливают смеси, защищающие крылья самолётов от обледенения при взлёте и посадке.

Таким образом, не надо бояться плесени, она приносит человеку много пользы. Надо учиться налаживать свой быт так, чтобы поддержать здоровье и экологическое благополучие. Плесень многолика. Да, она может причинить вред, став причиной болезни, но она несёт и благо — формирует почву, даёт нам пищевые продукты.

Экспериментальная часть

Опыт 1: Выращивание плесени

Объекты исследования: плесневые грибы, выращенные на пищевых продуктах.

Методика исследования: выращивание плесени

Цель опыта: доказать, что плесень – живой организм.

Оборудование: банка с яблочным вареньем, банка с консервированным перцем.

Обе банки, закрытые пластмассовыми крышками, поместил в холодильник. Через каждые 7 дней наблюдал за появлением плесени и за её развитием.

Результаты отражены в таблицах 1, 2.

Опыт 2: Определение вида плесневых грибов на пищевых продуктах

Цель опыта: по особенностям строения плесени определить вид плесневых грибов, выращенных на продуктах.

Оборудование: микроскоп, предметные стекла, препаровальная игла, кусочки плесени.

Описание опыта: с помощью препаровальной иглы небольшой кусочек плесени поместил на предметное стекло и рассмотрел под микроскопом. Сравнил увиденное строение плесени с изображениями плесневых грибов из учебника биологии, определил, какой вид плесени я вырастил на варенье и перце.

Опыт 3: Выявление условий, благоприятных для развития плесени

Цель опыта: выяснить, какие условия благоприятны для появления и роста плесени.

Оборудование: 4 кусочка белого хлеба, целлофановые пакеты.

Описание эксперимента: взял 4 небольших кусочка белого хлеба.

Образец № 1 положил на тарелку, поставил на подоконник и оставил при комнатной температуре.

Образец № 2 поместил в пакет и также оставил на подоконнике.

Образец № 3 положил на тарелку и поместил в холодильник.

Образец № 4 немного смочил водой и положил в пакет. Пакет разместил около батареи.

Через каждые 5 дней наблюдал за всеми образцами. Результаты отражены в таблице 3.

Полученные результаты и их анализ

В банках с яблочным вареньем и с консервированным перцем наблюдалось образование плесневых грибов. На варенье плесень образовалась позднее, чем на перце, но по внешнему виду и цвету плесневые грибы оказались похожими. Так как со временем колонии плесневых грибов росли, это доказывает, что плесень – живой организм: она растет, размножается, развивается, т.е. проявляет все признаки живого.

Таблица 1

Результаты появления и развития плесени (яблочное варенье)

<i>Время</i>	<i>Описание образца</i>
1 день	Следов плесени на варенье не обнаружено
7 дней	Плесень отсутствует
14 дней	На стенках банки появились незначительные следы плесени серо-зеленоватого цвета; на варенье – немного, только в одном месте, у края банки
21 день	Округлые колонии плесени разрастаются и увеличиваются в размерах
28 день	Плесневые грибы еще больше увеличивают площадь распространения, образуя «корочку».
35 дней	Колонии плесени покрыли почти всю поверхность варенья

Таблица 2

Результаты появления и развития плесени (консервированный перец)

<i>Время</i>	<i>Описание образца</i>
1 день	Поверхность консервированного перца чистая, без следов плесени.
7 дней	На верху банки, под крышкой, образовался серый налет из плесневых грибов На поверхности перца появились небольшие комочки плесени.
14 дней	Появились новые колонии плесени в виде отдельных «комочков» сероватого цвета. Количество плесени под крышкой увеличилось.
21 день	Почти вся поверхность перца покрыта сероватыми колониями плесени.

Вырастив плесень на варенье, перце, хлебе, я рассмотрел образовавшиеся грибы под микроскопом. Я сравнил увиденные грибы с изображениями плесневых грибов из учебника биологии. Оказалось, что на всех пищевых продуктах выросли колонии плесневого гриба пеницилла, или зеленой плесени. Этот гриб легко различить по кисточкам на нитях грибницы, в которых созревают многочисленные споры.

Проводя опыты с хлебом, я выяснил, что наиболее благоприятные условия для развития плесневых грибов – одновременно тепло и влажность. В холодильнике и на открытом месте хлеб засыхает, но не плесневет.

Таблица 3

Результаты выявления условий, благоприятных для развития плесени

<i>Образец</i>	<i>5 дней</i>	<i>10 дней</i>
№1 (на подоконнике при комнатной температуре, без пакета)	Внешне кусочек хлеба не изменился, на ощупь стал подсохшим.	Хлеб засох, но следов плесени на нем не обнаружено.
№2 (в пакете на подоконнике)	Внешне кусочек хлеба не изменился, подсох.	Хлеб высох, но плесени не образовалось.
№3 (без пакета в холодильнике)	Изменений не наблюдается. На ощупь менее сухой, чем тот, который лежал на подоконнике.	Хлеб высох, плесневых грибов не образовалось.
№4 (смоченный водой, в пакете у батареи)	В центре кусочка хлеба появился серо-желтый налет. Хлеб не высох.	Серо-зеленые пятна плесени покрыли почти весь кусочек хлеба. Хлеб подсох.

Выводы, рекомендации

Плесень – это живой организм, представитель мира микроскопических грибов. Плесневые грибы проявляют все свойства живого: дышат, питаются, размножаются, растут.

Все мы постоянно контактируем с плесенью. Она везде: в природной воде, на поверхности растений, в воздухе, почве, в жилых помещениях, на предметах быта и продуктах питания.

Чаще всего в быту человека встречается пеницилл – зеленая плесень, плесневый гриб мукор – белая плесень и черная плесень. Продукты питания в основном поражает гриб пеницилл.

Плесень активно размножается при комнатной температуре в условиях повышенной влажности и отсутствии вентиляции.

Плесень многолика в своих проявлениях: она может причинить вред, став причиной болезней, но она приносит и пользу: образует почву, дает лекарства, продукты питания.

Не надо бояться плесени, нужно грамотно выстраивать отношения с этой одновременно опасной и доброй соседкой!

Изучив литературу, проведя исследование, я составил **рекомендации**, которые помогут избежать появления плесени в доме:

Устраните источники влаги в помещении, чаще всего это протечки воды в местах соединения труб или в кранах.

Следите за исправностью вентиляции в квартире, особенно на кухне и в ванной комнате. Окна должны быть с открывающимися створками для проветривания.

Не допускайте переохлаждения и растрескивания стен в квартире.

Следите за состоянием крыши и как можно быстрее устраняйте даже небольшие протечки.

Избегайте длительного хранения загрязненного белья и обуви, особенно влажных.

Внимательно следите за землей в цветочных горшках, так как это идеальная среда для обитания плесени.

Пищевые продукты храните в контейнерах или полиэтиленовых пакетах, чтобы защитить их от быстрого заражения плесенью.

Не оставляйте скоропортящиеся продукты вне холодильника более 2 часов, а остатки еды - на срок больше 3-4 дней.

«ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ МИКРОРАЙОНА МБОУ ЦО №9»

Фадеева Анна,

обучающаяся МБОУ «ЦО № 9 им. Генерала Аркадия Николаевича Ермакова»,

г. Тула

(руководитель - Фадеева Нина Викторовна, учитель географии и биологии)

1. Введение

Для современного состояния развития человеческого общества характерна интенсивная урбанизация. С каждым годом растет количество городских жителей. Условия жизни в городе своеобразны: с одной стороны, в городе легче решаются проблемы трудоустройства, снабжения продуктами питания, медицинского обслуживания, с другой — в городах наиболее выражены преобразования природной среды, что часто приводит к отрицательным последствиям.

Практически любой фактор городской среды быстро превращается в неблагоприятный. Так высокая плотность населения облегчает циркуляцию возбудителей многих инфекционных и паразитарных заболеваний, промышленные и бытовые отходы загрязняют почву, воду и воздушный бассейн. Высокий уровень шума, однообразные серые дома, серый асфальт способствуют развитию неврозов. Возможно поэтому заболеваемость в городах в 1,5%—2 раза выше, чем в сельской местности, а психические расстройства у горожан встречаются еще чаще.

Цель работы: провести комплексную оценку экологического состояния микрорайона школы.

Задачи:

- Изучить литературу по вопросу влияния компонентов городской среды на здоровье человека.
- Определить уровень шума в микрорайоне
- Оценить качество воздуха по уровню загрязнения снега.
Для этого:
- определить относительную запыленность воздуха.

- Исследовать качественный состав пыли.
- Определить рН образцов талого снега.
- Выявить химические загрязнения в снегу.
- Изучить уровень автотранспортной нагрузки в микрорайоне.
- Оценить уровень комфортности визуальной среды микрорайона.

Гипотеза: так как школа расположена на окраине города, можно предположить, что микрорайон не испытывает большую автомобильную нагрузку, имеет незначительное загрязнение воздушного бассейна, но неблагоприятную визуальную среду. В целом экологическую оценку состояния микрорайона можно считать удовлетворительной.

2. Основная часть

2.1. Литературный обзор

2.1.1. Воздух как основной фактор, определяющий благополучие городской среды

Воздух оказывает колоссальное влияние на здоровье человека. Атмосферный воздух всегда содержит некоторое количество примесей, поступающих от естественных и антропогенных источников. К числу примесей, выделяемых естественными источниками, относят: пыль естественного происхождения, туман, дым и газы от лесных и степных пожаров, газы вулканического происхождения, различные продукты растительного и животного происхождения.

Естественные источники загрязнения бывают либо распределенными, например выпадение космической пыли, либо локальными, например лесные и степные пожары, извержения вулканов. Уровень загрязнения атмосферы естественными источниками считается фоновым и мало изменяется с течением времени. Подобные загрязнения практически не оказывают негативного влияния на наш организм, так как их уровень остается стабильным на протяжении тысяч лет, человеческий организм формировался и развивался в таких условиях, а, значит, адаптирован к данным загрязнениям.

Основное антропогенное загрязнение атмосферного воздуха создают автотранспорт, теплоэнергетика и ряд отраслей промышленности. Они являются главными поставщиками самых распространенных токсичных веществ, загрязняющих атмосферу. К ним

относятся: оксид углерода, диоксид серы, оксид азота, углеводороды и пыль.

В ряде городов атмосферные выбросы столь значительны, что при неблагоприятной для самоочищения атмосферы погоде (безветрие, температурная инверсия, при которой дым стелется к земле, антициклональная погода с туманом) концентрация загрязнений в приземном воздухе достигает критической величины. В результате может проявиться остро выраженная реакция организма на вредные атмосферные выбросы.

2.1.2. Снег как показатель уровня загрязненности воздуха

Снег – это твердые атмосферные осадки, состоящие из ледяных кристаллов разной формы — снежинок, в основном шестиугольных пластинок и шестилучевых звездочек; выпадает из облаков при температуре воздуха ниже 0 °С .

Снежный покров накапливает в своем составе практически все вещества, поступающие в атмосферу. В связи с этим он обладает рядом свойств, делающих его удобным индикатором загрязнения не только самих атмосферных осадков, но и атмосферного воздуха, а также последующего загрязнения почвы и воды.

При образовании снежного покрова из-за процессов сухого и влажного выпадения примесей концентрация загрязняющих веществ в снегу может оказываться даже выше, чем в атмосферном воздухе. Поэтому качественный анализ их содержания может производиться более простыми методами с высокой степенью надёжности.

2.1.3. Шум как экологический фактор

Шум – случайная смесь звуков различной высоты (частоты). Человек всегда жил в мире звуков и шума. Звук называют такие механические колебания внешней среды, которые воспринимаются слуховым аппаратом человека (от 16 до 20000 колебаний в секунду). Колебания большей частоты называют ультразвуком, меньшей – инфразвуком.

Уровень шума измеряется в единицах, выражающих степень звукового давления, - децибелах. Это давление воспринимается

не беспредельно. Уровень шума в 20-30 децибелов (дБ) практически безвреден для человека, это естественный шумовой фон. Что же касается громких звуков, то здесь допустимая граница составляет примерно 80 децибелов. Звук в 130 децибелов уже вызывает у человека болевое ощущение, а 150 становится для него непереносимым.

Звуки и шумы большой мощности или продолжительности поражают слуховой аппарат, нервные центры, могут вызвать болевые ощущения и даже шок. Каждый человек воспринимает шум по-разному. Многое зависит от возраста, темперамента, состояния здоровья, окружающих условий. Некоторые люди теряют слух даже после короткого воздействия шума сравнительно небольшой интенсивности.

Длительный шум даже небольшой мощности неблагоприятно влияет на орган слуха, понижая чувствительность к звуку. Это приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток. Ослабленные клетки нервной системы не могут четко координировать работу различных систем организма, отсюда множество нарушений и заболеваний. Постоянное воздействие сильного шума может не только отрицательно повлиять на слух понизить чувствительность к звуку, но и вызывать другие вредные последствия - звон в ушах, головокружение, головную боль, повышение усталости. Шум приводит к расстройству деятельности сердца, печени, к истощению и перенапряжению нервных клеток. Ослабленные клетки нервной системы не могут четко координировать работу различных систем организма, отсюда множество нарушений и заболеваний.

Шум обладает аккумулятивным эффектом, то есть акустические раздражения, накапливаясь в организме, все сильнее угнетают нервную систему. Поэтому перед потерей слуха от воздействия шумов возникает функциональное расстройство центральной нервной системы. Особенно вредное влияние оказывает шум на нервно-психологическую деятельность организма. Дополнительная опасность заключена в том, что воздействие шума на организм совершается незаметно, а нарушения обнаруживаются не сразу. К тому же организм человека против шума практически беззащитен.

2.1.4. Визуальная среда как экологический фактор

Визуальная среда – один из главных компонентов жизнеобеспечения человека. До тех пор, пока человек большую часть времени пребывал в природной среде, проблем в области видеозкологии не было. Человек сформировался под воздействием природы со всем многообразием ее элементов, красок, звуков. В этих условиях его органы чувств эволюционировали многие миллионы лет. Естественно, что за исторически короткое время урбанизации механизмы зрительного восприятия не смогли приспособиться к новой среде, тем более что в ходе индустриализации и стихийной урбанизации эта среда становится все более агрессивной. Последствия этого поражают: люди, живущие в стандартных серых кварталах шумных и грязных городов, не только испытывают дискомфорт, но и более склонны к агрессивным действиям, преступлениям, психическим заболеваниям.

Ученые установили, что быстрые движения наших глаз (саккады) характеризуются амплитудой, ориентацией и интервалами между ними. Оказывается, глаз совершает скачки автоматически, аналогично дыханию или сердцебиению. Так появилось понятие «автоматия саккад». Ее обеспечивает ряд структур головного мозга, образующих саккадический центр. При взгляде на здания, собранные из больших панелей, на большие оконные стекла, глазу не за что «зацепиться». Для саккадического центра это сигнал к переходу на максимальный режим работы в поисках «точки опоры». Но когда такой режим не приводит к желаемому результату, человек испытывает дискомфорт. Аналогичная ситуация возникает, когда мы видим много однотипных объектов, например, много одинаковых окон или кирпичей, образующих стену. В перегруженной однообразными деталями среде глаз не может зафиксироваться и минимизировать амплитуду саккад. В то же время после каждой саккады в мозг поступает одна и та же информация, что ведет к его перегрузке.

Эту проблему решали еще до появления знаний о саккадах при помощи мозаики или архитектурного декорирования зданий, интуитивно избегая физиологической проблемы. Современные архитекторы придерживаются минималистических взглядов, нанося нашему здоровью большой вред. В градостроительной практике есть

примеры настенной живописи, с помощью которой удастся избавиться от гомогенных полей, но она еще не получила широкого распространения. Только разнообразная визуальная среда с мелкими деталями будет являться комфортной.

Таким образом, современный город с визуальной точки зрения является агрессивной средой. Такую среду создают многоэтажные здания с большим числом окон на стене, навесные вертикальные русты, панели домов, стены, облицованные кафельной плиткой, кирпичная кладка с потайным швом или из силикатного кирпича с широким темным швом, а также всевозможные решетки, сетки, перегородки, гофрированный алюминий, шифер. В этой ситуации орган зрения как бы «отключается», человек не может сфокусироваться на том, на что смотрит. Агрессивная среда побуждает человека к агрессивным действиям. Как правило, в новых микрорайонах с противоестественной визуальной средой число правонарушений больше, чем в историческом центре. Таким образом, горожанину довольно часто приходится встречаться с агрессивной видимой средой.

2.2. Методы и методики, использованные в работе

В ходе работы были использованы методы:

- Анкетирование
- Гравиметрический
- Химического анализа
- Визуального исследования
- Математической статистики.

Методики:

- Методика отбора снега
- Методика анализа запыленности атмосферного воздуха в зимний период
- Определение химических загрязнителей снега
- Определение уровня шума
- Визуальное определение комфортности городской среды

2.3. Результаты исследований

2.3.1. Определение уровня шума

Уровень шума определялся при помощи приложения для телефона Sound Level Meter в утренние (с 8.00 до 9.00), дневные (с 13.00 до 14.00) и вечерние часы (с 17.30 до 18.30) для того, чтобы получить средний показатель с учетом разницы в интенсивности автомобильной нагрузки. Каждый раз проводилось по 4 измерения уровня шума с интервалом в 5 минут.

Таблица 1

Измерение уровня шума в микрорайоне школы

Место проведения исследования	Показатели утренних измерений, дБ	Показатели дневных измерений, дБ	Показатели вечерних измерений, дБ
Школьный двор	39; 42; 35; 44	45; 56; 66; 60	38; 32; 44; 48
Дорога	55; 60; 64; 52	49; 54; 46; 50	76; 68; 56; 43
Двор на пересечении ул. Макаренко и Сурикова	65; 71; 45; 48	46; 42; 38; 50	49; 46; 46; 45
Средний показатель уровня шума	50,36		

Вывод: Средний показатель уровня шума превышает естественный на 20 дБ, но не превышает нормы (80 дБ). Следовательно, по уровню шума микрорайон можно назвать комфортным.

Оценка состояния атмосферного воздуха в микрорайоне школы по уровню загрязнения свежеснегавпавшего снега

Описание места отбора проб

Для сбора проб были выбраны разные в экологическом отношении места. Время сбора проб – 8 ч.15 мин. - 8 ч. 30 мин., так как это один из периодов максимальной автотранспортной нагрузки. Отбор проб проводился согласно методике. Собирался верхний (только выпавший) слой снега в банки объемом не менее литра. Снег в банках дополнительно спрессовывался для получения нужного объема талых образцов.

Проба № 1– собрана с тротуара у дороги в микрорайоне школы. Так собирался свежеснегавпавший снег, он имеет только атмосферное загрязнение.

Проба № 2 - отобрана у парадного входа в школу.

Проба № 3 - отобрана на спортивной площадке за школой, которая расположена на значительном удалении от дороги, окружена несколькими рядами деревьев и кустарников. К той части пришкольного участка, где расположена спортивная площадка, примыкают дворы с низкой автотранспортной нагрузкой.

Так как дается оценка микрорайону в целом, вычисляются усредненные показатели по всем проводимым исследованиям.

Анализ запыленности атмосферного воздуха в зимний период

Анализ образцов и последующая математическая обработка проводились согласно методике. Объем каждой пробы талой воды для фильтрования был взят равный 100 мл.

Результаты, не требующие дополнительной математической обработки, представлены ниже:

Масса пыли в первой пробе: $1,70 - 1,45 = 0,25$ г

Масса пыли во второй пробе: $1,20 - 1,10 = 0,10$ г

Масса пыли в третьей пробе: $1,36 - 1,30 = 0,06$ г

P (концентрация пыли) в первом в образце: $250/0,1 = 2500$ мг/л

P (концентрация пыли) во втором в образце: $100/0,1 = 1000$ мг/л

P (концентрация пыли) в третьем в образце: $60/0,1 = 600$ мг/л

Таблица 2

Результаты определения запыленности атмосферного воздуха

Место отбора	$m_{ф}, г$	$m_{с}, г$	$m, г$	$V_{ф}, мл$	P, мг/л	Степень загрязненности
1	1,45	1,70	0,25	100	2500	высокая
2	1,10	1,20	0,10	100	1000	средняя
3	1,30	1,36	0,06	100	600	низкая
Средние показатели			0,14	100	1367	средняя

Приготовив из капли талой воды микропрепарат, рассмотрели образцы проб под микроскопом. Пыль представляла собой преимущественно темные крупинки округлой и палочковидной формы. Можно с большой вероятностью сделать вывод, что округлые частицы – сажа.

Химический анализ образцов снега

Определение pH производилось при помощи универсального теста QuickTest фирмы Sera.

Таблица 3

Результаты определения pH талых образцов

Место отбора	pH
1	6,4
2	6,4
3	6,4
Средний показатель	6,4

Среда во всех образцах слабокислая, близка к нейтральной
Обнаружение SO_3^{2-} :

При добавлении разбавленного раствора перманганата калия, образцы 1 и 2 приобрели розоватый оттенок, который исчез через несколько минут. Образец воды №3 так же приобрел розоватый оттенок, но не потерял его при стоянии. Это говорит о наличии сульфит – ионов.

Обнаружение NH_4^+ : Ионы аммония не обнаружены

Обнаружение фенола: Фенол не обнаружен.

Таблица 4

Результаты определения жесткости воды

Номер пробы	Общая жесткость	Карбонатная жесткость
1	4,5	3
2	3,2	3
3	3	3
Средние показатели	3,6	3

Таблица 5

Результаты определения содержания соединений азота

Номер пробы	Нитриты, мг/л	Нитраты, мг/л
1	-	10
2	-	10
3	-	10
Средние показатели	-	10

Вывод: Запыленность воздуха в микрорайоне увеличивается с приближением к дороге, но общие показатели говорят о среднем уровне загрязненности воздуха. Общая жесткость имеет достаточно низкие показатели, основным ее компонентом является карбонатная жесткость, которая обусловлена содержанием углекислого газа в атмосфере. Основным источником повышения углекислого газа в воздухе этого микрорайона является автотранспорт. Концентрация нитратов составила 10 мг/л. Сульфит-ионы качественно обнаружены только в пробах с первой и второй площадки, которые находятся достаточно близко к автодороге. Это дает возможность предположить, что их основной источник – автотранспорт. Нитриты, ионы аммония и фенолы в исследуемых образцах не обнаружены. Среда образцов снега слабокислая, близка к нейтральной. Полученные данные позволяют говорить об удовлетворительном качестве воздуха исследуемого микрорайона.

Изучение уровня автотранспортной нагрузки и количества вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом

Изучение уровня автотранспортной нагрузки и количества вредных веществ, выбрасываемых автотранспортом, проводилось согласно методике, предложенной Ревич Б.А (Методика оценки экономического ущерба здоровью населения от загрязнения атмосферного воздуха). Для этого выбрали участок дороги по улице Сурикова протяженностью 100 м.

Определили время наблюдения, равное 15 минутам. Это допустимо по методике, а для определения автомобильной нагрузки за час умножим полученное количество проезжающих автомобилей на 4.

Учитывали каждый проезжающий автомобиль вне зависимости от того, в какую сторону он едет.

Таблица 6

Учет транспортных потоков в микрорайоне школы

Время наблюдения	Легковые автомобили	Автобусы (двигатель на бензиновом топливе)	Всего
15 минут	24	2	26

Таким образом, получили, что за час проезжает 104 автомобиля:
 $26 \cdot 4 = 104$.

Рассчитали общий путь, пройденный автомобилями за 1 час, по формуле $S = N \cdot 100$ м: (N – количество автомобилей).

$$S = 104 \cdot 100;$$

$$S = 10400 \text{ м} = 10 \text{ км } 400 \text{ м}$$

Рассчитали количество топлива, сжигаемое двигателями автомашин по формуле:

$$R = S \cdot K, \text{ где } K \text{ – расход топлива на } 1 \text{ км пути в литрах.}$$

Для бензиновых двигателей он примерно составляет 0,1 л.

$$R = 10,4 \cdot 0,1 = 1,04 \text{ л бензина}$$

Для расчета количества выделившихся вредных веществ воспользовались статистическими данными: при сгорании топлива, необходимого для пробега 1 км, выделяется 0,6 л угарного газа, 0,1 л углеводов, 0,04 л диоксида азота.

Рассчитали количество выброшенных вредных веществ при общем расходе топлива 1,04 л.

Таблица 7

Вредные вещества, поступающие в атмосферу в результате автомобильной нагрузки

Вещество	Расчеты	Выбрасываемое количество, л
Угарный газ	$1,04 \cdot 0,6 = 0,624$	0,624
Углеводороды	$1,04 \cdot 0,1 = 0,104$	0,104
Диоксид азота	$1,04 \cdot 0,04 = 0,0416$	0,416
Индекс загрязнения	$0,0416 + 0,624 + 0,104 = 0,7696$	0,7696

Вывод: так как индекс загрязнения меньше 5, то это говорит о низком уровне загрязнения атмосферы выбросами автотранспорта.

Оценка уровня комфортности визуальной среды

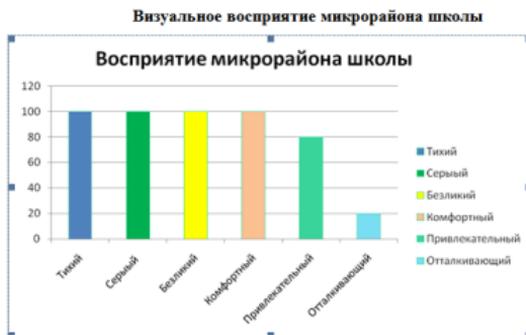
В ходе проведения исследования была оценена визуальная среда микрорайона. Дома выполнены из красного кирпича или серых бетонных плит. Кирпичные стены из мелкого кирпича с хорошо заметными швами воспринимаются как рябь и повышают амплитуду саккад. Кроме этого прямые линии, которые разделяют кирпичи, образуют своеобразную клетку. В совокупности с темным цветом она делает окружающую среду более агрессивной. Аналогичная ситуация и с домами, построенными из серых плит. Большие монолитные участки приводят зрительный анализатор в напряжение. Цвет стен сливается с цветом асфальта и они воспринимаются как единое целое. Чуть лучше дело обстоит с фасадами домов. Их монолитность нарушают окна и балконы. Но и здесь есть недостатки: часто цвета, в которые выкрашены балконы, не сочетаются между собой. Положительным в восприятии микрорайона является большое количество деревьев и кустарников, газоны у домов и во дворах.

Анкетирование, направленное на выявление комфортности восприятия микрорайона, проводилось среди учащихся 11 класса МБОУ ЦО № 9. В нем приняли участие 20 человек.

На вопрос о том, как воспринимают микрорайон подростки, 100 % респондентов указали, что он серый и безликий, но при этом тихий и комфортный.

На вопрос о том, считают ли подростки микрорайон привлекательным, 80% ответили утвердительно. Только 20 % (4 человека) назвали его отталкивающим.

Диаграмма 1



Данные анкетирования говорят о том, что жители микрорайона считают его достаточно комфортным для жизни, отмечая при этом его объективные недостатки.

Выводы

1. В ходе проведения работы была изучена литература, посвященная вопросам экологической оценки состояния городской среды.

2. Был определен уровень шума в микрорайоне школы. Средний показатель уровня шума превышает естественный на 20 дБ, но не превышает нормы (80 дБ). Это говорит о комфортности района для проживания.

3. Была дана оценка качеству воздуха, исходя из уровня его загрязненности. Полученные результаты говорят о среднем уровне загрязненности воздуха пылью. Отсутствие фенолов, соединений аммония и нитритов, значение рН, близкое к нейтральной среде говорят об удовлетворительном состоянии воздуха. Общая и карбонатная жесткость образцов талого снега, а так же наличие сульфит-ионов вероятнее всего обусловлена автомобильной нагрузкой. Полученные данные позволяют сделать вывод об удовлетворительном качестве воздуха исследуемого микрорайона.

4. При исследовании автотранспортной нагрузки, определили, что за час в районе проведения исследования проезжает 104 автомобиля. Определив индекс загрязнения воздуха выхлопными газами, установили что уровень загрязнения атмосферы низкий.

5. Визуальная среда микрорайона обладает значительным уровнем агрессивности из-за монотонности стен, большого количества соединений кирпичей или блоков, которые образуют своеобразную сетку. Но эта агрессивность снижается благодаря наличию большого количества деревьев и кустарников, а также наличием газона во дворах. Так же данные анкетирования говорят о том, что жители микрорайона считают его визуальную среду комфортной, отмечая при этом объективные недостатки.

Обобщив полученные выводы, можно сделать вывод, что экологическая обстановка в микрорайоне школы удовлетворительная, а, следовательно, выдвинутая нами гипотеза оказалась верна.

«КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ФИТОЦЕНОЗА ЕЛОВЫЙ БОР»

Хан Даниэл,

*обучающийся МБОУ Воскресенская СОШ, Дубенский район
(руководитель - Андреева Любовь Николаевна, учитель биологии)*

Цель работы:

Изучение биологического разнообразия и экологического состояния изучаемого объекта, влияния факторов среды на сохранение этого объекта.

Задачи:

- составление геоботанического описания исследуемого объекта;
- изучение флористического состава фитоценоза;
- определение видового состава древостоя и формулы видового состава;
- изучение влияния состояния чистоты воздуха на рост шишек ели;
- изучение морфологических особенностей травянистых растений фитоценоза;
- изучение черт приспособленностей к условиям окружающей среды травянистых растений фитоценоза.

Проведённые исследования направлены на:

- определение основных характеристик лесного насаждения;
- определение оценки экологического состояния данного биологического объекта;
- выявление причин, влияющих на его изменение;
- анализ полученных результатов; определение влияния изменения состава атмосферного воздуха на морфологические особенности хвойных растений.

1.2 Актуальность темы, место и сроки выполнения работы

Среди биотических сообществ большое значение в природе и жизни человека имеют леса. Стабильность биосферы невозможна без обеспечения благоприятных условий обитания для всех биотических сообществ во всём их многообразии. Гибель лесов, растительного и животного мира в них – это разрушение естественной среды человека с непредсказуемыми последствиями. Утрата биологического

разнообразия ставит под угрозу и само его существование. Снижение биологического разнообразия, в особенности быстро за последние 30-40 лет, отмечается на всех уровнях организации жизни – молекулярном, видовом и экосистемном, что уже приводит к негативным изменениям природной среды. Происходят самые значительные изменения за последние 60 млн. лет это - исчезновение видов растений, в 5 тыс. раз превышающих естественный ход эволюции Земли. Считаю, что выполнение исследовательских работ в лесных сообществах даёт возможность выработки навыков правильного поведения в природе, ознакомлению с биологическим разнообразием изучаемых природных объектов, воспитания чувства любви к родному краю. В целом это позволяет дать оценку экологического состояния природного объекта на данный момент исследования, предложить меры по сохранению изучаемого объекта. Данная работа проводилась с мая по сентябрь 2016 года. В ней приводится методика проведения исследований, результаты, выводы, а также рассматриваются проблемы по сохранению лесного фитоценоза.

Село Воскресенское находится на границе широколиственных лесов с елью и смешанных лесов, на юго-западе Тульской области, в центре Среднерусской возвышенности, в Дубенском районе. Рельеф в основном равнинный, имеются небольшие склоны, холмы, овраги с водными источниками.

Изучаемый природный объект располагается на юго-западе села Воскресенское, общей площадью приблизительно 2 га. С южной стороны приблизительно на расстоянии 2500 м располагается шоссе, с северной стороны на расстоянии 2000 м имеются поля, на расстоянии 1000 м с юго-восточной стороны располагаются жилищные постройки. Рельеф с восточной стороны исследуемого фитоценоза имеет крутой склон, далее – овраг и далее склон. Видовой состав растений и животных разнообразен. Среди растений встречаются все жизненные формы: деревья, кустарники, травы. Основные представители лиственных пород – берёза, меньше дуба, клёна, осины. Обычно они растут вместе, но встречаются участки леса с преобладанием деревьев одного вида. В исследуемом фитоценозе имеется участок с преобладанием деревьев одного вида – ели обыкновенной. Под кронами высоких деревьев растут

кустарники. Встречается и так, что одно и то же растение считается как дерево или кустарник. Это черёмуха, рябина, орешник (лещина), ольха, бузина, бересклет, жимолость. Широко распространены травянистые растения, представители различных семейств: сложноцветных, розоцветных, злаковых, лилейных, крапивных, норичниковых, зонтичных. Ранней весной начинают своё развитие растения-первоцветы: медуница неясная, ветреница лютичная, чистяк весенний, гусиный лук. Из животных обитают различные насекомые, птицы, звери (ежи, зайцы, лисы, кабаны, косули, лоси).

1.3 Характеристика и значение лесов

Среди биотических сообществ особое значение в природе и жизни человека имеют леса. Общая площадь лесов России - 763,5 млн. га, что составляет пятую часть мировых лесных ресурсов. Это самые мощные лёгкие нашей планеты.

Леса - важная составная часть окружающей природной среды. Как экологическая система, лес выполняет различные функции и одновременно является незаменимым природным ресурсом. Влияние лесов на окружающую природную среду исключительно многообразно. Оно проявляется в том, что леса:

- влияют на водный режим занятых ими и прилегающих территорий;
- являются основным поставщиком кислорода на планете;
- смягчают воздействие засух и суховеев, сдерживают подвижные пески;
- защищают почвы от водной и ветровой эрозии, селей, оползней, разрушения берегов и других неблагоприятных геологических процессов;
- поглощают и обезвреживают часть атмосферных химических загрязнений;
- смягчая климат, способствуют повышению урожая сельскохозяйственных культур;
- создают нормальные санитарно-гигиенические условия, благотворно влияют на психику человека, имеют огромное рекреационное значение;

Воздействие человека на леса и вообще на весь растительный мир может быть прямым и косвенным.

Прямое воздействие:

- сплошная вырубка лесов;
- лесные пожары и выжигание растительности;
- усиливающийся пресс туризма;
- уничтожение лесов и растительности при создании хозяйственной инфраструктуры;

Косвенное воздействие - это изменение условий обитания в результате антропогенного загрязнения воздуха, воды, применения пестицидов, минеральных удобрений. Определённое значение имеет также проникновение в растительные сообщества чуждых видов растений (интродуцентов).

Сведение (гибель) лесов в списке злодеяний человека против окружающей среды, по А. Гору (1993), стоит на первом месте.

На современном этапе развития производительных сил лесные экосистемы ещё более становятся уязвимыми, утрачивают свои защитные функции.

Ещё одно негативное экологическое последствие сведения лесов – изменение альbedo земной поверхности. Альbedo – это величина, показывающая ту долю солнечной энергии, которую способна отразить земная поверхность. Интегральное альbedo крон деревьев составляет 10-15%, травы – 20-25%, свежеснежного покрова – до 90%. Альbedo земной поверхности - один из важных факторов, определяющих климат как в целом на планете, так и отдельных регионов: серьёзные изменения климата на планете могут вызваны изменением альbedo её поверхности всего лишь на несколько процентов.

Организмы, обитающие на определённой территории живут не изолированно и не поодиночке, а в окружении множества других, образуя сложную систему разнообразных связей. Совокупность разных видов растений, животных, грибов, бактерий, совместно населяющих участки суши или водоёмов связанных определёнными взаимоотношениями, представляют собой природное сообщество, или биоценоз.

Сообщество организмов, основу которого составляют ели, называют сообществом елового леса или еловым фитоценозом. Еловый лес, сосновый бор, дубрава, смешанный лес, луг, степь, пруд, озеро,

болото – это разные природные сообщества живых организмов. Такие сообщества образовывались на протяжении многих сотен лет.

Широколиственный лес характеризуется прежде всего, разнообразием древесных пород. Так, например, в известном месте, который называется Тульские засеки (он протянулся лентой с запада на восток в южной части Тульской области). Встречаются такие деревья, как дуб черешчатый, липа мелколистная, два вида клёна остролистный и полевой, ясень обыкновенный, вяз, дикая яблоня, дикая груша.

1.4. Еловый лес

Еловый лес нередко образует смешанные насаждения с другими породами - соснами, берёзой, а иногда с дубом и липой. На европейской территории распространены ельники – зеленомошники. Под густым пологом которых сплошным ковром или отдельными куртинами развиваются зелёные мхи. В отличие от белых мхов, которые развиваются на торфяных болотах, зелёные мхи не вызывают в дальнейшем заболачивание леса. Если в хвойный лес проникают такие мхи, то они вызывают его заболачивание и гибель ели. Еловый бор имеет свои прелести. В тени его всегда царит полумрак. С отмерших нижних ветвей свешиваются седые бороды лишайников. На разных участках громоздятся поваленные бурей деревья. В таком лесу почти нет подлеска. Да и травянистой растительности очень мало. Лишь по осветлённым местам – «окнам» - выделяются отдельные куртинки кислицы, вечнозелёные грушанки, рассеяны крупные узорные листья папоротников. Подлеска очень мало, то есть различных кустарников, которых много в лиственном лесу. Зато в нём всегда находим «подрост» в виде угнетённых ёлочек. Ёлочки на свободе имеют стройный вид и до самого низа покрыты ветвями. У угнетённых ёлочек вся средняя и нижняя части лишены веток и только у самой вершины располагаются они таким образом, что мало затеняют друг друга и получают соответственно максимум света. Если срезать такую ёлочку и сосчитать количество годичных колец, то сделать это без лупы очень трудно, так как при диаметре и 3-5 сантиметров возраст деревца нередко будет достигать тридцати или даже пятидесяти лет. Такое угнетающее влияние

оказывает материнский полог леса. Стоит, выпасть какому-нибудь дереву в верхнем пологе, как заглушенный подрост оправляется и начинает быстро расти, заполняя своей кроной образовавшийся просвет.

Известно, что хвойные растения реагируют на загрязнение окружающей среды. Характерными признаками неблагополучия окружающей среды и особенно газового состояния атмосферы служат появление разного рода хлорозов и некрозов, уменьшение размеров ряда органов (длины хвои, уменьшение длины шишек, побегов текущего года и прошлых лет).

Род Ель – *Picea* A. Dietr.

Вечнозеленые деревья, ветви которых расположены более или менее правильными мутовками. Укороченных побегов нет. Листья с белыми продольными устьичными полосками на всех четырех сторонах, или плосковатые на всех четырех сторонах, но тогда линии устьиц только на морфологически верхней стороне. Черешки листьев прирастают к веточкам, образуя так называемые подушечки – возвышенности, вытянутые по длине веточки. Отпадают листовые пластинки по месту сочления, оставляя характерный след. На ветвях хвоя расположена спирально.

Ели – однодомные, ветроопыляемые растения. Шишки нерассыпающиеся, свисающие с ветвей, созревают в тот же год и после вылета семян остаются на некоторое время на дереве. Кроющие чешуи мелкие, незаметные. Семена крылатые.

Корневая система ели поверхностная, поэтому она подвержена ветровалам.

Ель обладает мягкостью в обработке, что обуславливает ее интенсивное хозяйственное использование. Древесину ели восточной используют при изготовлении музыкальных инструментов благодаря ее высоким резонансным свойствам.

Всего известно до 50 видов ели, распространенных в Северном полушарии, в первую очередь в горных лесах умеренного пояса; лишь немногие виды переходят на равнины. Из них в России встречается

7 дикорастущих видов ели и не менее 3 широко культивируемых североамериканских елей с красивой сизовато-голубой хвоей.

Научное название рода происходит от древнего названия ели – *Picea*, обусловленного смолянистостью деревьев (*pix* – смола).

Различные виды елей отличаются по форме и окраске хвои, размеру женских шишек, форме семенных чешуй и опушению побегов.

Ель европейская или обыкновенная – *Picea abies* (L.) Karst.

Высокое дерево, достигающее в природных условиях высоты 30 (до 50) м. Крона, остропирамидальная. На опушках и у одиночно стоящих деревьев кроны спускаются до земли; в условиях сомкнутых насаждений нижняя часть ствола не несет живых ветвей.

Кора у ели европейской обычно серая или буроватая, в молодом возрасте она почти гладкая, шелушащаяся тонкими чешуйками; к 40 годам у основания ствола, а к 100 годам по всей нижней части ствола появляются довольно толстые чешуйки с блюдцеподобными впадинами. У старых деревьев эти чешуйки часто окрашиваются в зеленоватый или красноватый цвет в связи с поселением на них водорослей, грибов, бактерий.

Ель европейская образует густые леса часто в смеси сосной, березой и широколиственными породами – дубом, липой. Предпочитает суглинистые влажные почвы, теневынослива. Шишки появляются на елях в лесу с 30-50 лет, на открытых местах – с 15 лет. Доживает до 300 лет.

Ель европейская зимостойка, но чувствительна к поздним весенним заморозкам, повреждающим нежную мягкую хвою прироста текущего года. Она плохо переносит засуху, довольно требовательна к богатству почвы. Избегает крайне заболоченных почв с застойным увлажнением, но растет по берегам ручьев и временных водотоков там, где увлажнение проточное.

Ель европейская широко распространена широко распространена в Средней Европе и Средиземноморье. На территории европейской части России является одной из основных лесообразующих пород тайги и смешанных лесов.

Методика и исследуемые методы

Работа №1 «Геоботаническое исследование хвойного фитоценоза»

Цель: определение состояния исследуемого фитоценоза.

Объект исследования: хвойный фитоценоз

Для проведения подобных исследований пользуются методами геоботаники. Геоботаническое описание – это характеристика какого-либо конкретного фитоценоза. Оно даёт представление о свойствах тех или иных фитоценозов и их состоянии на момент описания.

Выбор расположения объекта и размера пробной площади. Геоботаническое описание составляется на ограниченном участке фитоценоза, называемом пробной площадью. Выбирается серия площадей, разбросанных по всему фитоценозу.

1. Изучение рекреационной нагрузки.

В данном случае можно указать:

- проходят ли дороги около исследуемого фитоценоза, если проходят, то какой вид транспорта проезжает;

- есть ли протоптанные дорожки или тропинки;

- для определения степени замусоренности исследуемого фитоценоза необходимо собрать с исследуемого участка площадь 100 кв.м (10*10) весь мусор и взвесить его. Подсчитать вес мусора на всех пробных площадках.

2. Геоботаническое описание фитоценоза.

А) Номер геоботанического описания в зависимости от количества пробных площадок.

Б) Дата описания – для того, чтобы ориентироваться в сезонной и разногодичной изменчивости фитоценоза. При этом указывается Ф.И.О. автора описаний.

В) Размер пробной площади отмечают для сопоставимости собранных данных с разных фитоценозов (сравнивать можно только одинаковые по размеру пробные площади).

Г) Географическое положение исследуемого фитоценоза.

Д) Геоморфологические условия. При этом необходимо дать краткую характеристику макро-, мезо- и микрорельефа. При этом отметить:

- Если есть экспозиция и крутизна склона описать каменистость (в % от общей площади). Если присутствует каменистость, то отмечается её характер.

- Отметить выравненность поверхности земли (кочки, ямы и т.д.), её задернованность (в %, с указанием видов растений), а также аспект (виды растений, зрительно «окрашивающие» площадь описания – массово цветущие или плодоносящие (если хорошо заметны)).

3. Проективное покрытие – это степень покрытия (затенения) поверхности почвы проекцией надземных частей растений, выраженная в %. Для определения общего проективного покрытия (ООП) используется глазомерная оценка, т.е. надо определить, сколько поверхности почвы закрыто растениями на пробных площадках, если смотреть точно сверху. Если есть мхи и лишайники, то для них ОПП указывается отдельно.

4. Вертикальное строение фитоценоза (ярусность).

Начиная с этого пункта все данные заносятся в таблицу

Таблица №1

Описание исследуемого фитоценоза для каждой пробной площадки

№ пробной площадки	Вид	Обилие	Фенофаза	Состояние	Распределение
--------------------	-----	--------	----------	-----------	---------------

В фитоценозе ярусы хорошо выделяются визуально. Счёт ярусов в любом фитоценозе ведётся сверху вниз. При этом указывается высота каждого яруса. Необходимо указывать породы деревьев и кустарников, сколько их и какой высоты (минимальная, максимальная, средняя – для каждого вида).

- Видовой состав фитоценоза.

Осмотрев только пробную площадь, составить список всех обнаруженных на ней видов (по ярусам).

- Фенологическое состояние растений.

При этом проводят учёт фазы вегетации, в которой находится в момент описания тот или иной вид растения. Обозначается фаза вегетации особыми значками или латинскими буквами. В расположенной ниже таблице №2 представлена система значков.

Фазы вегетации

Обозначения фенофаз	Пояснения
–	Вегетация до цветения
	Бутонизация
О	Цветение
+	Конец цветения
#	Плодоношение
#:.	Осыпание семян
~	Вегетация после цветения

Определение обилия особей вида в исследуемом фитоценозе

Обилие – это количество особей вида на единицу площади фитоценоза. Чтобы выяснить количественное участие каждого вида в сложении сообщества этот показатель можно определить по шкале датского ботаника Друде (таблица №3). Если точно невозможно определить обилие вида, то допускается «дробное написание»

Таблица №3

Шкала обилия Друде

Обозначение	Пояснение	Количество особей вида
Soc	Вид представлен настолько обильно, что его особи смыкаются друг с другом надземными частями.	100%
Cop3	Вид в фитоценозе обилен, но смыкания надземных частей растений не наблюдается.	50-70%
Cop2	Особей вида много	30-50%
Cop1	Особей вида довольно много	10-30%
Sp	Особи вида встречаются изредка, вкраплены в фон других растений	3-5%
Sol	Особей вида мало	Менее 3%
Rar	Особей вида очень мало	2-3 шт.
Un	Вид представлен одной особью	шт.

Распределение особей по участку

В таблице №1 необходимо отметить, как распределены особи каждого вида на изучаемом участке фитоценоза.

При этом различают следующие типы распределения: равномерное и групповое. Для видов, встречающихся единично, распределение не отмечается. Для видов с групповым распределением отмечается, где конкретно на пробной площадке они встречаются (например, по южной границе).

Определение состояния видов в исследуемом фитоценозе

Для этого необходимо отметить, как чувствует себя каждый вид в таких условиях: оптимально (хорошо развиты, нет следов повреждений, цветут, плодоносят, есть возобновление), нормально (среднее), угнетённо (обширные повреждения, деформация органов, плохое развитие, нет возобновления).

Гербаризация исследуемых растений

Каждый вид закладывается на отдельный лист и сопровождается этикеткой. У деревьев и кустарников аккуратно срезаются ветви, травянистые растения можно выкопать и заложить в гербарий. На сопровождающей этикетке необходимо указать номер описания, вид растения, семейство.

Итоги проведённой работы

Проанализировать полученные результаты можно, составив следующую таблицу:

Таблица №4

Анализ результатов работы

№ пробной площадки	Сколько видов встречается	Какие жизненные формы преобладают	Растения каких родов и семейств представлены более широко	Отличаются ли эти группы по обилию	Имеются ли лекарственные растения	Имеются ли виды представленные одной особью или их очень мало

Проанализировав таблицу, необходимо определить:

- одинаков ли видовой состав растений на разных пробных площадках;
- одинаково ли состояние видов растений на них;

- какой фактор оказывает самое сильное влияние на состояние исследуемого фитоценоза.

На основании данного анализа необходимо сделать вывод об устойчивости лесного фитоценоза, отмечая при этом какая из пробных площадок богаче по видовому разнообразию растений, а также каковы причины плохого состояния видового разнообразия растений на исследуемых пробных площадках (если такие можно отметить).

Необходимо предложить комплекс мер по улучшению состояния исследуемого фитоценоза.

Работа №2

«Изучение флористического состава фитоценоза: травяно-кустарничкового яруса и степени проективного покрытия почвы»

Цель исследования: определение травяного и кустарничкового покрова хвойного бора, степени проективного покрытия почвы (в %).

Объект исследования: травянистые и кустарниковые растения фитоценоза.

Методы: наблюдение, описание, сравнение, измерение.

Ход работы:

А) Определение пробных площадок.

Б) Наблюдение за данными пробными площадками.

В) Определение и описание обнаруженных травянистых и кустарничковых растений.

Г) Определение проективного покрытия травяно-кустарничкового яруса на пробных площадках фитоценоза.

При описании данного яруса необходимо указать степень его выраженности (наличие либо отсутствие), какими растениями он образован и его проективное покрытие в (баллах). При этом используя таблицу №5.

Таблица №5

Проективное покрытие травяно-кустарничкового яруса

Баллы	Степень покрытия почвы (%)	Показатели проективного покрытия
1	5-10	Несомкнутый травяной покров, единичные растения
2	20-25	Между растениями довольно значительные расстояния

3	30-50	Растения расположены близко друг от друга, образуя сомкнутый покров, но видны « дыры»
4	60-70	Растения образуют « ажурный» сомкнутый покров
5	100	Растения образуют плотный многоярусный покров

Работа №3

«Определение видового состава древостоя и формулы видового состава древостоя»

Цель исследования: определение и описание видового состава растений древесного яруса, проведение анализа породного состава древостоя.

Объект исследования: древесные растения на исследуемых площадях.

Методы: наблюдение, сравнение, описание, измерение.

Ход работы:

А) Выбор пробных площадей.

Б) Определение и описание древесных растений на исследуемых площадях.

В) Проведение анализа породного состава древостоя. Для этого необходимо: определить участие каждой породы в древостое и получить формулу состава древостоя, пересчитав все стволы на определенной пробной площади и приняв их за 10 единиц.

Г) Определение участия каждой породы в долях от 10 единиц

Д) Определив участие каждой породы записывают формулу, где название породы пишут не полностью, а ставят только начальные буквы. Если участие какой-либо породы меньше 1/ 10, то в формуле эта порода указывается знаком (+).

Работа №4

«Изучение влияния состояния чистоты воздуха на рост шишек хвойных растений»

Цель исследования: определение состояния окружающей среды по среднему значению длины шишек у ели.

Объект исследования: ель обыкновенная.

Методы исследования: наблюдение, сравнение и измерение длины шишек хвойных, биоиндикации.

Ход работы:

- А) Определение пробных площадок;
- Б) Наблюдение за данными площадками;
- В) Деление пробных площадок на отдельные зоны
- Г) Отбор шишек в каждой точке (по 10 штук).
- Д) Измерение длины шишек;
- Е) Занесение данных в следующую таблицу

Таблица №6

№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм
1.		2.		3.	
4.		5.		6.	
7.		8.		9.	
10.		11.		12.	

Ж) Расчёт среднего значения длины шишек для каждой точки и занесение данных в таблицу №7:

Таблица №7

№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм

Работа №5

«Изучение морфологических особенностей травянистых растений исследуемого фитоценоза»

Цель: изучить морфологические особенности отдельных травянистых растений – грушанки круглолистной и кислицы.

Объект исследования: грушанка круглолистная, кислица.

Методы исследования: наблюдение, описание, измерение.

Ход работы:

Изучение и описание морфологических особенностей органов – листьев, корней, цветков грушанки круглолистной и кислицы обыкновенной.

Таблица №8

Название растения	Особенности морфологии листьев	Особенности морфологии цветка	Особенности корневой системы	Сроки цветения	Созревание плодов и семян	Опыление и распространение семян

Работа №6

«Изучение черт приспособленности к условиям окружающей среды травянистых растений фитоценоза»

Цель: изучить черты приспособленности отдельных растений к условиям окружающей среды.

Объект исследования: кислица обыкновенная, грушанка круглолистная.

Методы исследования: наблюдение, описание, сравнение.

Ход работы:

Изучение особенностей морфологического строения отдельных органов растения.

1. Наблюдение за особенностями приспособления растения:

А) в дневное время (10-12 часов дня);

Б) в вечернее время (17 -19 часов).

2. Описание проведённых исследований.

Результаты исследований, анализ

Геоботаническое исследование лесного фитоценоза

Леса нашего района широколиственные, встречаются смешанные. Изучаемый объект представляет собой один из участков смешанного леса, где произрастают исключительно ели, по окраинам данного участка встречаются берёзы и сосны. Данный участок можно отнести к еловому бору.

Располагается на юго-западе, на расстоянии 2000м от села, 2500 м от шоссеной дороги. Размер изучаемого объекта составляет около 2 га. На нём было разбито 3 пробных площадки . Они разбросаны по всему изучаемому фитоценозу.

Изучение рекреационной нагрузки:

- исследуемый фитоценоз располагается вдали от шоссеиной дороги (2000 м); на расстоянии 20 м с южной стороны участка находится дорога шириной 3,5 м, по которой ходят отдыхающие;

- на пробных площадках есть тропинки, но они не сильно протоптаны. От исследуемой площади фитоценоза они составляют 1 %;

- при исследовании на пробных площадках обнаружено незначительное количество мусора. Его вес составил 1000 г;

- на пробных площадках встречаются поваленные ураганом деревья ели обыкновенной.

Геоботаническое описание фитоценоза.

Разбито 3 пробных площадки. Даты проведения исследований:

27 мая 2016 года;

8 июня 2016 года;

25 июня 2016 года;

23 августа 2016 года;

10 сентября 2016 года.

Географическое положение (описано выше).

Геоморфологические условия:

- каменистость отсутствует, перед исследуемым фитоценозом располагается крутой склон, ниже которого имеется овраг;

- выровненность: ям нет, задернованность небольшая по окраинам фитоценоза – 0,5-1% на двух исследуемых площадках (пырей ситниковидный, овсяница луговая);

- имеются «отдельные окна» - осветлённые места по окраинам фитоценоза – это куртинки цветущих кислицы, грушанки, а также папоротников. Плодоносящие - земляника лесная (встречается по окраинам двух исследуемых пробных площадей).

Проективное покрытие составило на каждой пробной площадке (ОПП):

1 площадка – 75% закрыто деревьями, 10% папоротниками, растениями покрытосеменными, цветущими (по окраинам площадки) – 10%, 15 % составляют мхи;

2 площадка – 80% закрыто деревьями, 15% - растениями покрытосеменными и папоротникообразными, 5% составляют мхи;

площадка – 85% закрыто деревьями, 10% растениями покрытосеменными и папоротникообразными, 5% составляют мхи;

Вертикальное строение фитоценоза (ярусность)

1-ая пробная площадка

Таблица №9

№пробной площадки ярус	Вид, количество высота	обилие	фенофаза	состояние	распределение
Первая; деревья	1.Ель обыкновенная; 26; 5- 25м.			Среднее (имеются сухие ветви)	равномерное
	2.сосна обыкновенная; 6 ; 15-18м			Состояние ниже среднего, много сухих ветвей	Одиночное неравномерное
	3.берёза пушистая 3; 14-15м)			Имеет угнетённое состояние	Одиночное, неравномерное

Таблица №10

№ пробной площадки, ярус	Вид, высота, количество	Обилие	Фенофаза	Состояние	Распределение
Первая площадка Кустарниковый ярус	Лещина обыкновенная (3-3,5м)	Sol	Вегетация после цветения	Нормально	Групповое
	Крушина ломкая (2-2,5м)	Sol	Вегетация после цветения	нормально	групповое

Таблица № 11

	Вид, высота, количество	обилие	фенофаза	состояние	распределение
Первая травянистый	1. Земляника обыкновенная (10 см)	sp	+	Оптимальное (цветение)	Южная часть площадки.
	2. грушанка круглолистная (15 см)	sp	o	оптимальное	Центральная и южная часть площадки.
	3. Ландыш майский	Cop1	O +	оптимальное	Групповое, центральная часть площадки
	4. Кислица обыкновенная	Sol	O	оптимальное	Южная часть площадки
	5. Щитовник мужской	Cop		оптимальное	Центральная часть площадки

Таблица № 12

№ пробной площадки ярус	Вид, высота количество	Обилие	Фенофаза	Состояние	Распределение
Вторая деревья	Ель обыкновенная 20-22м 20 дер.			Среднее (имеются сухие ветви)	равномерное
	2. Сосна обыкновенная 6 дер. 15-18м	Sol		Состояние ниже среднего, много сухих ветвей	неравномерное
	3. Берёза	Sol		Имеет	Одиночно

	пушистая 6 дер. 15-17 м			угнетённое состояние	ое, неравно мерное
--	----------------------------	--	--	-------------------------	--------------------------

Таблица №13

№ пробной площадки ярус	Вид, высота, количество	Обилие	фенофаза	состояние	распределение
Вторая кустарники	Крушина ломкая 2,5м; 5 куст.	Sol	Вегетация после цветения	нормальное	групповое

Таблица №14

№ пробной площадки ярус	Вид, количество, высота	Обилие	фенофаза	состояние	распределение
Вторая травянисты й	1.Ландыш майский 12-15см	Сор3	О +	Оптимально е после цветения	групповое
	2.Грушанка круглолиств я 15-18см	Sp	О	оптимально е	групповое
	3.Земляника лесная 20см	Sp	О	оптимально е	групповое
	4.Щитовник мужской	Sp		оптимально е	групповое

Таблица №15

№ пробной площадки ярус	Вид, высота, количество	обилие	фенофаза	состояние	распределение
Третья деревья	Ель обыкновенная 20-24м			Среднее, встречаются угнетённые	равномерное

	30 дер.			состояния	
--	---------	--	--	-----------	--

Таблица №16

№ пробной площадки ярус	Вид, количество, высота	обилие	фенофаза	состояние	распределение
Третья кустарники	Крушина ломкая 8 куст. 2,5м	Sp	+	оптимальное	групповое

Таблица №17

№ пробной площадки ярус	Вид, количество, высота	обилие	фенофаза	состояние	распределение
Третья травянистый	1. Ландыш майский	Cop1	O +	оптимальное	групповое
	2. Щитовник мужской	Cop1		оптимальное	групповое
	3. Кислица обыкновенная	Sol	O	Оптимальное	групповое

**Изучение флористического состава фитоценоза:
травяно-кустарничкового яруса
в лесном насаждении**

Изучение флористического состава участка леса проводилось течение весеннего и летнего времени года (2016г.) в несколько этапов.

При проведении работы был определён и описан травяной ярус лесонасаждения, определена степень покрытия ими почвы (в %), определены баллы проективного покрытия. На изучаемых пробных площадках жизненной формы растений – кустарничков обнаружено не было.

Всего на 3-х пробных площадках было обнаружено 5 видов травянистых растений, 5% площадей занято мхами.

Таблица №18
Проективное покрытие травянистых растений
(в баллах)

Баллы	Степень покрытия почвы (в %)	Показатели проективного покрытия	Обнаруженные растения
1	5-10	Несомкнутый травяной покров, единичные растения	Кислица обыкновенная
2	20-25	Между растениями довольно значительные расстояния	Кислица обыкновенная
3	30-50	Растения расположены близко друг от друга, образуя сомкнутый покров, но видны « дыры»	Ландыш майский Щитовник мужской Земляника лесная
4	60-70	Растения образуют « ажурный» сомкнутый покров	Грушанка круглолистная
5	100	Растения образуют плотный многоярусный покров	-

Анализ полученных результатов представляем в форме следующей таблицы:

Таблица №19
Проективное покрытие травянистых растений на исследуемых пробных площадях (выраженное в баллах)

№ пробной площадки	Количество обнаруженных видов растений	Количество растений, имеющих проективное покрытие – 1балл	Количество растений, имеющих проективное покрытие – 2 балла	Количество растений, имеющих проективное покрытие – 3 балла	Количество растений, имеющих проективное покрытие – 4 балла	Количество растений, имеющих проективное покрытие – 5 баллов
1	10	2	2	3	3	-
2	8	1	2	3	2	-
3	6	1	2	2	1	-

«Определение видового состава древостоя и формулы видового состава древостоя»

Исследуемый участок фитоценоза леса – еловый бор. Основной деревообразующей породой является ель европейская (обыкновенная)

Таблица №20

Видовой состав древостоя

№ пробной площадки	Видовое название растений
1	Ель обыкновенная, берёза пушистая, сосна обыкновенная.
2	Ель обыкновенная, сосна обыкновенная, берёза пушистая.
3	Ель обыкновенная

На основании определенных видов деревьев на каждой пробной площадке были составлены формулы древостоя, которые представлены в таблице №21:

Таблица №21

Формулы древостоя елового бора

№ пробной площадки	Формула древостоя
1.	26Е6С3Б
2.	19Е6С6Б
3.	39Е

«Изучение влияния состояния чистоты воздуха на рост шишек хвойных растений»

Единицей показателя чистоты воздуха являлась длина еловых шишек. Ель – однодомное ветроопыляемое растение. Шишки не рассыпающиеся, свисающие с ветвей, созревают в тот же год и после вылета семена остаются на некоторое время на дереве. Семена крылатые.

Выбрав пробные площадки 10*10, измерил длину десяти шишек ели в каждой точке (12) на выбранном участке площадки.

Занёс данные в следующую таблицу:

1-ая пробная площадка:

Таблица №22

№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм
1	111,110,111,109,108,111,112,108,107,106	2.	110,112,112,112,113,108,109,110,110,109	3.	109,108,113,114,108,107,110,111,111,110
4	108,108,112,107,110,111,111,109,110,110	5.	107,107,111,112,111,111,112,108.107,109	6.	108,107,106,103,104,105.103,104,104.106
7	108,108,110,111,111,112,111,112,111,112	8.	108,108,107,107,108,109,110,109,109,108	9.	111,110,111,109,110,111,108,110,110,111
10	105,105,106,107,107,108,106,107,107,108	11.	112,113,109,110,110,111,108,109,109,110	12.	109,1110,111,109,110,111,108,109,110,111

Рассчитал среднее значение длины шишек для каждой точки, которые представлены в таблице 23:

Таблица №23

№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм
1	109,3	2	110,5	3	110,1
4	109,6	5	109,5	6	105
7	110,6	8	108,3	9	110,1
10	106,6	11	110,1	12	109,9

Таблица №24

№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм
1.	110,110,111,111,108,111,111,108,107,109	2.	111,112,111,113,112,111,109,110,110,110	3.	1113,110,112,112,113,111,

					110,111, 111,111
4.	109,109,112, 110,110,111, 110,109,110, 110	5.	107,107,111, 112,111,111, 112,108,107,109	6.	108,107,107, 107,108,107, 105,105,106, 106
7.	110,110,110,111, 111, 112,111, 112,111,111	8.	111,111,110, 110,111,110,110, 109,109,110	9.	109,1110,111, 109,110,111, 108,109,110, 111
10.	112,113,109, 110,110,111, 108,109,109,110	11.	112,113,109, 110,110,111, 108,109,109,110	12.	112,113,109, 110,110,111, 108,109,109,110

Таблица №25

№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм
1	109,6	2	110,3	3	111,4
4	110	5	109,5	6	106,6
7	110,3	8	110,1	9	109,8
10	110,1	11	110,1	12	110,1

Таблица №26

№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм	№ точки	Длина шишек, мм
1.	110,110,110,111, 111, 112,111, 112,111,111	2.	107.107.111, 112,111,111, 112,108.107,109	3.	110,112,112,112, 113,108,109,110, 110,109
4.	110,112,112,112, 113,108,109,110, 110,109	5.	110,112,112,112, 113,108,109,110, 110,109	6.	110,110,111,111, 108,111,111,108, 107,109
7.	108,108,111,110, 112, 111,110, 112,113,112	8.	109,109,108, 108,108,108,109, 109,109,108	9.	110,111,111, 109,111,111, 110,109,110, 111
10.	107,107,111, 112,111,111, 112,108.107,109	11.	108,107,106, 103,104,105. 103,104,104. 106	12.	109,110,110, 109,111,112, 109,109,111, 111

Таблица №27

№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм	№ точки	Среднее значение длины шишек, мм
1	110,9	2	109,5	3	110,5
4	110,5	5	110,5	6	109,6
7	110,7	8	108,5	9	110,3
10	109,5	11	107	12	110,1

При анализе данных исследований надо отметить следующее:

Степень загрязнённости воздуха в лесу отрицательно сказывается на росте шишек и в тех точках, средняя длина шишек имеет большее значение, там воздух предположительно чистый.

«Морфологические особенности травянистых растений исследуемого фитоценоза»

Целью данного исследования было изучение морфологических особенностей органов – листьев, корней, цветков отдельных травянистых растений – грушанки круглолистной и кислицы обыкновенной.

Таблица №28

Название растения, место обитания	Особенности морфологии листьев	Особенности морфологии цветка	Особенности корневой системы	Срок и цветения	Созревание плодов и семян	Опыление и распространение семян
Грушанка круглолистная (семейство грушанковые) Сыроватые и сырые хвойные и хвойно-широколиственные леса.	Тёмно-зелёного цвета, форма листа - грушевидная	Белые мелкие; Соцветие - кисть	Корневище, напоминающее корень. Имеется верхушечная и пазушные почки, также плёнчатые	Конец июня - июль	Конец сентября; Плод – коробочка; семена – очень мелкие.	опыляются насекомыми; распространяются по воздуху ветром.

			чешуйки. От корневища отрастают придаточные корни, из верхушечной или пазушной почки развиваются молодые побеги растения.			
Кислица (семейство кисличные), сыроватые и сырые хвойные и хвойно-широколиственные леса. Заносный вид, быстро распространяется.	Изящные тройчатые листья, обладающие способностью складываться	Белые, мелкие; лепестки и обратно-яйцевидные, длина – 12-15 мм, ширина – 6-8мм.	Корневище тонкое, ветвистое, ползучее, несущее мясистые чешуйки.	Конец мая, начало июня.	Август; плод - коробочка	Опыляются насекомыми; семена имеют особую оболочку, позволяющую им с силой выбрасываться на значительные расстояния.

Изучение черт приспособленностей к условиям окружающей среды травянистых растений фитоценоза

В ходе проведения работы я:

Изучил особенности морфологического строения исследуемых растений: грушанки круглолистной и кислицы. (см. выше, в предыдущей работе).

Провёл наблюдения за растениями в дневное время (От 10 до 12 часов), а также в вечернее время (от 17 до 20 часов)

Описал и установил следующее:

-на данном участке кислицы встречается мало;

-тройчатые листья обладают замечательной особенностью складываться или можно сказать «засыпать на ночь»;

-складывание происходит вечером, чаще после заката солнца, пробуждение - рано утром;

-кислица засыпает также и на чрезмерно ярком свету. Наблюдая за ней в солнечный день, я заметил, что у растения опущены и сложены конусом листочки.

В этом случае я считаю это явление, как определённое приспособление к защите от усиленного испарения, происходящего при солнечном освещении. Изучив расположение устьиц у кислицы, а они располагаются на нижней стороне листа, при опускании листочков они оказываются внутри конуса листа. При таком расположении образуется полость, замкнутая с трёх сторон, что понижает испарение.

-растения, произрастающие при ярком освещении, имеют более бледные листья, чем растения, произрастающих в тени.

Изучив это явление, хочу отметить следующее:

Растения кажутся нам зелёными потому, что в их клетках находятся хлорофилловые зёрна. С помощью их растения при участии солнечного света усваивают углекислый газ и стоят из неё и воды органические вещества – различные углеводы: сахар и крахмал. Усвоение углекислого газа может происходить на свету, но и чрезмерное освещение растения, а особенно такого как кислица (оно является теневыносливым растением и приспособлено к жизни в условиях рассеянного света) вредно. На ярком свету хлорофилловые зёрна разрушаются, но у кислицы есть приспособления. Я узнал, что хлорофилловые зёрна могут при ярком освещении перемещаться в более затенённые места клеток. Когда прямой солнечный лист уйдёт с листа, хлорофилловые зёрна снова возвращаются в исходное положение.

Такое передвижение хлорофилловых зёрен сказывается на общей окраске листа растения. Поэтому освещённый солнцем лист кислицы кажется более бледным, чем лист, находящийся в тени.

При созревании семян, они с силой выбрасываются на значительные расстояния. «Стреляющие плоды» хорошо заметны среди листьев. Можно выбрать среди них ещё и не обсеменившиеся плоды, слегка надавив пальцами на основание коробочки. Если семена созрели, то можно наблюдать своеобразную бомбардировку семенами.

Это ещё одно приспособление растений к условиям окружающей среды. Оно помогает при распространении семян.

При изучении растения грушанки можно отметить, что:

-растение имеет белый цвет лепестков. В постоянном сумраке этот цвет заметен лучше;

- листья тёмно-зелёные, кожистые. Это играет большое значение для растения в процессе испарения;

- маленький вес семян (около 0,000004г; данные взяты из учебной литературы, т.к. измерить вес практически невозможно). Высыхая, коробочки растения растрескиваются по швам и из них начинают высыпаться очень мелкие семена. Практически даже на ощупь их невозможно почувствовать.

Выводы

1. Было проведено геоботаническое исследование лесного фитоценоза.

Был использован метод геоботаники. Метод даёт чёткое представление о свойствах исследуемого участка леса. Используя серию площадей, разбросанных по исследуемой территории, отмечая при этом географическое положение объекта, а также его геоморфологические условия, рекреационную нагрузку, проективное покрытие и вертикальное строение фитоценоза, было отмечено, что видовой состав растений на разных пробных площадках не одинаков. Не одинаково также состояние разных видов растений.

При исследовании было отмечено, что здесь преобладают все жизненные формы растений: деревья, кустарники, травы. Подсчитано количество видов растений на каждой пробной площадке, отмечены наиболее широко представленные семейства растений, а также их обилие.

Исследуя 1-ую пробную площадку, было обнаружено 10 видов растений, среди которых преобладающими являются травянистые. Из деревьев видом – средообразователем является ель обыкновенная.

Изредка встречается земляника, грушанка, кислица. Имеются лекарственные растения: ландыш майский и земляника лесная. По обилию травянистых растений мало. Некоторые встречаются изредка.

Исследуя 2-ую пробную площадку, было отмечено 8 видов растений. Преобладающие также травянистые растения (4 вида). Редко встречаются кустарник – крушина ломкая. Из деревьев обильны – ель и единично встречается сосна.

При исследовании 3-ей пробной площадки были получены следующие данные:

Всего 6 видов растений. Из них: 3 вида – травянистые растения, 2 вида – кустарники, деревья – один вид.

Среди деревьев основным видом является – ель обыкновенная. Из кустарников – лещина обыкновенная и крушина ломкая. Травянистых растений немного, больше всего: грушанка круглолистная, щитовник мужской, ландыш майский.

Таким образом, можно отметить, что исследуемая территория малочисленна по видовому разнообразию. Надо отметить, что ель образует смешанные насаждения с другими породами – сосной, берёзой. Мох на данных площадках встречается мало. Поэтому нельзя сказать, что это «мшистый еловый лес». Лишь изредка имеются его вкрапления. Тем не менее, здесь своеобразный облик. В тени царит полумрак, на поверхности почвы много опавшей хвои. Встречаются поваленные ураганом деревья. По осветлённым местам встречаются куртинки кислицы и грушанки круглолистной, а также крупные узорные листья папоротника.

Встречаются и «подрост» - это небольшие ёлочки. Но их не так много. Большой частью – это угнетённые, нередко засохшие ёлочки. Вся средняя и нижняя части таких ёлочек лишена веток, и только у самой вершины располагаются они таким образом, что мало затеняют друг друга и получают соответственно максимум света.

2.Изучение флористического состава фитоценоза: травяно-кустарничкового яруса в лесном насаждении.

При изучении травяно-кустарничкового яруса можно отметить небольшое разнообразие видового состава растений на пробных площадках. Растения были определены. Описаны и классифицированы по

группам. Преобладающим кустарником является крушина ломка, меньше лещина и малина лесная. Среди травянистых растений: грушанка круглолистная, ландыш майский, щитовник мужской, небольшое количество кислицы, земляники лесной. Земляники больше произрастает на площадках, находящихся ближе к опушке леса.

Была определена также степень покрытия травянистыми растениями почвы и определены баллы проективного покрытия. На пробных площадках нет растений, образующих плотный многоярусный покров. Грушанка круглолистная имеет степень покрытия - 50-70% . эти растения образуют «ажурный» сомкнутый покров. Такие растения как: и ландыш майский, земляника лесная, щитовник мужской имеют степень покрытия 30-50%, кислица обыкновенная – 5-10%, что соответствует несомкнутому травяному покрову, где между растениями довольно значительные расстояния.

Надо отметить, что исследуемое сообщество не случайное образование. В сходных по географическому положению и природным условиям местностям, расположенных недалеко от исследуемого фитоценоза имеются похожие сообщества. Входящие в сообщество виды растений снабжают друг друга всем необходимым для жизни. При этом вступают в биотические взаимоотношения друг с другом и с окружающей средой. Связь осуществляется через вещество и энергию поэтому возникает устойчивый круговорот веществ, решающую роль при этом играют сами растения.

Проективное покрытие травянистых растений равно 1 баллу (у единичных), 2 баллам. Самый высокий балл - 3 (грушанка круглолистная).

4. Определение видового состава древостоя и формулы видового состава древостоя.

Исследуемый лес – еловый бор. Основной деревообразующей породой является - ель европейская (обыкновенная). Также на пробных площадках произрастают в малом количестве – берёза пушистая, сосна обыкновенная.

Были определены формулы древостоя. Хотя в исследуемом биоценозе произрастает небольшое количество видов древесных

растений, можно говорить о его стабильности и устойчивости, так как по времени он произрастает довольно давно.

4.Изучение влияния чистоты воздуха на рост шишек хвойных растений.

При выполнении данной работы основой показателя является – длина шишек. В каждой точке пробной площадки измерялась длина шишек. Затем рассчитывались средние значения длины в каждой точке пробной площадки. Надо отметить, что показатели получились следующие:

1-ая пробная площадка – средние показатели длины соответствуют значению 109,1 мм;

2-ая пробная площадка - средние показатели длины соответствуют значению – 109,8 мм;

3-я пробная площадка – средние показатели длины соответствуют значению – 109,8 мм.

Показатели по всем пробным площадкам примерно одинаковые. Шишек с маленькой длиной очень мало.

Это позволяет сделать следующий вывод: так как средняя длина шишек имеет сравнительно большое значение, то воздух там предположительно чистый.

5.Морфологические особенности травянистых растений исследуемого фитоценоза.

Были изучены морфологические особенности вегетативных органов – листьев и корней, а также генеративных – цветков на примере травянистых растений – грушанки круглолистной и кислицы.

При изучении особенностей данных растений были отмечены такие признаки, как сроки цветения, созревание плодов и семян, опыление и распространение семян. Надо отметить, что эти растения опыляются насекомыми и распространяются по воздуху ветром. Семена кислицы же имеют особое приспособление для распространения.

6.Изучение черт приспособленности к условиям окружающей среды травянистых растений фитоценоза.

При изучении черт приспособленности у данных растений можно отметить следующее:

- форма листьев - тройчатые (кислица) – помогает складываться или «засыпать на ночь» растению;

- опускание и складывание листьев у кислицы на чрезмерно ярком свету. Это явление помогает растению лучше приспособиться к уменьшению процесса испарения в жаркий день и сохранить влагу;

- изменение окраски листьев у растений, произрастающих в ярком освещении. При этом явлении надо отметить способность хлорофилловых зёрен перемещаться в более затенённые места клеток;

- наличие приспособлений к распространению у семян кислицы – наличие так называемых «стреляющих» плодов»;

- маленький вес семени растения грушанки круглолистной (0,000004г) помогает ему свободно переноситься по воздуху при самом ничтожном порыве ветра;

- белые цветки грушанок делают их заметными среди елового леса. Это привлекает насекомых к опылению;

- кожистые тёмно-зелёные листья грушанки уменьшают процесс испарения в жаркий день.

3.2 Экологическое состояние объекта.

На основании проведённой работы и полученных результатов было оценено экологическое состояние объекта на момент проведённых исследований.

Данная экосистема занимает главенствующее значение в природе и жизни человека. Чтобы понять, как построено и как живёт растительное сообщество, надо знать не только его видовой состав, но и роль каждого вида. Роль вида зависит от того, много или мало растений этого вида живёт в сообществе. По господствующим видам называют тип растительного сообщества. Так как в данном растительном сообществе преобладает ель обыкновенная и очень мало других пород, то это тип растительного сообщества – еловый бор. Здесь имеются также сопутствующие виды, а это придаёт устойчивость данному растительному сообществу. Если их количество сократится, то это будет одним из основных признаков нарушенности данного фитоценоза. Это может произойти в результате вытаптывания, различных повреждений, а также загрязнения воздуха и почвы. Главной породой является ель обыкновенная. Это растение создаёт условия для других растений и для

себя. Так ель влияет на условия освещения, на температуру воздуха и на состав почвы. Её кроны перехватывают дождевую влагу, задерживают снег, ослабляют ветер. Опад хвои влияет на свойства почвы. Большое значение играют и сопутствующие виды. Из перечисленного выше можно говорить о значимости данного участка леса.

Давая экологическую оценку данного фитоценоза можно отметить, что он выполняет несколько функций. Одна из основных – экологическая (это одна из групп всех лесов, которые подразделяются по своему значению, местоположению и выполняемым функциям). К таким функциям можно отнести: санитарно-гигиеническую, водоохранную, полезную и рекреационную. Это особый участок леса, который необходимо охранять. В нём допустимы только рубки ухода и санитарные рубки. Режим лесопользования должен вестись с соблюдением основных принципов сбережения природных экосистем и рационального использования лесных ресурсов. Давая оценку экологического состояния этого природного объекта, был составлен такой прогноз:

-исследуемый участок относится к лесному, а леса раньше других компонентов природной среды испытывают отрицательное влияние антропогенных факторов, которое может привести к потере биологического разнообразия в фитоценозе. Причины потери заключаются в следующем:

- сплошная вырубка лесов;
- лесные пожары и выжигание растительности; негативное воздействие человека проявляется при выкашивании трав, при неправильном сборе лекарственных растений, грибов и ягод;
- усиливающийся поток отдыхающих, в том числе и «грибников»;
- проникновение в фитоценоз чуждых видов растений (интродуцентов).

Конечно, надо отметить и такие факторы, как:

-загрязнение воздуха, воды, применение на близлежащих полях пестицидов и минеральных удобрений. Это может изменить условия обитания растений.

-пагубно могут сказаться атмосферные осадки, насыщенные диоксидом серы, азота, а также радиоактивные загрязнения.

Перспективы продолжения работы. Рекомендации по поддержанию и улучшению экологического состояния исследуемой территории леса.

Исходя из результатов была составлена программа практических действий по оздоровлению и сохранению исследуемого участка леса:

Продолжить наблюдение и проведение исследований на данном участке леса.

Продолжить работу по изучению жизненных форм растений, а также морфологического строения.

Проводить работу по изучению видового разнообразия растений, используя методы наблюдения, описания, измерения.

Для определения степени устойчивости исследуемого фитоценоза, выявлять появление новых видов растений на исследуемых пробных площадках, наблюдать за их ростом, развитием и распространением.

Проводить работу по отслеживанию появления нового подроста хвойных растений, а также древесных растений.

Проводить удаление сухостоя.

Вести наблюдения за лекарственными растениями, обнаруживать появление новых, определять их, описывать, знакомиться с их применением в народной медицине.

С целью охраны данного природного объекта поставить щиты, где должно быть показано значение этого природного объекта.

При изучении определённых тем по предметам естественнонаучного цикла применять полученные данные исследований учащихся.

Проводить работу по очистке от мусора в исследуемой экосистеме.

Проводить публичное представление результатов учебно-исследовательских работ на родительских собраниях, в средствах массовой информации.

Проведённая работа позволила глубже познакомиться мне с природой родного края. Важное значение для меня играет приобретение практических навыков при работе с природными объектами, умения правильно определять изучаемые виды растений, оценивать их жизненное состояние, определять экологическое состояние объекта на момент

исследования. Большое значение для меня играет то, что многие растения принадлежат к группе лекарственных. Это помогает глубже понять значимость исследуемой экосистемы не только в природе, но и в жизни человека. Все данные исследования проводились в соответствии с составленным планом на всех исследуемых пробных площадках, выводы составлялись на основе полученных результатов работы.

Считаю, что проведение таких работ заставляет задуматься о сохранении, охране и дальнейшем наблюдении и изучении данной экосистемы леса. Ведь способность к восстановлению живого сообщества, благополучие людей зависят от сохранения биосферы и всех её экологических систем, богатого разнообразия растений, а также животных, плодородной почвы, чистой воды и воздуха. Это позволяет признать, что всё живое на Земле взаимосвязано, и любая форма жизни имеет свою ценность независимо от пользы, которую представляет для человечества.

Думаю, что экологические знания нужны каждому человеку. Ради того, чтобы сбылась мечта многих поколений мыслителей о создании достойной человека среды, обеспечении гармонии человека и природы. Но если люди будут враждебно настроены друг к другу, то это невозможно. Поэтому важнейшим экологическим условием выживания человека и всего живого на Земле является мирная жизнь на нашей планете. Именно к этому должен стремиться экологически образованный человек.

