

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

Таблица заполняется жюри

№ задания	Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
1	4	Новосилов	4	Новосилов	4
2	4	Новосилов	4	Новосилов	4
3	3	Новосилов	3	Новосилов	3
4	4	Новосилов	4	Новосилов	4
5	6	Новосилов	6	Новосилов	6
6	2	Новосилов	2	Новосилов	2
7	1	Новосилов	1	Новосилов	1
8	4	Новосилов	4	Новосилов	4
9	6	Новосилов	6	Новосилов	6
10	4	Новосилов	4	Новосилов	4
11	6	Новосилов	6	Новосилов	6
12	4	Новосилов	4	Новосилов	4
13	6	Новосилов	6	Новосилов	6
14	3	Абрам	3	Абрам	3
15	3	Абрам	3	Абрам	3
16	6	Новосилов	6	Новосилов	6
17	4	Новосилов	4	Новосилов	4

ШИФР			
1	1	0	3

Уважаемый участник! Перед выполнением
конкурсной работы заполните аккуратно
и разборчиво, без помарок и зачёркиваний

406

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 1

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Биология изучает организмы, а экология взаимодействие организмов между собой и с окружающей средой. В условиях изменения климата меняются условия среды, следовательно меняются особенности организмов. Поэтому изучение биологических наук невозможно без рассмотрения экологических аспектов.

2. Экология является основой современного мировоззрения, потому что в наше время уже нельзя иначе. Люди должны делать все в соответствии с экологическими требованиями и с учетом особенностей данной экосистемы. Иначе человек рискует потерять свой дом - планету Земля. Так или иначе проблема связанная с экологией выходит сегодня на первый план и уже не могут оставаться незамеченными.

3. Выполнение экологических требований помогает снизить негативное антропогенное влияние, а также это привлечение широких масс населения к данным проектам.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	<i>Гусев</i>	4	<i>Новоселов</i>	4


Задание 2

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Изменение границ ареалов живых существ связано с изменением условий среды обитания и с расселением человека. Многие виды живых существ приходится искать/изменять свои местобитания, покидая прежние. Так происходит смена ареалов вызванная сменой климата и человеческой деятельностью.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2. Насекомые - это беспозвоночные животные, как более просто устроенные организмы, больше подвержены влиянию окружающей среды, чем теплокровные млекопитающие. Поэтому им приходится быстрее реагировать на изменение окружающей среды.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4		4	Новосилов	4


Задание 3

Укажите условия. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

4. Численность популяции расти может при условии, что:

1. Есть забота о потомстве. Это повышает шанс дожить до половозрелого состояния и оставить потомство

2. Достаточное количество ресурсов. Так как слишком высокая конкуренция приведет к гибели многих особей.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
3	Новосилов	3		3

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 4

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Регулировать - поддерживать в определённом состоянии. Значит регулятором численности популяции может являться, как плодотворность, так и смертность в зависимости от условий среды. Но если речь идёт о регулировании как ~~о~~ факторе, который не даёт численности популяции превышать определённые значения, то таким фактором является смертность.
2. Эти факторы могут компенсировать эффект друг друга, но лишь частично, так как оба этих фактора связаны не напрямую, а через условия среды обитания, естественный отбор и конкуренцию.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	<i>[подпись]</i>	4	<i>[подпись]</i>	4

Задание 5

Укажите факторы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Наличие естественных врагов. Естественные враги держат численность популяции на постоянном уровне.
2. ~~Важно~~ Эпидемии. При превышении допустимой численности популяции возникают эпидемии, которые приводят к резкому сокращению численности популяции.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

3. Межвидовое и внутривидовое конкурентное. Борьба за ресурсы среды приводит к гибели нежизнеспособных особей, тем самым регулируя численность.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
6	<i>[подпись]</i>	6	Новоселов	6

Задание 6

Ответьте на вопрос. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 2 балла.

Возможность размножаться экспоненциально. Так как происходит увеличение количества необходимых ресурсов и вид старается занять освободившееся пространство, пригодное для жизни.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
2	Новоселов	2	<i>[подпись]</i>	2

Задание 7

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. При колебаниях условий среды данное явление помогает организму, так как не дает адаптироваться сразу.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2. При направленном изменении условий среды данное явление может помешать, так как организм может ~~в~~ вовремя не успеть приспособиться к этим изменениям

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
1	<i>Новиков</i>	1	<i>Новиков</i>	1

Задание 8

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Современное изменение климата может ускорить процесс выделение метана, так как при повышении температура вечная мерзлота тает и происходит высвобождение метана.

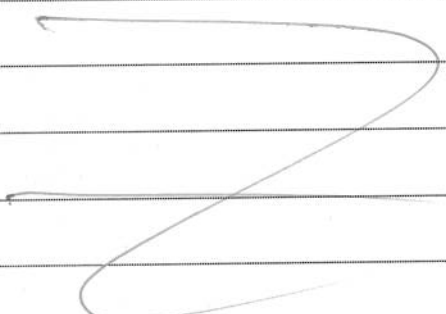
2. Метан относится к парниковым газам. Его большее выделение в атмосферу приведет к увеличению ~~на~~ слоя парниковых газов и, следовательно, к повышению температура

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	<i>Новиков</i>	4	<i>Новиков</i>	4

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 9

Укажите направления. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 8 баллов.

1.	Меньшая растворимость кислорода в воде. Так как концентрации CO_2 в воздухе растут, то падает концентрация O_2 . Кислород также хуже растворяется в теплой воде. (повышение t , пояснено в пункте 2.)
2.	Повышение температуры. Так как CO_2 является парниковым газом, то его накопление в атмосфере ведёт к повышению температуры воздуха и затем к повышению температуры воды.
3.	Изменение климата может привести к исчезновению видов живых организмов, которые были адаптированы к другим условиям среды.
4.	

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
6	Новосилов	6	Темин	6

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 10

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Эколог приветствовал смену ~~от~~ энергоносителей от угля к нефти и газу, так как при их переработке выделяется меньше парниковых газов (CO_2) и загрязняющих веществ (копоть)
2. Следующий глобальный переход в энергетике должен ~~состояться~~ быть переходом от нефти и газа к альтернативным или другим источникам энергии, которые не будут оказывать негативного влияния на экосистемы

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	<i>[подпись]</i>	4	<i>[подпись]</i>	4


Задание 11

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Это происходит в связи с изменением тенденций мирового развития. И России, как одна из самых крупных и развитых стран мира должна им соответствовать (тенденциям)
2. Цели этих документов регламентировать выброс парниковых газов и сократить использование высокоуглеродных соединений.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

3. Эти меры могут привести к сокращению загрязнений среды, так как за счёт этих мер сократятся выброс парниковых газов, в том числе и CO_2 .

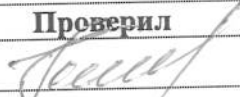
Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
6		6	Новосилов	6

Задание 12

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Речь идёт о проблеме изменения климата, которая затрагивает уже все сферы жизни общества.

2. Главное направление действий должно быть ~~нацелено~~ на стабилизацию климатических условий, что невозможно без стабилизации ~~экосистем~~ экосистем и сокращению загрязнений.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	Новосилов	4		4

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 13

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Для достижения целей устойчивого развития необходимо учитывать экологические аспекты, так как без соблюдения экологических требований цели устойчивого развития теряют свой смысл.

2. Для достижения цели №2 важным является производство продуктов не оказывающих негативного влияния на здоровье и жизнедеятельность человека. Например, производство без пестицидов и др. вредных веществ.

3. Для достижения цели №8 важным является то, что предлагаемая человеку работа должна соответствовать его здоровью и не нести вреда ~~зд~~ здоровью.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
6	<i>[подпись]</i>	6	<i>[подпись]</i>	6

Задание 14

Укажите аргументы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 4 балла.

1. Стойкости леса возрастает, так как лес является источником кислорода необходимым для жизнедеятельности организмов.

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2. При этом учитывается:

1. Его (леса) рекреационные особенности

2. Его возможность вовлечения в хоз. деятельность

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
3	Ев.	3	Мурат	3

Задание 15

Укажите направления. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Сокращение выбросов парниковых газов.

2. Сокращение использование вредных веществ.

3. Повторное использование.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
3	Мурат	3	Ев.	3

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

Задание 16

Ответьте на вопросы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Ограничивать число перелетов. Эта мера приводит к сокращению потребления топлива и к уменьшению выброса парниковых газов.

2. Приобретение новой одежды и обуви. Так как рост спроса на них ведет к увеличению производства и ~~еще~~ увеличению негативного антропогенного влияния.

3. Ограничение в потреблении мяса. По разным оценкам ~~и~~ выброс парниковых газов ~~в~~ сферой животноводства составляет 17-50%. Следовательно ограничение в потреблении мяса приведет к уменьшению выбросов парниковых газов.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
6	Гусев	6	Новиков	6

Задание 17

Укажите проблемы. За ответ от 0 до 2 баллов. Всего за задание 6 баллов.

1. Проблема №1. Связанная с вырубкой лесов. (Экономия бумаги).

Проблема №2. Выброс парниковых газов. (Производство краски).

Проблема №3. Ограниченность ресурсов.

(Экономия ресурсов за счет ограничения ~~када~~ их использования)

1103

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ
РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП - 2020 ГОД
11 КЛАСС

2.

3.

Балл	Проверил	Балл	Проверил	Итог
4	Новосмолов	4	Еф.	4

ФИО участника: *Киганова Анастасия Александровна*
 Территория, ОО: *Пермский край, г. Пермь, МБОУ Тиминара*
 Название работы: *Визуальное описание и анализ почвенных проб с целью изучения влияния антропогенного фактора*

Общий балл (максимальное количество баллов за проект – 36): *27*

Члены жюри: *Косицкая Н.В.*
Шибанова Н.А.

*Всего
муд-*

Максимальное количество баллов за рукопись проекта – 18.

Критерий	Показатель	Балл
Творческий подход и оригинальность работы	Представлены полностью, не вызывают сомнений	<i>2</i>
	Представлены частично	1
	Отсутствуют	0
Структурированность, четкость и лаконичность изложения	Текст структурирован, четкий стиль изложения	<i>2</i>
	Текст недостаточно четко структурирован	1
	Структура текста и форма изложения неудовлетворительны	0
Логика изложения	Представлена полностью, не вызывает сомнений	<i>2</i>
	Представлена частично, есть недочёты	1
	Не представлена или есть серьезные нарушения, не прослеживается	0
Соответствие темы, цели и задач содержанию работы и выводам	Полное соответствие	2
	Не полное соответствие, есть отклонения	<i>1</i>
	Нет соответствия, серьёзные отклонения	0
Обоснованность темы (введение)	Представлена полностью	2
	Представлена частично	<i>1</i>
	Отсутствует или не убедительна	0
Адекватность подходов и методов исследования (материал и методы)	Полное соответствие подходов и методов поставленной цели	2
	Не полное соответствие	<i>1</i>
	Не соответствует или вызывает сомнения	0
Соответствие объема выполненной работы и результатов исследования для достижения цели работы (результаты)	Соответствует, достаточный объем выполненной работы и результатов для обоснования выводов	<i>2</i>
	Не полностью соответствует	1
	Не соответствует	0
Обоснованность критического обзора состояния проблемы (обсуждение и библиография)	Представлен достаточный критический обзор	2
	Недостаточно полный	<i>1</i>
	Отсутствует или есть серьёзные пробелы	0
Обоснованность выводов (выводы)	Полностью обоснованы	2
	Обоснованы частично	<i>1</i>
	Отсутствует удовлетворительное обоснование	0

Критерий	Показатель	Балл
Адекватность (соответствие) выступления заявленной теме и выполненному проекту	Полностью соответствует	2
	Не полностью раскрывает суть и основные Положения проекта	1
	Выступление не соответствует теме заявленного проекта	0
Выстроенность, логика выступления	Полностью логически выстроенное представление проекта	2
	Есть недочёты в представлении проекта	1
	Логика выступления не просматривается или вызывает сомнение	0
Лаконичность и четкость выступления	Чёткий и ясный стиль выступления	2
	Есть недочёты в форме представления проекта	1
	Стиль изложения затрудняет понимание сути проекта	0
Владение материалом, способность отвечать на вопросы	Свободное владение материалом	2
	Неполные ответы	1
	Затруднения с ответами	0
Способность ведения дискуссии, убедительность аргументации, демонстрация заинтересованности	Убедительно и заинтересованно	2
	Затруднения в ведении дискуссии	1
	Неубедительно	0
Постановка проблемы (актуальность, приоритетность)	Полностью аргументирована	2
	Представлена лишь схематично	1
	Не убедительна, вызывает серьезные сомнения	0
Обоснованность логики выполнения проекта	Полностью обоснована, логика выполнения проекта не вызывает сомнений	2
	Обоснована не полностью	1
	Отсутствует или вызывает серьезные сомнения	0
Обоснованность положений, выносимых на защиту проекта	Полностью обоснованы	2
	Частично обоснованы	1
	Есть необоснованные положения или обоснование неубедительно	0
Обоснование значимости работы и перспектив дальнейших исследований	Представлено полностью, убедительно	2
	Представлено неполно	1
	Не представлено, не убедительно, вызывает сомнения	0

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Гимназия г. Нытвы.

Ботаническое описание и анализ почвенных проб с целью изучения влияния антропогенного фактора.

Фамилия, имя, отчество участника (полностью)	Кичанова Анастасия Александровна
Полное наименование образовательной организации (согласно Уставу)	МАОУ Гимназия г. Нытва
Класс (курс) участника	11 «б» класс
Контактный телефон участника	89082736760

Фамилия, имя, отчество научного руководителя (полностью)	Афанасьева Наталья Вячеславовна
Место работы руководителя	МАОУ Гимназия г. Нытвы
Должность руководителя	Учитель химии и биологии
Контактный телефон руководителя	89082563297

Оглавление

Введение	3
Обзор литературы	5
Растения-биоиндикаторы.....	5
Дождевые черви (Lumbricidae).....	7
Материалы и методы.....	10
Основная часть	13
Ботаническое описание.....	13
Анализ почвенных проб.....	17
Общая характеристика участка	20
Выводы	25
Заключение	27
Литература.....	28

Введение

Человек находится в тесной взаимосвязи с окружающей его природой. Но мы очень часто не понимаем, какой характер у этих связей. Как известно, все звенья экосистемы оказывают влияние друг на друга и, в конечном итоге на систему в целом. В современном обществе человек, к сожалению, не всегда понимает, что является частью экосистемы, оказывая на неё негативное воздействие и, как следствие, нарушает целостность экосистемы, делая её нестабильной.

В то же время, являясь частью экосистемы, мы не можем исключить антропогенного воздействия на неё. Поэтому изучение связей в экосистеме, понимание особенностей каждого вида, образующих эту экосистему, поможет нам снизить уровень негативного влияния и, тем самым, стабилизировать её.

Территория, на которой мы проживаем со своей семьёй, составляет 1,5 га. На этой площади уже сложилась определённая экосистема. С нашим приездом данная территория стала подвергаться антропогенному воздействию. В наших интересах, чтобы неблагоприятное воздействие было минимальным.

Мы предполагаем, что знания о структуре экосистемы и процессах, идущих в ней, помогут нам снизить негативное антропогенное воздействие на наш участок.

Целью данной работы явилось изучение отдельных элементов экосистемы и их взаимодействие.

При этом решались следующие задачи:

1. Составление карты исследуемого участка;
2. Ботаническое описание разных зон исследуемого участка;
3. Изучение почв разных зон исследуемого участка;

4. Проверка почв на экологичность (вермитест 1);
5. Влияние почвы на жизненные показатели червя дождевого (вермитест 2).

Предметом исследования стали отдельные компоненты экосистемы и взаимосвязи между ними.

Актуальность заключается в том, что данная работа может стать началом для дальнейшего изучения, что позволит нам в рамках данной экосистемы обеспечить большинство наших потребностей с минимальным негативным воздействием.

Обзор литературы

Растения-биоиндикаторы

Растениями-индикаторами называют растения, тесно связанные с определенными экологическими условиями. По наличию тех или иных растений можно сделать выводы о некоторых характеристиках^[12]: влажность почвы, степень залегания грунтовых вод, кислотность почвы, экологическое состояние территории, плодородие почвы, узнать о содержании в почве некоторых элементов и веществ. На изменения окружающей среды растения-индикаторы реагируют изменением внешнего вида и химического состава; количество их может резко возрасти или, наоборот, уменьшиться.

Не каждое растение может быть индикатором. Лучшими индикаторами являются так называемые стенобионты — виды, приспособленные к существованию в строго определенных условиях и не выносящие больших колебаний окружающей среды.

Индикаторы кислотности почвы

Одной из главных характеристик почвы является ее кислотность. Кислотность почвы — это свойства почвы, обусловленные наличием ионов водорода, находящихся в ней. Ее можно выразить при помощи рН — показателя активности ионов водорода. В соответствии с величиной рН различают почвы:

- сильнокислые — $\text{pH} < 4,5$,
- среднекислые — $\text{pH} < 4,6-5,0$,
- слабокислые — $\text{pH} \text{ --- } 5,1-5,5$,
- близкие к нейтральным — $\text{pH} 5,6-7,0$,
- щелочные — $\text{pH} > 7,0$.

В процессе эволюции сформировались три группы растений (по отношению к кислотности почвы)^[11]:

ацидофилы — растения кислых почв,

нейтрофилы — обитатели нейтральных почв,

базифилы — растут на щелочных почвах.

Зная растения каждой группы, в полевых условиях можно приблизительно определить кислотность почвы (Таблица 1).

Таблица 1. Растения-индикаторы кислотности почв (по Л. Г. Раменскому, 1956)

Группа	Биоиндикатор	рН почвы
Ацидофил. 1.1. Крайние ацидофилы	Сфагнум, зеленые мхи: гилокомиум, дикранум; плаун булавовидный, плаун годичный, плаун сплюснутый, ожика волосистая, пушица влагалищная, подбел многолистный, кошачьи лапки, белоус, щучка дернистая, хвощ полевой, щавелек малый	3,0-4,5
1.2. Умеренные ацидофилы	Черника, брусника, багульник, калужница болотная, сушеница, лютик ядовитый, толокнянка, седмичник европейский, белозор болотный, фиалка собачья, сердечник луговой, вейник наземный	4,5 - 6,0
1.3. Слабые ацидофилы	Папоротник мужской, ветреница лютиковая, медуница неясная, зеленчук, колокольчик крапиволистный, колокольчик широколистный, осока волосистая, осока ранняя, малина, смородина черная, вероника длиннолистная, горец змеиный, орляк, иван-дамарья, кисличка заячья	5,0-6,7
1.4. Ацидофильно-нейтральные	Зеленые мхи: гилокомиум, плеврозиум, ива козья	4,5 - 7,0
2. Нейтрофильные 2.1. Околонейтральные	Сныть европейская, клубника зеленая, лисохвост луговой, клевер горный, клевер луговой, мыльнянка лекарственная, аистник цикутный, борщевик сибирский, цикорий, мятлик луговой	6,0-7,3
2.2. Нейтрально-базифильные	Мать-и-мачеха, пупавка красильная, люцерна серповидная, келерия, осока мохнатая, лядвенец рогатый, гусиная лапка	6,7-7,8
2.3. Базифильные	Бузина сибирская, вяз шершавый, бересклет бородавчатый	7,8-9,0

Растения - индикаторы влажности и глубины залегания грунтовых вод.

Экологи по требовательности к водному режиму выделяют следующие группы растений: ксерофиты, мезофиты и гигрофиты. Ввиду многообразия природных условий выделяют также промежуточные (переходные) группы: ксеромезофиты и мезогигрофиты и т. п.

Ещё одной из важных характеристик почвы является глубина залегания грунтовых вод. Различные растения обладают разной способностью доставать воду с глубины. На основании этого и стало возможным определение данного параметра (Таблица 2)^[12].

Таблица 2. Индикаторные группы растений — указатели глубины грунтовых вод на лугах
(по Г.Л. Ремезовой, 1976 г.)

Индикаторная группа	Глубина грунтовых вод
I. Костер безостый, клевер луговой, подорожник большой, пырей ползучий	Более 150 см
II. Полевица белая, овсяница луговая, горошек мышиный, чина луговая	100-150 см
III. Таволга вязолистная, канареечник	50-100 см
IV. Осока лисья, осока острая, вейник Лангсдорфа	10-50 см
V. Осока дернистая, осока пузырчатая	0-10 см

Дождевые черви (Lumbricidae)

Систематическое положение^[8]

Тип Annelida - Кольчатые черви

Класс Oligochaeta - Малощетинковые черви

Отряд Lumbricomorpha

Семейство Lumbricidae - Дождевые черви

Выделяют две основные группы дождевых червей: подстилочные — обитатели верхних слоев почвы, гниющих пней и стволов, и почвенные — обитающие в минеральном слое почвы. Как правило, их можно узнать по

окраске: подстилочные черви красноватые, а почвенные — серые. Различаются они и пищевыми предпочтениями: первые заглатывают мертвые остатки растений, а почвенные — смесь минеральных и органических частичек. Встречаются черви во всех типах почв, но с различной численностью.^[8]

Главный источник питания червя — растительные остатки. Не случайно присутствие его можно рассматривать как тест на обогащенность почвы органическим веществом. Дождевые черви, роясь в почве, значительно влияют на ее свойства. Они способствуют перемешиванию и разрыхлению земли, накоплению органических веществ, образующих гумус. Для гумификации особо важны два фактора — воздух и влажность. Дождевые черви улучшают аэрацию почвы, облегчают доступ влаги, усиливают процессы гумусообразования, нитрификации и аммонификации. Черви могут голодать 2,5 мес. При низких температурах (0-5 °C) период голодания увеличивается до 3-4 мес. Они влаголюбивы, умеренно теплолюбивы. Оптимальная температура для питания 20-25°C, для размножения 12-17 °C. Нуждаются в аэрации.^[5]

Оптимальной реакцией среды является нейтральная или слабокислая. Черви очень боятся ветра. Дождевые черви благоприятно влияют на почву. Заглатывая кусочки органического вещества, черви трансформируют его в кишечной полости и выделяют в виде копролитов — «каменных» экскрементов. Копролиты улучшают почвенную структуру в результате обволакивания стенок почвы слизью, что предохраняет ее, например, даже от размывания водой. Под действием копролитов меняется также биохимический состав почвы. Копролиты содержат в 5 раз больше биологического азота; они в 7 раз богаче фосфором и в 11 раз калием по сравнению с поверхностным слоем плодородной огородной почвы. В копролитах сосредоточивается значительное количество кальция, что обеспечивает хорошую водопрочную структуру и высокую

водоудерживающую способность. Наряду с этим кальций снижает кислотность среды и создает условия, затрудняющие развитие болезней растений, например фузариоза, ржавчины, бактериоза и др. Возле копролитов энергично развивается полезная микрофлора. Все это в итоге улучшает условия жизни растений. Дождевые черви, как и другие живые организмы, обогащают почву макро- и микроэлементами, ростовыми веществами, антибиотиками. Фермент протеаза, входящий в состав биомассы червя, обладает биостимулирующим действием, улучшает усвояемость пищи животным, способствует ускорению их роста, активизирует физиолого-биохимические процессы в организме.^[9]

Жизненный цикл червя дождевого включает в себя несколько этапов^[3]:

- Вылупление из кокона;
- Созревание;
- Репродуктивный период;
- Формирование кокона.

При содержании в комнате развитие червей внутри коконов продолжается 2—3 недели. Но в естественных условиях оно обычно растягивается на значительно более длительные сроки, причем очень различные в зависимости от температурных и иных условий.^[9]

Материалы и методы

Исследование проводилось в период с 11 сентября по 9 ноября 2019 года.

Часть исследований проводилась в полевых условиях (ботаническое описание, исследование почвы), а часть – в домашних (вермистесты).

Территория, на которой проводилось исследование, расположена на пойменных лугах реки Поломки. В течение нескольких десятков лет данная территория не испытывала антропогенного воздействия. За это время сформировалась устойчивая экосистема. С нашим приездом появилась антропогенная нагрузка (Приложение 1).

Для удобства работы все участки, на которых велось описание и брались пробы земли, мы разделили на несколько групп, в зависимости от предполагаемой степени антропогенного воздействия (Таблица 3).

Таблица 3. Классификация участков в зависимости от характера антропогенной нагрузки

Группа	Характер антропогенной нагрузки
I	Зона максимального негативного воздействия (зона утилизации мусора, место слива технической воды)
II	Зона постоянного антропогенного воздействия (дорожки, загон для животных)
III	Зона периодического антропогенного воздействия (огород, сад, покос, цветник)
IV	Зона наименьшего антропогенного воздействия (лес, неиспользуемые земли, берег реки)

Ботаническое описание опиралось на методические указания для проведения летней ботанической практики для студентов.^[1,13,14]

Пробная площадь уменьшена до фрагмента ассоциации,^[1] что составило 9 м² (участок 3*3 метра). Данные размеры обусловлены размерами исследуемых участков и наличием искусственных границ участка (ограждения, посадки, тропинки и т.д.).

Определение растений велось по «Иллюстрированному определителю растений Пермского края» под редакцией Овёснова С. А.^[11]

Общее проективное покрытие определялось в семи разных точках каждого фрагмента ассоциации с помощью сеточки Раменского по эталонам градаций.^[14]

Для ботанического описания были выбраны фрагменты ассоциаций на следующих участках:

- Зона огорода без грядок;
- Участок рядом с огородом;
- Сад;
- Выкашиваемая часть исследуемой территории;
- Краевая часть исследуемой территории.

Выбор участков обусловлен наличием антропогенного воздействия, различным рельефом и видами почв.

Исследование почвы опиралось на учебно-методическое пособие (составители Ерёмченко О. З. и др.)^[10] При этом использовался метод ручной разборки почвенных проб.^[9]

Проба земли бралась на глубину 50 см. Определялся механический состав почвы и измерялся её плодородный слой. Определялся цвет почвы и влажность на момент взятия пробы (Приложение 2). Вёлся подсчет количества дождевых червей в определённом объёме: ширина = ширине лопаты, глубина – на штык лопаты (примерно 13000 см³). При этом определялся начальный вес почвы и вес растительных остатков.

Пробы земли брались на следующих участках:

- Зона огорода без грядок;
- Грядка;
- Место слива технической воды;
- Сад;
- Краевая часть исследуемой территории
- Зона утилизации отходов;

Пробы земли брались с некоторых участков из первой части работы, участков с максимальной негативной нагрузкой.

Одним из наиболее важных показателей антропогенного воздействия на почвы и экосистемы в целом является изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных.^[4]

Для оценки экологического состояния почвы проводили вермитест. Он основан на выживаемости дождевых червей в разных пробах земли.^[7] Для этого собранные пробы земли очищали от растительных остатков, видимых животных организмов. Далее почву измельчали механическим путем, высушивали. После высушивания, из каждой пробы отбирался 1 кг земли и помещался в отдельную ёмкость. На 1 кг высушенной почвы добавляли по 100 мл воды. Червей, в количестве 10 штук, вносили через сутки, после того, как влага в почве распределится равномерно. Стоит отметить, что черви были не очень крупные, не имели видимых утолщений. Для питания червей использовали прелый лиственный опад. Емкости содержали при температуре воздуха $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$. Первый пересчет червей проводили через сутки после начала эксперимента (вермитест 1). Далее эксперимент продлили с тем же количеством червей. Почву увлажняли по мере подсыхания и добавляли опад в равных количествах в каждую пробу. Окончательные подсчеты велись через 14 дней (вермитест 2).

Основная часть

Ботаническое описание

Территория исследуемого участка относится к пойменным лугам. Для ботанического описания, как уже отмечалось ранее, было выделено пять площадок (в зависимости от антропогенной нагрузки и от вида почвы).

Первый участок – зона огорода без грядок относится к III группе, по антропогенной нагрузке. На данном фрагменте ассоциации нет культурных посадок.

На первом участке было определено 24 вида растений (Таблица 4).

Таблица 4. Ботаническое описание зоны огорода.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по К. Раункиеру)
1	Бодяк щетинистый	Сложноцветные	Геофит
2	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит
3	Будра плющевидная	Губоцветные	Гемикриптофит
4	Вероника пашенная	Норичниковые	Терофит
5	Вероника персидская	Норичниковые	Терофит
6	Герань луговая	Гераниевые	Гемикриптофит
7	Горошек мышинный	Бобовые	Гемикриптофит
8	Гусиный лук малый	Лилейные	Геофит
9	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит
10	Клевер луговой	Бобовые	Гемикриптофит
11	Клевер ползучий	Бобовые	Гемикриптофит
12	Костёр безостый	Злаки	Геофит
13	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит
14	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит
15	Лапчатка гусинная	Розоцветные	Гемикриптофит
16	Лопух паутинистый	Астровые	Гемикриптофит
17	Манжетка	Розоцветные	Гемикриптофит
18	Мать-и-мачеха обыкновенная	Сложноцветные	Гемикриптофит
19	Одуванчик лекарственный	Сложноцветные	Гемикриптофит
20	Подмаренник цепкий	Мареновые	Терофит
21	Полынь обыкновенная	Сложноцветные	Хамефит
22	Сныть обыкновенная	Зонтичные	Гемикриптофит
23	Таволга вязолистная	Розоцветные	Гемикриптофит
24	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит

Общее проективное покрытие в среднем составило 60%. Высота травостоя – 5-10 см. Следует отметить, что фазы фенологического развития не совпадали с календарным графиком, так как в данной зоне идет интенсивное кошение трав.

Данный участок представлен видами, относящимися к 12 семействам. Среди жизненных форм представлены, в основном, гемикриптофиты (по классификации К. Раункиера) – более 70% видов.

Второй участок был выбран в качестве контрольного к данному (тот же вид почвы, увлажнение, но IV группа по антропогенному воздействию).

На данном участке было выявлено 16 видов растений, представленных в таблице 5.

Таблица 5. Ботаническое описание зоны рядом с огородом.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по Раункиеру)
1	Бодяк полевой	Сложноцветные	Геофит
2	Бодяк щетинистый	Сложноцветные	Геофит
3	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит
4	Будра плющевидная	Губоцветные	Гемикриптофит
5	Вероника пашенная	Норичниковые	Терофит
6	Вероника персидская	Норичниковые	Терофит
7	Герань луговая	Гераниевые	Гемикриптофит
8	Горошек мышиный	Бобовые	Гемикриптофит
9	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит
10	Костер безостый	Злаки	Геофит
11	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит
12	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит
13	Осот полевой	Сложноцветные	Гемикриптофит
14	Подмаренник цепкий	Мареновые	Терофит
15	Сныть обыкновенная	Зонтичные	Гемикриптофит
16	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит

Высота травостоя – 50 см, общее проективное покрытие составило в среднем 86%.

По всей видимости, снижение количества видов на втором участке связано с развитием доминантных многолетних видов (крапива, купырь, костёр, ежа, борщевик), которые подавляют развитие менее конкурентоспособных видов, имеющих большие возможности на первом участке.

Третий фрагмент ассоциации расположен на самой высокой точке исследуемого участка – в зоне сада. Обнаружено 28 видов (Таблица 6).

Таблица 6. Ботаническое описание зоны сада.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по Раункиеру)
1	Бодяк щетинистый	Сложноцветные	Геофит
2	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит
3	Будра плющевидная	Губоцветные	Гемикриптофит
4	Василёк шероховатый	Сложноцветные	Гемикриптофит
5	Вероника дубравная	Норичниковые	Хамефит
6	Герань луговая	Гераниевые	Гемикриптофит
7	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит
8	Звездчатка длиннолистная	Гвоздичные	Гемикриптофит
9	Земляника лесная	Розоцветные	Гемикриптофит
10	Клубника	Розоцветные	Гемикриптофит
11	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит
12	Купальница европейская	Лютиковые	Гемикриптофит
13	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит
14	Лапчатка прямостоячая	Розоцветные	Гемикриптофит
15	Лопух паутинистый	Астровые	Гемикриптофит
16	Манжетка	Розоцветные	Гемикриптофит
17	Нивяник обыкновенный	Сложноцветные	Гемикриптофит
18	Одуванчик лекарственный	Сложноцветные	Гемикриптофит
19	Осот огородный	Сложноцветные	Терофит
20	Пижма обыкновенная	Сложноцветные	Гемикриптофит
21	Подмаренник белый	Мареновые	Гемикриптофит
22	Полынь обыкновенная	Сложноцветные	Хамефит
23	Редька дикая	Крестоцветные	Терофит
24	Свербига восточная	Крестоцветные	Гемикриптофит
25	Таволга вязолистная	Розоцветные	Гемикриптофит
26	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит
27	Тысячелистник обыкновенный	Сложноцветные	Гемикриптофит
28	Фиалка трёхцветная	Фиалковые	Терофит и гемикриптофит

Данный участок относится к III группе, по антропогенной нагрузке. Выкашивание травы проводилось два раза, последний – приблизительно за 1 месяц до ботанического описания.

Высота травостоя составляет 40 см. Общее проективное покрытие – 76%.

Виды, найденные на участке, относятся к 14 семействам. Преобладающими являются 2 семейства Розоцветные (5 видов) и Сложноцветные (8 видов), которые составляют 46% видов, найденных на данном участке. На данном участке преобладают жизненные формы растений, почки возобновления которых находятся на уровне почвы и защищены снежным покровом или отмершими листьями (82%).

Следующим для описания был выбран фрагмент ассоциации в средней части исследуемой территории. Участок относится к III группе антропогенного воздействия. Данный участок характеризуется периодическим кошением травы в течение всего весенне-летнего сезона. На данном участке наблюдается самое низкое число видов (Таблица 7).

Таблица 7. Ботаническое описание зоны выкашиваемая часть исследуемой территории.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по Раункиеру)
1	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит
2	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит
3	Костёр безостый	Злаки	Геофит
4	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит
5	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит
6	Подмаренник цепкий	Мареновые	Терофит
7	Сныть обыкновенная	Зонтичные	Гемикриптофит
8	Таволга вязолистная	Розоцветные	Гемикриптофит
9	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит

Высота травостоя составила 60см. Общее проективное покрытие равно 81%. Данные виды являются представителями 5 семейств. В основном это

Злаки (3 вида) и Зонтичные (3 вида), что составляет 67%. Здесь также преобладают гемикриптофиты (78%).

Последним описывался участок, находящийся на крайней части исследуемой территории. Группа антропогенного воздействия – IV.

На данном участке было обнаружено 17 видов (Таблица 8).

Таблица 8. Ботаническое описание зоны краевая часть исследуемой территории.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по Раункиеру)
1	Бодяк щетинистый	Сложноцветные	Геофит
2	Бодяк огородный	Сложноцветные	Геофит
3	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит
4	Герань луговая	Гераниевые	Гемикриптофит
5	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит
6	Костёр безостый	Злаки	Геофит
7	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит
8	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит
9	Подмаренник цепкий	Мареновые	Терофит
10	Подмаренник белый	Мареновые	Гемикриптофит
11	Свербига восточная	Крестоцветные	Гемикриптофит
12	Сныть обыкновенная	Зонтичные	Гемикриптофит
13	Сосна обыкновенная	Сосновые	Мезофанерофит
14	Таволга вязолистная	Розоцветные	Гемикриптофит
15	Хвощ полевой	Хвощовые	Геофит
16	Яснотка белая	Губоцветные	Гемикриптофит
17	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит

Высота травостоя составила 65см. Общее проективное покрытие составило 84%. На данном участке было выявлено 11 семейств. Основными являются Злаки (3 вида) и Зонтичные (3 вида), которые составляют 32% от всех видов.

Анализ почвенных проб

Для анализа почв было выделено 6 участков (Таблица 9)

Таблица 9 Соответствие проб и зон исследуемого участка.

№ пробы	Участок
I проба	Зона огорода без грядок
II проба	Грядка
III проба	Место слива технической воды
IV проба	Сад
V проба	Краевая часть исследуемой территории
VI проба	Зона утилизации отходов

С зоны огорода взято 2 пробы (с места, где земля еще не обрабатывается, и с грядки, функционирующей в течение 2 лет). Оба участка принадлежат к III группе по антропогенной нагрузке.

Цвет почвы в первой пробе коричневато-серый, неоднородный. На глубине 26 см появляются черные вкрапления. В более глубоких слоях количество черных пятен увеличивается. Во второй пробе почва коричневато-серая, однородная.

Количество дождевых червей в обоих образцах почвы сопоставимо – 25-26 штук на единицу объема (Приложение 3). Проба I содержала растительные остатки весом 1,1 кг, во II пробе явных растительных остатков не было.

После проведения вермистеста 1 выживаемость червей в обеих пробах составила 100 %. Через 2 недели прирост червей в I пробе составил 10 %, а во II пробе – 30%.

Третья проба – это место слива технической воды из дома (мытьё посуды, умывание). Мы отнесли данный участок к I группе по антропогенному воздействию. Почва тёмно-серо-коричневая, однородная. Следует отметить, что для мытья рук и посуды мы используем в основном горчицу, соду, детское мыло. На данном участке содержится большое

количество старых трухлявых веток, вес которых в пробе составил 1,9 кг. Как видно из приложения 3, в почве после слива содержится максимальное количество дождевых червей – 89. Такое большое количество червей, как нам кажется, связано с постоянной большой увлажненностью участка и большим количеством органического вещества (естественного и привнесенного).

После вермистеста 1 выживаемость червей составила 100% , прирост через две недели – 20%. Такие данные позволяют нам перенести данный участок из I группы по антропогенной нагрузке, во II группу.

Четвертая проба – участок сада. По антропогенному воздействию относится к III группе. Вес органических остатков – 1,5 кг. Дождевых червей – 37. Почва имеет темный желтовато-коричневый цвет. На глубине 50 см плодородный слой четко не выражен. На глубине 40см начинается более плотная глинистая почва.

Выживаемость – 100 %, прирост через 14 дней – 50% (Приложение3).

Проба V – край участка, относится к IV группе. На данном участке почва сильно отличается от остальной на исследуемой территории. Данный участок весной заливается весенними поверхностными стоками. Затопление может длиться 2-3 недели.

Цвет серо-черный, неоднородный. Плодородный слой на глубине 50 см не выражен. В пробе 18 дождевых червей. Масса растительных остатков – 1,8 кг.

Выживаемость червей составила 100 %. При запуске на более длительный срок 1 особь погибла, но при этом наблюдался прирост 40 % (Приложение 3).

Шестая проба – место утилизации отходов.

Свои неорганические отходы мы утилизируем по-возможности сами – методом сжигания. Зола, непрогоревшие остатки, образовавшиеся при этом, закапываем в почву. Данный участок отнесён нами к I группе по антропогенному воздействию цвет тёмно-коричневый, с большой долей включений золы. В пробе содержалось большое количество неорганических остатков, общий вес которых составил 3,4 кг.

Люмбрицид – 15 штук на единицу объёма.

Выживаемость составила 100 %. При более длительном запуске прироста не наблюдалось (Приложение 3). Следует также отметить, что во всех пробах, кроме данной, наблюдался сильный прирост биомассы червей, и у них появлялось утолщение в виде пояса.

Общая характеристика участка

Таким образом, исследуемая территория расположена в пойме реки Поломки. С севера и северо-востока защищена холмами, покрытыми хвойными лесами, с юга – река Поломка. С восточной и западной стороны обдувается ветрами, особенно сильными в межсезонье.

На глубине 2 метров расположена дренажная система, с выходом труб в реку. В связи с этим длительных застоев воды не наблюдается, только в весенний период на небольших участках (менее 5% территории).

Рельеф равнинный, перепад высот не более 30 см.

Анализируя растительность на участке (Приложение 4) и пользуясь таблицей растений-индикаторов (по Г. Л. Ремезовой, 1976 г.) можно составить сводную таблицу (Таблица 10)

Таблица 10. Определение глубины залегания грунтовых вод

Индикаторная группа	Глубина грунтовых вод	Растения, растущие на исследуемой территории
I. Костер безостый клевер луговой подорожник большой пырей ползучий	Более 150 см	Костер безостый Клевер луговой Пырей ползучий
II. Полевица белая овсяница луговая горошек мышиный чина луговая	100-150 см	Горошек мышиный
III. Таволга вязолистная канареечник	50-100 см	Таволга вязолистная
IV. Осока лисья осока острая вейник Лангсдорфа	10-50 см	-
V. Осока дернистая осока пузырчатая	0-10 см	-

Исходя из того, что костёр, клевер, пырей и таволга встречаются на исследуемой территории повсеместно (Приложение 4), мы можем сделать вывод, что грунтовые воды залегают от 50 см и уходят на глубину свыше 150 см.

Анализируя таблицу кислотности почв при помощи растений-индикаторов (по К. Раменскому), мы определили, что наши почвы относятся к околонеутрофильным $pH = 6,0-7,3$. Из списка, данного в таблице, у нас встречаются клубника, клевер луговой, борщевик сибирский, которые растут на почвах с нейтральной средой. Однако нельзя не сказать, что на отдельных участках обследуемой территории, которые не вошли в описываемые, встречаются растения, предпочитающие другую кислотность: малина и смородина – слабые ацидофилы ($pH = 5,0-6,7$), мать-и-мачеха, гусиная лапка – нейтрофильно-базифильные растения ($pH = 6,7-7,8$). Таким образом, кислотность почвы колеблется в пределах от 5,0 до 7,8.

Исходя из результатов ботанических описаний, на данной территории присутствует 45 видов (Приложение 4). Однако следует отметить, что в

описываемые участки не вошли виды растений, которые представлены на исследуемой территории либо в единичных экземплярах (ирис-касатик), либо растут на участках, где описание не проводилось (пустырник, подорожник большой, мятлики, полынь горькая). Есть также дикие виды, высаженные на данной территории искусственно: сосна кедровая, берёза повислая, лилия-саранка, медуница и многие другие.

Описанные виды принадлежат к 18 семействам. По количеству видов лидирует семейство Сложноцветные (12 видов) и семейство Розоцветные (6 видов). Однако по встречаемости видов на всем участке, несомненно, лидируют семейства Злаки, Зонтичные и Крапивные (Приложение 4). Представители данных семейств распространены на всей территории. В то же время, есть виды, которые встречаются только на отдельных участках (гусиный лук, купальница европейская, фиалка трёхцветная, тысячелистник обыкновенный и др.).

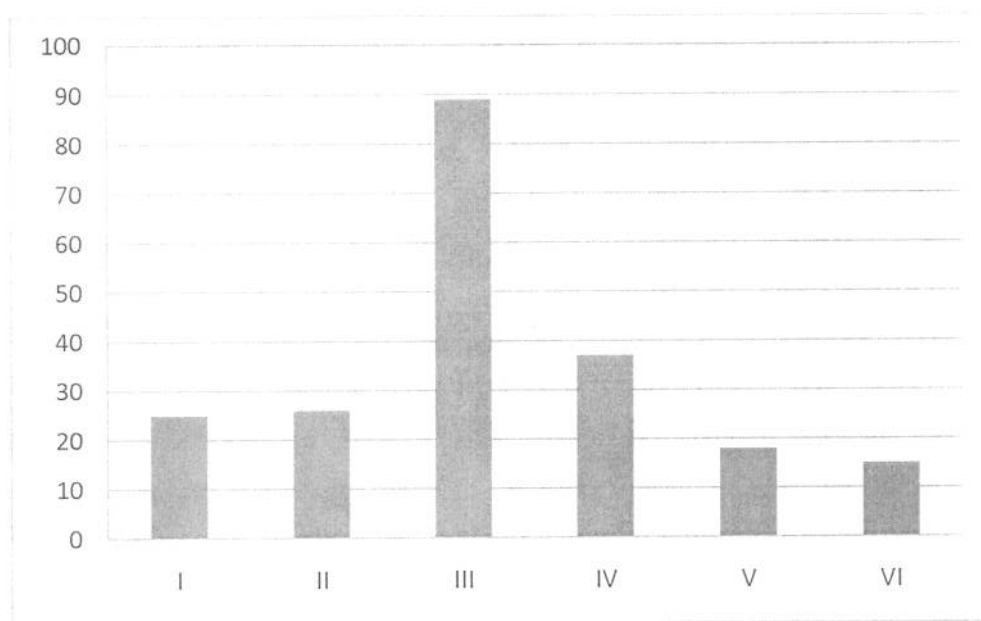
Почвы на исследуемом участке неоднородны: от аллювиальных серо-коричневых до серо-черных на границе участка. Основная территория представлена следующей палитрой окрасок (Таблица 11).

Таблица 11. Цвет почв на исследуемой территории.

Проба	Расположение	Цвет почв
I	Огород (неиспользуемый участок)	Коричневато-серый
II	Огород (грядка)	Коричневато-серый
III	Место слива технической воды	Темно-серо-коричневый
IV	Сад	Желтовато-коричневый
V	Краевая часть исследуемой территории	Серо-черный
VI	Зона утилизации отходов	Темно-коричневый

Как показывает подсчет червей из изъятых проб земли, дождевые черви распространены неравномерно. Больше их количество наблюдается в зонах постоянного увлажнения (зона слива) или в зонах с большим количеством органики (Рис. 1). Возможно, повышенное содержание червей в V пробе связано с состоянием почвы на момент взятия – она была влажная. (Приложение 3)

Рис. 1. Количество дождевых червей в пробах земли

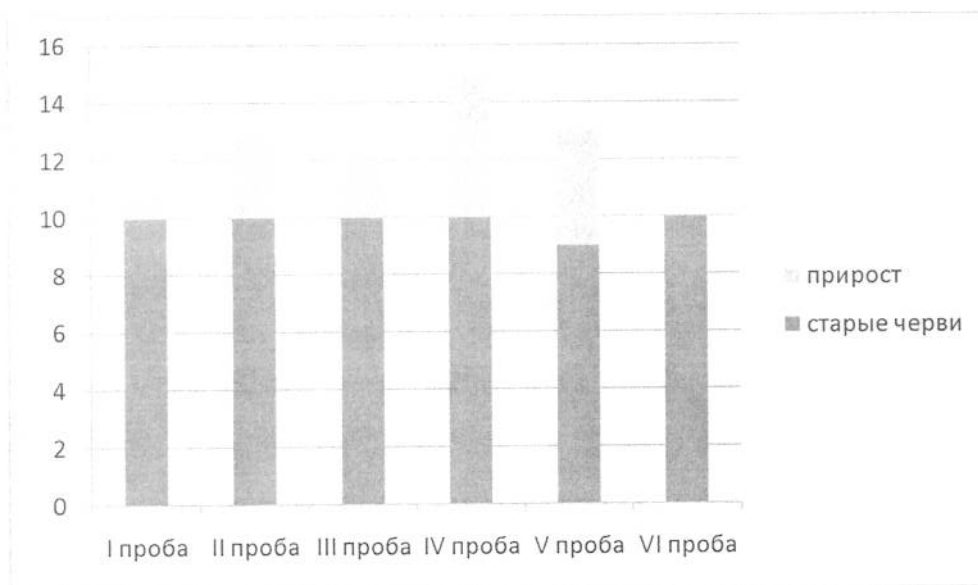


Как показал вермистест 1, выживаемость дождевых червей составила 100% во всех пробах. Это свидетельствует о благоприятной экологической обстановке на всей территории, включая участок, на котором проходит утилизация мусора.

Вермистест 2 показал, что в пробах почвы с I по V наблюдался прирост червей от 10 до 50 % (рис. 2). Только в VI пробе (зона утилизации мусора), прироста не наблюдалось.

Данная проба представляет наибольший интерес для дальнейшего изучения. В литературе имеются данные о восстановлении плодородия почвы после техногенных нагрузок,^[15] при помощи дождевых червей.

Рис. 2 Количество дождевых червей через 14 дней эксперимента



Выводы

1. Топографическое картирование исследуемого участка позволило соотнести природную состоявшуюся экосистему с нашими потребностями.
2. Исследуемая территория была разделена на четыре группы по антропогенному воздействию:
 - I Зона максимального негативного воздействия
 - II Зона постоянного антропогенного воздействия
 - III Зона периодического антропогенного воздействия
 - IV Зона наименьшего антропогенного воздействия

В результате работы зону слива технической воды стало возможным перенести из группы I в группу II.

3. В ходе работы было описано 45 видов растений из 18 семейств. Наибольшее представительство видов – у сем. Сложноцветные. Но наибольшее распространение по территории получили сем. Злаки (пырей ползучий, костер безостый, тимopheевка луговая) и сем. Зонтичные (купырь лесной, борщевик сибирский, сныть обыкновенная). Наличие данных видов на участках с антропогенным воздействием говорит о сохранении видового разнообразия флоры.
4. Почва на участке неоднородная, в основном представлена коричневатосерыми почвами.
5. Глубина залегания грунтовых вод начинается от 50 см и уходит глубже 150 см.
6. pH почвы околонеутральная (6,0-7,3). Небольшие участки могут иметь кислотность 5,0-6,7 (слабоацидофильные почвы) или 6,7-7,8 (нейтрофильно-базифильные почвы).
7. Вермитест I показал удовлетворительное экологическое состояние почвы на всей исследуемой территории.

8. Вермитест II показал, что во всех видах проб, кроме VI пробы (зона утилизации мусора) идет прирост численности дождевых червей в среднем на 28 %. В данной пробе выживаемость составила 100%, но при этом не наблюдался рост и развитие дождевых червей.
9. Участок утилизации мусора является наиболее важным для дальнейшего изучения с целью снижения последствий антропогенного воздействия.

Заключение

В современном обществе, с его темпами производства и уровнем экологической культуры, появилась проблема дестабилизации экосистемы. Мы привносим в природу столько мусора, что природные экосистемы не в силах справиться с этой нагрузкой. Поэтому создание экосистемы, где человек и природа взаимодействуют друг с другом, не нарушая целостности одной и удовлетворяя потребности другого, является одной из актуальных проблем современной экологии.

Одними из главных принципов такого взаимодействия, как нам кажется, является понимание процессов, протекающих в экосистеме и экологическое воспитание самого человека.

Литература

1. <http://deckosatka.ippk.ru>
2. https://future4you.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=4975&Itemid=3148
3. <http://mercabadom.ru/stadii-razvitija-dozhdevogo-cherveja/>
4. <http://privetstudent.com/referaty/referaty-po-ekologii/page,9,1849-metody-ekologicheskogo-monitoringa-bioindikacionnye-metody.html>
5. https://studbooks.net/1556308/estestvoznание/ekologiya_dozhdevyh_chervej
6. <https://zverila.ru/dikie-zhivotnye/vidy-dozhdevyh-chervej-i-sreda-ih-obitaniya.html>
7. Агроэкология/ Под ред. В. А. Черникова, А. И. Чекереса. — М.: Колос, 2000
8. Атлас-определитель беспозвоночных животных города Перми / под общ. ред. М. Я. Лямина; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. — Электрон. дан. — Пермь, 2014
9. Гераськина А.П. Проблемы количественной оценки и учёта фаунистического разнообразия дождевых червей в лесных сообществах/ Смоленский государственный медицинский университет// <http://rjee.ru/rjee-1-2-2016-4/>
10. Еремченко О. З., Кайгородов Р. В., Москвина Н. В. Полевая практика по почвоведению: Учебно-методическое пособие/Перм. ун-т;Пермь, 2005.
11. Иллюстрированный определитель растений Пермского края/ПГУ; под редакцией Овёснова С. А. – Пермь, Книжный мир, 2007
12. Меженский В.Н. Растения-индикаторы / М.: ООО «Издательство АСТ» Донецк: «Сталкер», 2004
13. Овёснов С. А., Ефимик Е. Г. Биоразнообразие и экология высших растений: учебное пособие по учебной практике/ПГУ,Пермь 2009.
14. Овеснов С. А. Летняя ботаническая практика. Основные полевые методы изучения растительности./1989

15. Чачина С. Б., Голованова Е. В. Динамика соотношения возрастных состояний дождевых червей при внесении бензина в почву/ Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-4. – С. 88-91// <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=5702> (дата обращения: 22.08.2019).

Условные знаки

Границы участка

Группа лиственных деревьев

" " Луг

Река

Узкие полосы леса

Узкие полосы кустарника

Границы угодий

Прыжковые сады

Огород

Цветник

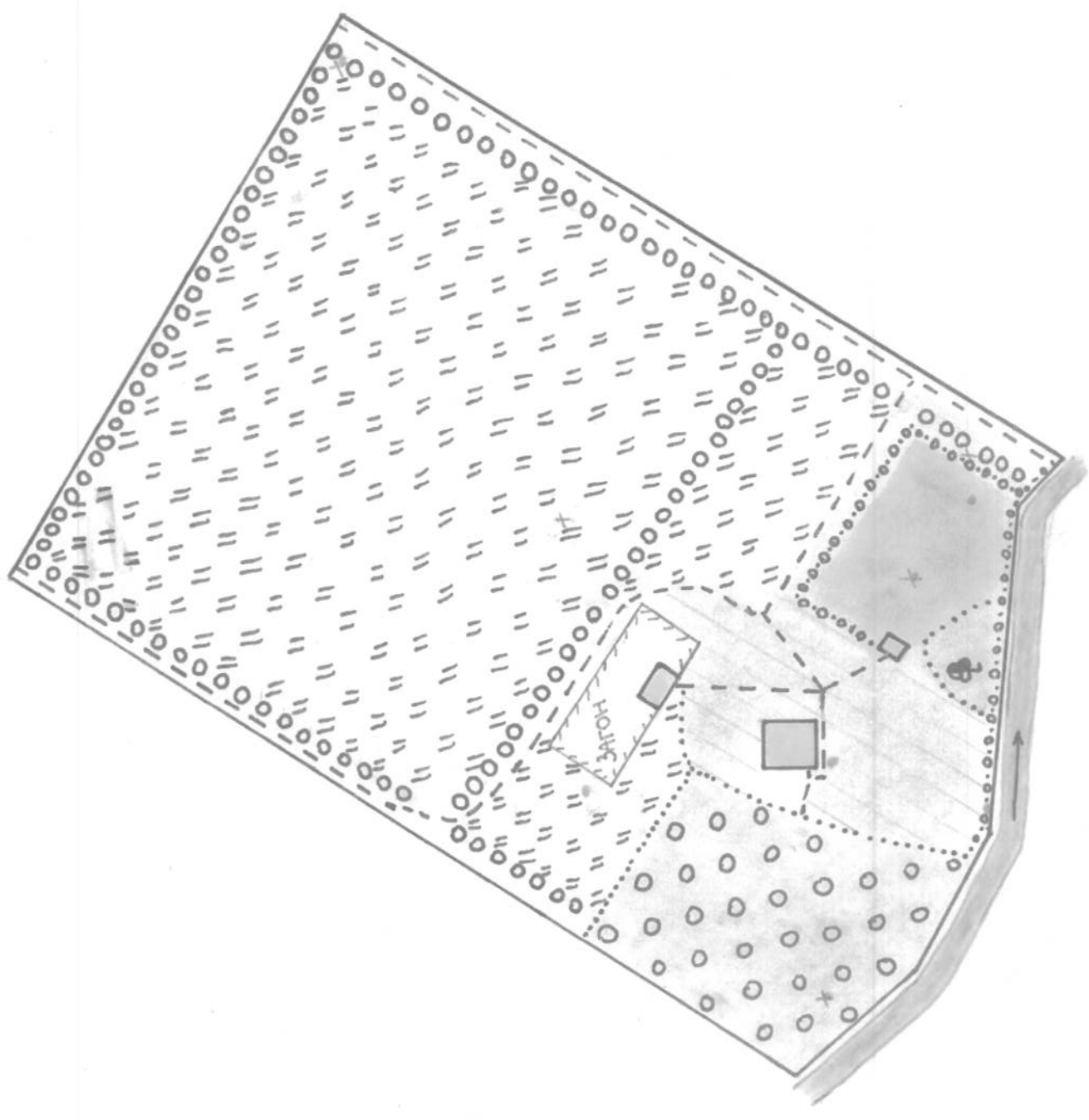
Дорога, тропа

Загон

Здания

Место ботанического описания

Пробы земли



Масштаб 1:1000

Окраска (цвет) почвы.

Обычно окраска почв довольно сложная и состоит из нескольких цветов (например, серо-бурая, белесовато-сизая, красновато-коричневая и т.д.), причем преобладающий цвет указывается последним. Для определения окраски почвенного горизонта необходимо:

- а) установить преобладающий цвет;
- б) определить насыщенность этого цвета (темно-, светлоокрашенная);
- в) отметить оттенки основного цвета (буровато-светлосерый, коричневатобурый, светлый, серовато-палевый и т.д.).

При описании почвы необходимо указывать и степень однородности окраски (буроватосизый, неоднородный, на сизом фоне бурые и ржавые пятна и примазки).

При определении окраски почвы в полевых условиях необходимо учитывать влажность почвы и степень освещенности почвенного разреза. Влажная почва имеет более темную окраску, чем воздушно-сухая, поэтому очень важно указывать при описании почвы степень ее увлажнения. Освещение должно быть равномерным по всему профилю почвы, так как в тени почва выглядит темнее.

Влажность почвы.

Влажность не является устойчивым признаком какой-либо почвы или почвенного горизонта. Окраска почвы и другие морфологические признаки меняются от ее влажности, поэтому при описании профиля выделяют следующие степени увлажнения почвы:

- 1) мокрая – при сжимании почвы в руке выделяется вода, из стенки разреза сочится влага;
- 2) сырая – при сжимании в руке почва превращается в крутую тестообразную массу и прилипает к руке, но вода не выжимается;
- 3) влажная – в почве, взятой в руку, ощущается влага, непроклеенная бумага, приложенная к такой почве, промокает;
- 4) свежая – слегка холодит руку, мажется, но бумага не промокает;
- 5) сухая – почва пылит, не мажется, на ощупь влажность не ощутима.

Приложение 3. Сводная таблица по характеристике почв исследуемой территории.

№ пробы	Группа антропогенной нагрузки	Влажность ^[10]	Вес, кг		Количество червей	Вермитест 1 (через 1 сутки), %	Вермитест 2 (через 14 суток), %	
			Почва	Растительные остатки			Старые	Молодые
I	III	свежая	10,2	1,1	25	100	100	10
II	III	свежая	8,0	-	26	100	100	30
III	I (II)	сырая	8,3	1,9	89	100	100	20
IV	III	влажная	9,1	1,5	37	100	100	50
V	IV	свежая	10,2	0,8	18	100	90	40
VI	I	свежая	8,1	- (3,4 – мусор)	15	100	100	-

Приложение 4. Список растений на исследуемой территории.

	Вид	Семейство	Жизненная форма (по К. Раункиеру)	Номер участка
1	Бодяк огородный	Сложноцветные	Геофит	5
2	Бодяк полевой	Сложноцветные	Геофит	2
3	Бодяк щетинистый	Сложноцветные	Геофит	1,2,3,5
4	Борщевик сибирский	Зонтичные	Гемикриптофит	1,2,3,4,5
5	Будра плющевидная	Губоцветные	Гемикриптофит	1,2,3
6	Василёк щероховатый	Сложноцветные	Гемикриптофит	3
7	Вероника дубравная	Норичниковые	Хамефит	3
8	Вероника пашенная	Норичниковые	Терофит	1,2
9	Вероника персидская	Норичниковые	Терофит	1,2
10	Герань луговая	Гераниевые	Гемикриптофит	1,2,3,5
11	Горошек мышиный	Бобовые	Гемикриптофит	1,2
12	Гусиный лук малый	Лилейные	Геофит	1
13	Ежа сборная	Злаки	Гемикриптофит	1,2,3,4,5
14	Звездчатка длиннолистная	Гвоздичные	Гемикриптофит	3
15	Земляника лесная	Розоцветные	Гемикриптофит	3
16	Клевер луговой	Бобовые	Гемикриптофит	1
17	Клевер ползучий	Бобовые	Гемикриптофит	1
18	Клубника	Розоцветные	Гемикриптофит	3
19	Костер безостый	Злаки	Геофит	1,2,4,5
20	Крапива двудомная	Крапивные	Гемикриптофит	1,2,3,4,5
21	Купальница европейская	Лютиковые	Гемикриптофит	3
22	Купырь лесной	Зонтичные	Гемикриптофит	1,2,3,4,5
23	Лапчатка гусиная	Розоцветные	Гемикриптофит	1
24	Лапчатка прямостоячая	Розоцветные	Гемикриптофит	3
25	Лопух паутинистый	Астровые	Гемикриптофит	1,3
26	Манжетка	Розоцветные	Гемикриптофит	1,3
27	Мать-и-мачеха обыкновенная	Сложноцветные	Гемикриптофит	1
28	Нивяник обыкновенный	Сложноцветные	Гемикриптофит	3
29	Одуванчик лекарственный	Сложноцветные	Гемикриптофит	1,3
30	Осот огородный	Сложноцветные	Терофит	3
31	Осот полевой	Сложноцветные	Гемикриптофит	2
32	Пижма обыкновенная	Сложноцветные	Гемикриптофит	3
33	Подмаренник белый	Мареновые	Гемикриптофит	3,5
34	Подмаренник цепкий	Мареновые	Терофит	1,2,4,5
35	Полынь обыкновенная	Сложноцветные	Хамефит	1,3
36	Редька дикая	Крестоцветные	Терофит	3
37	Свербига восточная	Крестоцветные	Гемикриптофит	3,5
38	Сныть обыкновенная	Зонтичные	Гемикриптофит	1,2,4,5
39	Сосна обыкновенная	Сосновые	Мезофанерофит	5
40	Таволга вязолистная	Розоцветные	Гемикриптофит	1,3,4,5
41	Тимофеевка луговая	Злаки	Гемикриптофит	1,2,3,4,5
42	Тысячелистник обыкновенный	Сложноцветные	Гемикриптофит	3
43	Фиалка трёхцветная	Фиалковые	Терофит и гемикриптофит	3
44	Хвощ полевой	Хвощовые	Геофит	5
45	Яснотка белая	Губоцветные	Гемикриптофит	5