

Министерство просвещения Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический
университет им. К.Д. Ушинского»

Факультет: Естественно-географический
Кафедра: Физической географии
Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки: География

ДНЕВНИК И ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ
_____ЕРГИНА АЛЕКСАНДРА РУСЛАНОВНА _____

III курс, естественно-географический факультет, заочная форма обучения, 30122 группа

вид практики: учебная
тип практики: учебная (технологическая) практика по географии
способ проведения практики: стационарная
срок проведения практики: с 03.02.2023 года по 18.05.2023 года
объем практики: 6 зачетные единицы
место прохождения практики: кафедра физической географии ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»

Итоговая оценка за практику: _____
цифрой *прописью*

Руководители практики от ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского: ассистент кафедры физической географии, Державина Ангелина Евгеньевна

МП

Ярославль, 2023

1. ДНЕВНИК ПРАКТИКИ

1.1. КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ СТУДЕНТУ-ПРАКТИКАНТУ

1. Перед выездом на практику необходимо:
 - 1.1. Получить на кафедре индивидуальные задания, выполняемые в период практики, выяснить сроки практики.
 - 1.2. Получить на кафедре консультацию и инструктаж по всем вопросам организации практики, в том числе по технике безопасности.
 - 1.3. Составить план прохождения практики с руководителем практики от университета, в котором отражаются следующие мероприятия, например:
 - знакомство с правилами внутреннего распорядка;
 - проведение инструктажа на рабочем месте по соблюдению техники безопасности;
 - прохождение практики в соответствии с программой практики и индивидуальным заданием;
 - подготовка дневника и отчета о прохождении практики.
 - 1.4. Встретиться с руководителем практики от университета и согласовать с ним задания, выполняемые в период практики, и совместный график работы, подписать у него необходимые страницы дневника практики и проставить печати.
2. Обязанности студента в период практики:
 - 2.1. Ежедневно вести дневник в строгом соответствии с программой практики и индивидуальным заданием (отражаются все виды работ и проводимые исследования);
 - 2.2. Представить руководителю практики от университета дневник и другие отчетные документы по практике.

1.2. ОБЯЗАННОСТИ СТОРОН

ОБЯЗАННОСТИ СТУДЕНТА НА ПРАКТИКЕ		ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРАКТИКИ
1.	Полностью пройти практику в соответствии с указанными в приказе по университету сроками	<i>Руководитель практики от университета</i>
2.	Выполнить в полном объеме задания, предусмотренные программой практики	1. Составляет рабочий график (план) проведения практики;
3.	Подчиняться действующим на предприятии, в учреждении, организации правилам внутреннего трудового порядка	2. Разрабатывает индивидуальные задания для обучающихся, выполняемые в период практики;
4.	Изучить и строго соблюдать правила охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии	3. Участвует в распределении обучающихся по рабочим местам и видам работ в организации;
5.	Участвовать в научно-исследовательской работе по заданию кафедры	4. Осуществляет контроль соблюдения сроков проведения практики и соответствием ее содержания требованиям, установленным ООП ВО;
6.	Участвовать в общественной жизни коллектива предприятия, организации, учреждения	5. Оказывает методическую помощь обучающимся при выполнении ими индивидуальных заданий, а также при сборе материалов к выпускной квалификационной работе в ходе преддипломной практики;
7.	Нести ответственность за выполняемую работу и ее результаты наравне со штатными работниками	6. Оценивает результаты прохождения практики обучающимися.
8.	Вести дневник, в который записываются сведения указанные в программе практики	
9.	Собрать в течение практики материалы, необходимые для написания выпускной квалификационной работы и/или отчета о практике, в соответствии с программой практики, индивидуальным заданием на практику и указаниями руководителей практики от университета	
10.	Заверить подписями и печатями дневник практики	
11.	По окончании практики сдать на проверку руководителю практики от университета отчет, дневник, представить собранные материалы для написания выпускной квалификационной работы и своевременно пройти форму аттестации, предусмотренную учебным планом университета.	

**1.2. ИНСТРУКТАЖ ПО ОХРАНЕ ТРУДА, ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ,
ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, ПРАВИЛАМ ВНУТРЕННЕГО
ТРУДОВОГО РАСПОРЯДКА**

Характер инструктажа	Дата	Проводивший инструктаж (ФИО, подпись)	Подпись студента
<i>Вводный инструктаж</i>	03.02.2023	Державина А.Е.	ЕРГИНА
<i>Повторный инструктаж на рабочем месте</i>	03.02.2023	Державина А.Е.	ЕРГИНА

Руководитель практики от ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского: должность, ФИО

**1.3. ПЛАН ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ
С УКАЗАНИЕМ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ**

Целью учебной (технологической) практики по географии является формирование в полевых условиях компетенций в области организации и проведении физико-географических исследований на местности с применением комплекса географических методов исследования и обработки полевых материалов.

Задачи практики:

– понимание сущности и содержания географических исследований, структуры и методики их организации и проведения, закрепление и углубление знаний, полученных при освоении теоретического материала;

– овладение навыками проведения исследований географической направленности и освоение методов наблюдения и сбора материала для написания научно-исследовательских работ;

– развитие умений интерпретации полученных в процессе исследований географической направленности, умений использовать знания особенностей протекания географических процессов и явлений для объяснения выявленных закономерностей, методического осмысления методик проведения полевых изысканий и полученных при этом результатов.

№ п/п	Содержание деятельности на практике по этапам	Сроки выполнения	Индивидуальные задания с указанием темы и/или вида работы	Форма представления результата в отчете по практике	Отметка руководителя практики о выполнении задания
<i>Вводный этап (4 часа)</i>					
1.1	Установочная конференция по практике на кафедре физической географии	03.02.2023			
1.2	Прохождение инструктажа по технике безопасности	03.02.2023		Журнал инструктажа	
1.3	Составление плана практики	03.02.2023	Разработка плана практики	План практики	
1.4	Изучение отчетной	03.02.- 04.02.2023		Дневник практики, отчет	

	документации по практике			по итогам практики	
Основной этап (198 часов)					
2.1	Проведение измерений на местности	08.02.2023	Расчет длины пары шагов	Протокол исследования	
		09.02.2023	Определение линейного масштаба шагов		
		10.02.2023	Расчет расстояние на местности между объектами (место: Ростов Великий название)		
		11.02.2023	Определение азимута на объект		
		12.02.2023	Расчет морфометрических характеристик природных объектов (высота)		
		13.02.2023	Расчет морфометрических характеристик природных объектов (ширина)		
2.2	Изучение комфортности природных условий территории	01.03.2023	Оценить биоклиматическую комфортность территории (территория: Ростов Великий).	Протокол исследования	
		08.03.2023	Оценить потенциал самоочистки атмосферы	Протокол исследования	
2.3	Изучение почвенного покрова территории	10.03.2023	Провести наблюдения за температурой почвенного покрова территории (территория: Ростов Великий)	Конспект; Протокол исследования	
		-	Заложить почвенный профиль и выполнить его полное описание	Протокол исследования	
2.4	Изучение геоэкологического состояния территории	04.04.2023	Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории от движущегося автотранспорта (территория: Ростов Великий)	Протокол исследования	
		05.04.2023	Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории с помощью методов биотестирования (территория: название)	Протокол исследования	
		08.04.2023	Оценить акустическое загрязнение территории (территория: Ростов Великий)	Протокол исследования	
Заключительный этап (14 часов)					
3.1	Оформление дневника и отчета практики	15.05.-18.05.2023	Оформление дневника и отчета по итогам практики	Дневник практики, отчет по итогам практики	
3.2	Итоговая конференция по практике	18.05.2023	Сдача дневника и отчета по итогам практики	Дневник практики, отчет по итогам практики	

Руководитель практики от ФГБОУ ВО ЯГПУ им. К.Д. Ушинского: ассистент кафедры физической географии, Державина Ангелина Евгеньевна
М. П.

1.5. ОТЗЫВ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ УНИВЕРСИТЕТА О ВЫПОЛНЕНИИ СТУДЕНТОМ ПРОГРАММЫ ПРАКТИКИ

Сведения о студенте (ФИО, курс обучения, группа)	Ергина Александра Руслановна, III курс, группа 30122
Наименование ОП	44.03.01 Педагогическое образование, профиль подготовки: География
Вид практики, тип практики	учебная (технологическая) практика по географии

Оценочные средства, индикаторы и критерии оценивания	Оценки	
	Максимальный балл	Оценка руководителя практики от вуза
Оценочное средство: Конспект	4	
Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	2	
Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата.	2	
Оценочное средство: Протокол исследования	6	
Подбирает и систематизирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	1	
Устанавливает причинно-следственные связи между своими действиями и полученными результатами.	1	
Определяет ресурсную базу, обеспечивающую достижение запланированного результата.	1	
Обосновывает выбранные пути достижения цели.	1	
Решает профессиональные задачи, опираясь на идеи, методы географии, систему основных географических понятий и категорий, положения географических закономерностей, теории, сущность географических процессов и явлений.	1	
Демонстрирует владение основными инструментальными средствами получения и обработки информации в области географии.	1	
Максимальная оценка	10 баллов	

Итоговая оценка уровня сформированности компетенции

в %	характеристика уровня
90–100%	компетенции сформированы полностью
75–89%	частично сформированы основные элементы компетенций
60–74%	частично сформированы отдельные элементы компетенций
0–59%	компетенции не сформированы

Заключение руководителя практики от университета о сформированности компетенций

	Оценка руководителя практики от вуза
максимум	5
баллы	
проценты	
уровень сформированности	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ руководителя практики от университета о деятельности студента в период практики

N п/п	Показатели	характеристика уровня				Балл
		высокий 16	средний 0,756	низкий 0,56	минимальный 0,256	
1.	качество оформления отчетной документации					
2.	своевременность сдачи отчетной документации					
3.	степень самостоятельности при выполнении заданий практики					
ИТОГО БАЛЛОВ:						

Руководитель практики от университета _____
М.П. _____ подпись

(Державина А.Е.)
расшифровка

Итоговая оценка

Итоговая оценка

	Оценка руководителя практики от вуза	максимум	доля, %
Баллы за компетенции		10	80
Оценка качественных характеристик		3	20
Итоговый балл			
Процент:			
Итоговая оценка:			

Руководитель практики от университета _____
М.П. _____ подпись

(Державина А.Е.)
расшифровка

**1.6. ЗАМЕЧАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ РУКОВОДИТЕЛЕЙ ПРАКТИКИ
СТУДЕНТУ В ПРОЦЕССЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ**

№ п/п	Содержание замечаний и рекомендаций	Ф.И.О. и должность руководителя практики
1	Рекомендации по выбору категории исследования, порядку осуществления количественного анализа даны в период практики	Державина А.Е., ассистент кафедры физической географии

ОТЧЕТ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

2.1. ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

По результатам практики студент составляет индивидуальный письменный отчет по практике. Отчет должен содержать конкретные сведения о работе, выполненной в период практики и отражать результаты выполнения заданий, предусмотренных программой практики и включать текстовый, графический и другой иллюстративный материал.

Рекомендуется следующий порядок размещения материала в отчете:

1. Отчет должен быть оформлен на персональном компьютере на одной стороне листа. Размер бумаги – А 4 (210 x 297 мм). Поля: верхнее и нижнее – до 20 мм, левое – 30 мм, правое – не менее 15 мм. Интервал написания текста – 1,5; выравнивание – по ширине. Отступ в первых строках – 10 мм.

2. Шрифт предпочтительно *Times New Roman*. Размер шрифта: для текста – 12, для названия разделов – 14 полужирный, буквы заглавные; для названия подразделов – 14 полужирный, буквы прописные.

3. Разделы должны иметь порядковую нумерацию в пределах всего отчета и обозначаться арабскими цифрами с точкой в конце. Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой.

4. Все страницы отчета нумеруют арабскими цифрами внизу страницы по центру.

5. Сокращения слов, кроме общепринятых, не допускаются.

6. Иллюстрации (таблицы, схемы, заполненные формы (бланки) документов, графики и другой иллюстрированный материал) должны иметь название и соответствующий номер.

7. Список литературы должен содержать перечень источников, использованных при выполнении отчета. Сведения об источниках, включенных в список использованной литературы, необходимо давать в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008.

8. Приложения должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Каждое приложение следует начинать с нового листа с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и его порядкового номера (без знака №). Каждое приложение должно иметь тематический заголовок, отражающий содержание данного приложения.

9. В конце отчета указывается дата составления отчета по практике и ставится подпись студента.

2.2. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

№ п/п	Результаты выполнения индивидуальных заданий	Стр.	Оценка руководителя практики от университета
1	Протокол исследования № 1 «Проведение измерений на местности»	10	
2	Протокол исследования № 2 «Изучение комфортности природных условий территории»	26	
3	Протокол исследования № 3 «Оценить потенциал самоочищения атмосферы»	33	
4	Конспект «Образование и строение почв»	35	
5	Протокол исследования № 4 «Провести наблюдения за температурой почвенного покрова территории»	39	
6	Протокол исследования № 5 «Заложить почвенный профиль и выполнить его полное описание»	39	
7	Протокол исследования № 6 «Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории от движущегося автотранспорта»	40	
8	Протокол исследования № 7 «Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории с помощью методов биотестирования»	53	
9	Протокол исследования № 8 «Оценить акустическое загрязнение территории»	56	

Итоговая оценка за отчет по практике			

2.3. РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ

2.1 Проведение измерений на местности

Протокол исследования № 1

1. Расчет длины пары шагов

Цель: научиться определять длину пары шагов

Используемое оборудование: данные роста

Ход работы:

Этот способ применяется обычно при движении по азимуту, составлении схем местности, нанесении на карту (схему) отдельных объектов и ориентиров и в других случаях. Счет шагов ведется, как правило, парами. При измерении расстояния большой протяженности шаги более удобно считать тройками попеременно под левую и правую ногу. После каждой сотни пар или троек шагов делается отметка каким-нибудь способом и отсчет начинается снова. При переводе измеренного расстояния шагами в метры число пар или троек шагов умножают на длину одной пары или тройки шагов.

Следует отметить, что длина шага меняется при движении в разных условиях (по дороге, траве, мху, зарослям, вверх или вниз по склону).

Обычно шаг человека среднего роста равен 0,7- 0,8 м. Длину своего шага достаточно точно можно определить по формуле:

$$D = \left(\frac{P}{4} \right) + 0,37,$$

Рис.1.Формула

где D-длина одного шага в метрах;

P — рост человека в метрах;

0,37 – постоянная величина.

Расчет:

Рост: 155см

Сосчитаем сколько составит один шаг:

$$D = (1,55 \backslash 4) + 0,37 = 0,6 \text{ м}$$

Один мой шаг составляет 0,6 м, значит пара шагов будет 1,2м

Вывод: узнала, как измерять свой шаг и пару шагов.

2. Определение линейного масштаба шагов

Цель: научиться проводить построения линейного масштаба шагов на местности.

Используемое оборудование: планшет с бумагой, карандаш, линейка, шагомер.

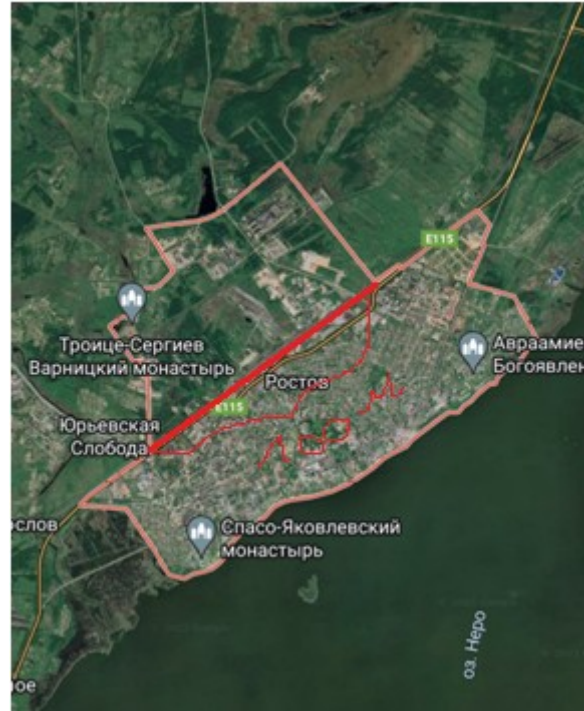


Рис.2.Карта Ростов Великий

Ход работы:

Линейный масштаб — это графический масштаб в виде масштабной линейки, разделённой на равные части. Отрезки справа от нуля показывают, какое расстояние на местности соответствует сантиметру на плане или карте. Отрезок слева от нуля для большей точности измерений разделён на пять более мелких частей.

Построение:

Линейный масштаб строят и используют для удобства пользования картами и планами, он позволяет избежать расчетов при переводе длин линий местности в масштаб карты или плана и наоборот.

На топографических картах и планах линейный масштаб вычерчивается под южной рамкой карты или плана.

Для построения **линейного масштаба**, на прямой несколько раз откладывается отрезок одинаковой длины, который называется основанием масштаба. Чаще всего основание линейного масштаба принимается равным 2 см.



Рис.3 Чертёж

Далее **линейный масштаб** подписывается в соответствии с численным масштабом карты или плана.

Например, отрезок длиной 2 см, на топографическом плане масштаба 1:5000, будет равен линии длиной 100 м на местности ($2 \text{ см} * 5000 = 10000 \text{ см} = 100 \text{ м}$).

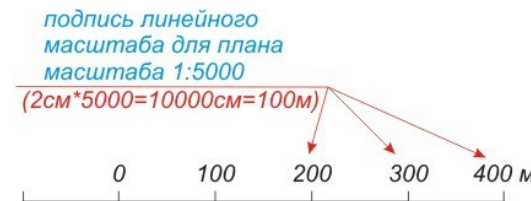


Рис.4.Чертёж

Для повышения точности построения или измерения отрезков на картах или планах, крайний левый отрезок линейного масштаба делят на 10 или 20 равных частей, которые называются делениями основного масштаба.



Рис.5 Чертёж

Линейный масштаб используют следующим образом:

- 1) в раствор циркуля-измерителя с карты или плана берут отрезок, длину которого необходимо определить;
- 2) прикладывают циркуль к линейному масштабу таким образом, чтобы одна иглолка находилась на нулевом или другом, находящимся справа от нуля штрихе линейного масштаба;
- 3) по второй иглолке отсчитывают части левого основания масштаба.

На рисунке ниже, длины измеренных отрезков по плану масштаба 1:5000 равны 100 метров – это 3,5 сантиметра.

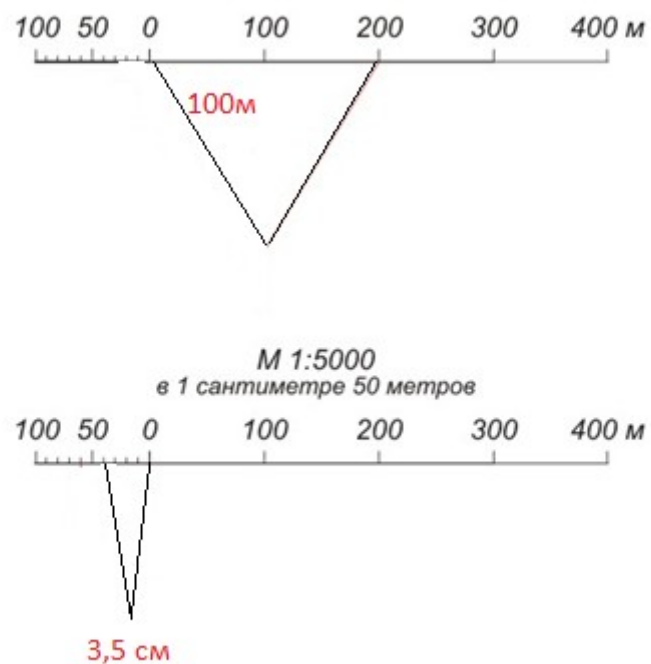


Рис.6.Чертёж

Чтобы построить линейный масштаб с помощью пар шагов нужно:

- 1) Длина моего шага составляет 0,6м, а пара 1,2м
 - 2) Маршрут территории 100м, это 80 моих шагов или 40 пар шагов
 - 3) 100м основания возьмем за 1 см, 100 пар шагов на плане будет 12мм
- $$120\text{м} \times 10\text{мм} \setminus 100\text{м} = 12\text{мм}$$

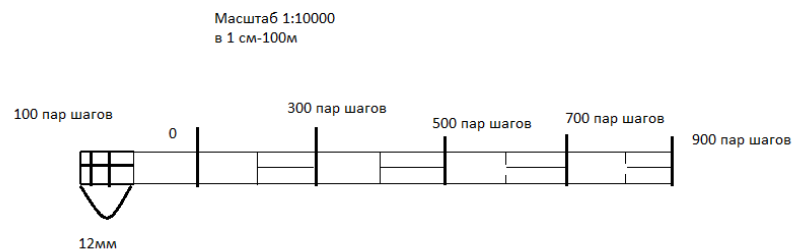


Рис.7.Чертёж

Вывод: научилась определению линейного масштаба.

3. Расчет расстояния на местности между объектами на карте

Цель: научиться определять расстояние между объектами с помощью карты местности

Используемое оборудование: линейка, карта, карандаш

Ход работы:

Способы определения расстояния на местности

1) Расстояние между близко расположенными предметами можно измерить с помощью рулетки. Но узнать пройденный путь в походе с её помощью уже не получится. В таком случае необходимо сначала посчитать шаги, а потом умножить их на среднюю длину вашего шага.

2) Определяют расстояние на глаз или с помощью дальномера.

Лазерный дальномер — прибор для измерения расстояний с применением лазерного луча. Часто его называют лазерной рулеткой, так как он заменил обычную рулетку во многих отраслях производства и строительства. Лазерные дальномеры широко применяются при топографической съёмке местности, в навигации. Они позволяют с большой точностью определить расстояние до объекта.

3) При помощи линейного масштаба расстояние определить удобнее, чем с помощью численного. Для этого достаточно лишь померить циркулем или полоской бумаги расстояние между нужными точками на карте и приложить это расстояние к линейному масштабу. По надписям на нём сразу видно, чему равняется расстояние на местности.

Если требуется определить расстояние по ломаной линии, например, по дороге, то определяется отдельно каждое расстояние между поворотами дороги и затем берётся сумма этих расстояний.

4) Для определения расстояния необходимо измерить линейкой расстояние между точками, разделить его на длину масштабного отрезка и умножить результат на 100 м (т. к. именованный масштаб в 1 см 100 м).

Воспользуемся 4 способом:

Для определения расстояния необходимо измерить линейкой расстояние между точками, разделить его на длину масштабного отрезка и умножить результат на 100 м (т. к. именованный масштаб в 1 см 100 м).

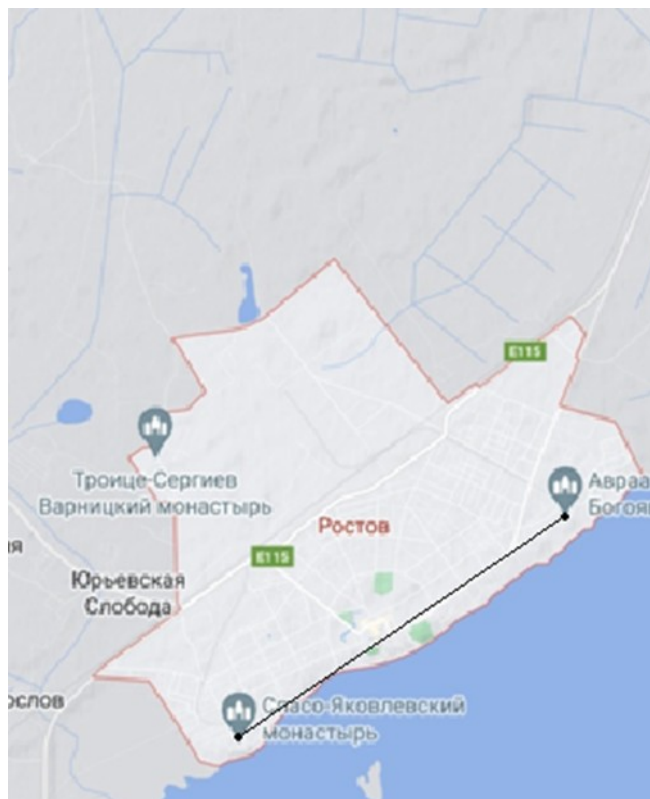


Рис.8.Карта Ростов Великий

1. Масштаб карты 1:10 000, значит в 1 см = 100 м,
2. Поставим точки, которые мы будем брать за расстояние и измерять (от Спасо-Яковлевского монастыря до Авраамиев Богоявленского Монастыря),
3. Соединим эти точки отрезком,
4. Измеряем этот отрезок линейкой (5 см),

5. Так как в 1 см =100 м, умножаем полученное число на 100, это и будет искомое значение расстоянии на местности между объектами (5x100=500м).

Вывод: научилась определять расстояние на местности между объектами.

4. Определение азимута на объект

Цель: научиться построению и измерению азимута на объект

Используемое оборудование: транспортир и линейка, карандаш

Ход работы:

Азимут направления — в геодезии, навигации и угол, отсчитываемый между направлением на какой-либо объект и направлением на заданный предмет. Азимут обычно отсчитывается в направлении видимого движения по часовой стрелке. Азимут допускает вариации отсчёта, как по начальному направлению, так и по направлению самого отсчёта (влево или вправо от начального направления).



Рис.9.Нахождение азимута

Круговой азимут измеряется всегда от точки N (Север) в сторону E (Восток), т.е. по часовой стрелке от 0 до 360°. При записи азимута в круговом счёте его наименование не указывается: $A = 120^\circ$ (за рубежом – Z_n).

При **полукруговом** счёте азимут измеряется от Северной или Южной части меридиана наблюдателя в сторону Е (Восток) или W (Запад) от 0° до 180. При полукруговом счёте указывается направление отсчёта Е (Восток) или W (Запад). В разных традициях отсчёт положительных или отрицательных углов производится по-разному: против часовой стрелки или по часовой стрелке.

Таблица 1. Расчёт азимута.

Направление	Круговой азимут	Полукруговой азимут (Против Часовой Стрелки "+")	Четвертькруговой азимут
север	0° или 360°	С 0° или Ю ±180°	С 0°
северо-восток	45°	В -45° или З +135°	СВ 45°
восток	90°	В ±90°	СВ или ЮВ 90°
юго-восток	135°	В -135° или З +45°	ЮВ 45°
юг	180°	С ±180° или Ю 0°	Ю 0°
юго-запад	225°	В +135° или З -45°	ЮЗ 45°
запад	270°	З ±90°	СЗ или ЮЗ 90°
северо-запад	315°	В -135° или З +45°	СЗ 45

Таблица 3.

Имея подробную карту местности, можно определить азимут с помощью транспортира. Действуем так же, как компасом. Значение 0° будет означать север.

Прикладываем транспортир к исходному пункту, устанавливаем 0° на север. Прикладываем линейку к конечному пункту и центру транспортира. Отсчитываем угол от точки до точки по часовой стрелке. Азимут найден.

Лучше пользоваться транспортиром на 360° , если имеется только 180° , транспортир следует развернуть на вторую половину окружности; азимут нужно рассчитать, то есть к показанию добавить 180° .

Построение:

1. Проведем линию через Спасо-Яковлевский монастырь, отметим точку к которой мы будем прикладывать транспортир
2. Отметим точку на Авраамиев Богоявленском Монастыре и соединим линией
3. Приложим транспортир перпендикулярно к линии, проведенной через первую точку так, чтобы 0 градусов указывало на север
4. Проведем по транспортиру по часовой стрелке до второй точки
5. Это и получится искомый азимут. Азимут составляет 55°

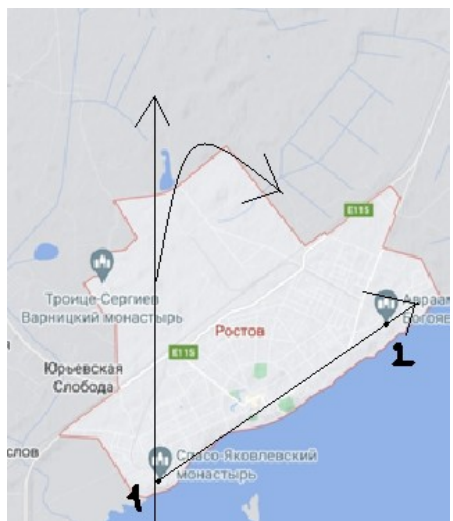


Рис.10. Карта Ростов Великий

Вывод: научилась построению и определению азимута.

5. Расчет морфометрических характеристик природных объектов

Цель: научиться измерять морфометрические характеристики объектов природы высоту и ширину

Используемое оборудование: рулетка, линейка, карандаш

Ход работы:

Морфометрия (от греч. *morphe* — форма и *...метрия*), количественная характеристика рельефа земной поверхности. Основные морфометрические показатели — числовые характеристики форм рельефа: линейные, площадные, объёмные; абсолютные и относительные высоты определённых геоморфологических районов, глубина и густота расчленения, а также отвлечённые показатели (коэффициент извилистости русла реки, береговой линии и др.). Морфометрические данные получают чаще всего путём обработки топографических карт, возможно также использование аэрофотоматериалов (с применением стереофотограмметрических методов). На основании проведённых измерений и вычислений составляются специальные морфометрические карты или альбомы карт. Морфометрические данные необходимы при проектировании сооружений, дорог, разработке мер борьбы с эрозией и т. д.

Нахождение высоты дерева с помощью тени:

Это самый легкий и самый древний способ, с помощью которого греческий мудрец

Фалес за шесть веков до нашей эры определил в Египте высоту пирамиды. Он воспользовался ее тенью.

Измерив свой рост, длину своей тени и длину тени дерева.

Высота дерева во столько же раз больше роста человека, во сколько раз тень дерева больше тени человека. Т.к. дерево и человек расположены перпендикулярно Земле, т.е. под углом 90 градусов, а лучи солнца падают на землю под одинаковыми углами, то образуются

подобные треугольники стороны, которых пропорциональны.

Рабочая формула: $H = h * L / l$

где L — длина тени дерева, l — длина тени человека,

h – высота человека.

Мой рост 1,55м, длина моей тени 6м,длина тени дерева 12м

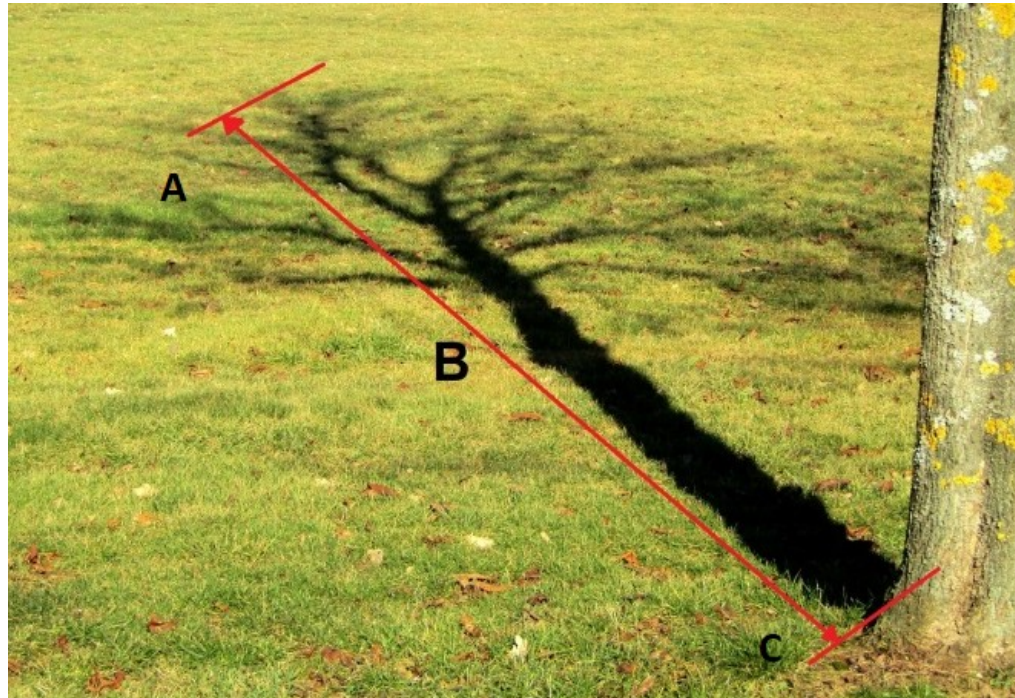


Рис.11.Измерение дерева

$$H = h * L / l = 1,55 * 12 / 6 = 7,7 \text{ м-высота дерева}$$

Вывод: научилась определять высоту дерева с помощью способа нахождения через тень дерева.

Цель: научиться измерять морфометрические характеристики объектов природы высоту и ширину

Используемое оборудование: линейка, карандаш

Ход работы:

Морфометрия (от греч. *morphe* — форма и *...метрия*), количественная характеристика рельефа земной поверхности. Основные морфометрические показатели — числовые характеристики форм рельефа: линейные, площадные, объёмные; абсолютные и относительные высоты определённых геоморфологических районов, глубина и густота расчленения, а также отвлечённые показатели (коэффициент извилистости русла реки, береговой линии и др.). Морфометрические данные получают чаще всего путём обработки топографических карт, возможно также использование аэрофотоматериалов (с применением стереофотограмметрических методов). На основании проведённых измерений и вычислений составляются специальные морфометрические карты или альбомы карт. Морфометрические данные необходимы при проектировании сооружений, дорог, разработке мер борьбы с эрозией и т. д.

Определение ширины реки с помощью засечек отпущения перпендикуляра:

Если трудно найти у самых берегов реки две ясно видимые точки, находящиеся прямо одна против другой, то выбираем вдоль берега реки произвольные точки В и С, измеряем между ними расстояние и по масштабу наносим его линией ВС на планшет. Затем находим на противоположном берегу какую-нибудь хорошо видимую точку А и визируем на нее из В и из С, прочерчивая на планшете линии ВА и СА. Затем на чертеже из точки А опускаем перпендикуляр AD на линию ВС и измеряем по масштабу длину перпендикуляра, и так определяем ширину реки.

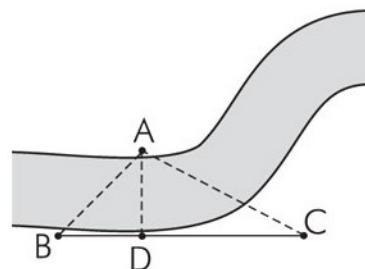


Рис.12.Схема



Рис.13. Расчёт реки

Таким образом ширина реки составляет 1,5 м.

Вывод: научилась нахождению ширины реки с помощью засечек отпущения перпендикуляра.

2.2 Изучение комфортности природных условий территории

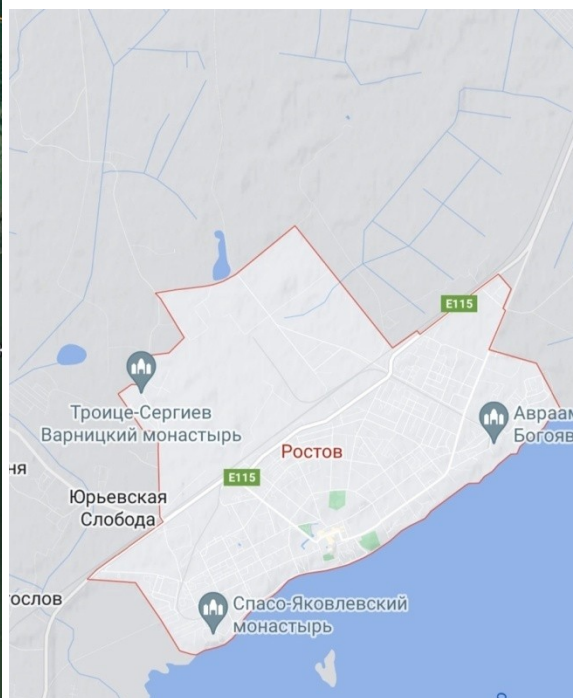
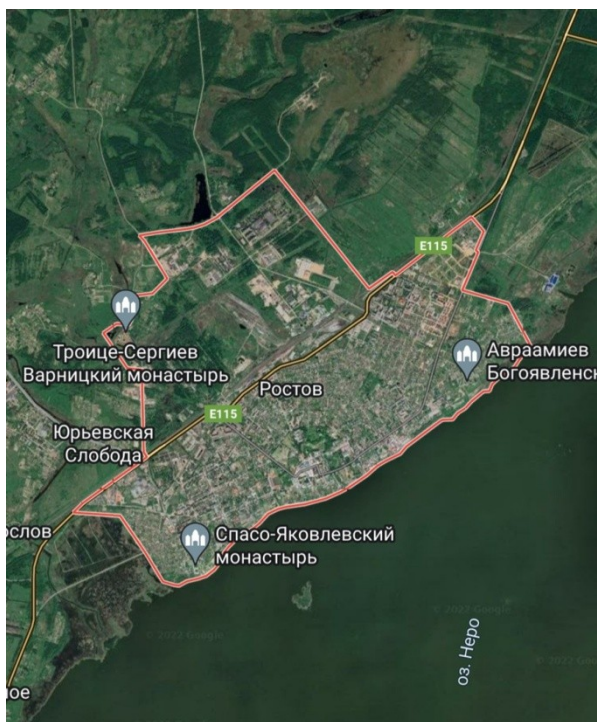
Протокол исследования № 2

«Оценка биоклиматической комфортности природных условий территории

Города Ростова Великого Ярославской области»

Цель: оценка биоклиматической комфортности природных условий локальных городских территорий Ростова Великого Ярославской области.

Биоклиматическая комфортность определялась по результатам микроклиматических наблюдений, которые проводились в центральной части г. Ростов Великий Ярославской области.



(Космоснимок Ростов Великий) Рис.14. (Маршрут проведения исследования) Рис.15.

Биоклиматическая комфортность — это совокупность климатических показателей комфорта, обеспечивающих оптимальное состояние организма, при котором не возникает функционального напряжения механизмов адаптации.

Степень благоприятности климатических условий для человека определяется рядом биоклиматических индексов. Они характеризуют связь климатических условий с тепловым состоянием человека, его здоровьем, особенностями рекреации и санитарно-гигиенической оценкой в естественных условиях. Биоклиматические показатели (индексы) отличаются от обычных метеорологических характеристик тем. Что они являются не количественными, а качественными и дают ответ на вопрос «Как именно температура, влажность и скорость ветра влияют на человека» и кроме того, эти показателя являются комплексными, складывающимися из нескольких метеорологических составляющих.

В настоящее время известны и применяются для расчетов биоклиматической комфортности более 30 биометеорологических показателей, согласно Андрееву С.С. их можно разделить на 7 групп:

- температурно-влажностные индексы,
- температурно-ветровые индексы,
- индексы патогенности и изменчивости климата,
- температурно-влажностно-ветровые индексы (для теневых участков),
- индексы, характеризующие состояние атмосферы, индексы континентальности климата,
- температурно-влажностно-ветровые (с учетом солнечной радиации).

Каждый биоклиматический показатель складывается из ряда метеорологических показателей, основными из которых являются температура, влажность воздуха и скорость ветра.

В результате анализа публикаций и работ, посвященных разработке и описанию многочисленных биоклиматических индексов, были отобраны основные показатели, характеризующие связь климата со здоровьем человека: эффективная температура (ЭТ), эквивалентно-эффективная (ЭЭТ) и нормальная эквивалентно-эффективная (НЭЭТ) температура, биологически активная температура (БАТ), а также суровость и жесткость погоды, патогенность погоды, количественный критерий климатического комфорта и температура комфорта.

Для оценки степени комфортности в данной работе рассчитывалась ЭТ, которая является характеристикой ощущения тепла или холода организмом человека и является эмпирической функцией температуры и относительной влажности воздуха.

Наиболее же часто используется ЭЭТ, учитывающая комплексное влияние на человека температуры, влажности воздуха и скорости ветра.

На основе ЭЭТ была определена НЭЭТ. Распределение значений этого параметра имеет практически зональный характер.

На основе выше перечисленных показателей была определена БАТ, распределение которой имеет зональный характер, что свидетельствует о «комфортности» и «тепловом дискомфорте» погодных условий для здоровья человека.

Индекс Сайпла – ветро-холодовый индекс, применяется для оценки влияния отрицательной температуры воздуха и ветра ($V>0$) на тепловое состояние человека и **Индекс Бодмана** – индекс «суровости», учитывающий значение температуры воздуха и скорости ветра.

Для расчета биоклиматических показателей были использованы результаты микроклиматических наблюдений, которые и послужили фактологической базой для оценки комфортности территории, представленные в таблице (2).

Таблица 2. Фактологическая база данных для оценки биоклиматической комфортности исследуемой территории.

N п/п	t	V	F
1	-2,63	2	91
2	-4,13	3	86
3	-7,63	2	87
4	-8,86	1	87
5	-11,63	1	85
6	-10,75	2	86
7	-4,75	4	90
8	-0,5	3	90
9	-1,63	2	88

10	-1,25	3	90
11	-0,5	4	84
12	-2,75	4	82
13	-0,38	5	83
14	-1,29	4	78

(**t** – температура воздуха, °С; **v** – скорость ветра; **f** – относительная влажность воздуха)

Из таблицы 2 следует, что на данной территории происходит перепад температур от -11,63 °С до - 0,5°С, т.е на маршруте наблюдались исключительно отрицательные температуры, что сравнительно немного для участка такой величины, самый холодный день 5 февраля, значительно теплый день 11 февраля,

Скорость ветра практически не меняется, колеблется в районе 2-4 м\с, наиболее ветренный день был 13 февраля, скорость ветра составляла 5 м\с,

Влажность варьируется от 78 до 91%, самый сухой день 14 февраля, самый влажный день 1 февраля.

Практически на всей территории условия соответствуют комфортным для зимнего месяца февраля в Ростове Великом. Погода холодная, ветреная, с наибольшим показателем влажности.

Также на основе результатов микроклиматических наблюдений были рассчитаны выбранные показатели биоклиматической комфортности, представленные в таблице (3).

Таблица 3. Оценка биоклиматической комфортности.

№	t, °С	v,	F,	ЭТ, °С	ЭЭТ, °С	НЭЭТ,	БАТ, °С	Индекс	Индекс	Комфо-
---	-------	----	----	--------	---------	-------	---------	--------	--------	--------

		м/с	%					°С				Сайпла		Бодмана		ртность
1	-2,63	2	91	-5,29	4	-6,69	4	1,6	2	10,28	4	635,5	2	1,44	4	206
2	-4,13	3	86	-7,03	4	-8,43	4	0,7	2	9,56	4	606,5	2	1,06	4	206
3	-7,63	2	87	-10,84	4	-12,24	4	0,7	2	9,56	4	606,5	2	1,06	4	206
4	-8,86	1	87	-12,16	4	-12,86	4	0,9	2	9,72	4	608,4	2	1,10	4	206
5	-11,63	1	85	-15,14	4	-15,84	4	0,9	2	9,72	4	608,4	2	1,10	4	206
6	-10,75	2	86	-14,19	4	-15,59	4	0,9	2	9,72	4	608,4	2	1,10	4	206
7	-4,75	4	90	-7,66	4	-10,46	4	1,3	2	10,4	4	677,1	2	1,67	4	206
8	-0,5	3	90	-2,91	4	-5,01	4	3,0	2	11,4	4	690,8	2	1,89	4	206
9	-1,63	2	88	-4,22	4	-5,62	4	2,6	2	11,08	4	692,5	2	1,91	4	206
10	-1,25	3	90	-3,75	4	-5,85	4	2,4	2	10,29	4	636,6	2	1,55	4	206
11	-0,5	4	84	-3,03	4	-5,83	4	2,4	2	10,29	4	636,6	2	1,55	4	206
12	-2,75	4	82	-5,58	4	-8,38	4	1,2	2	9,96	4	636,4	2	1,55	4	206
13	-0,38	5	83	-2,91	4	-6,41	4	1,9	2	10,52	4	640,8	2	1,49	4	206
14	-1,29	4	78	-4,03	4	-6,83	4	1,6	2	10,28	4	635,5	2	1,45	4	206

(где t – температура воздуха, °С; v – скорость ветра; f – относительная влажность воздуха)

Таблицы 4. Сводная оценка биоклиматических показателей комфортности территории для теплого и холодного периодов.

Для холодного периода							
Характеристика теплового воздействия	Балл условной биоклиматической оценки	Значения биоклиматических показателей					
		ЭТ, °С	ЕТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С	S, балл	K, усл. ед.
Остродискомфортный (раздражающее тепловое воздействие температур)	1	(-18) - (-24)	< -18	(-5) - (-10)	менее 5	более 4	более 1000
Дискомфортный (жесткое тепловое воздействие температур)	2	(12) - (24)	(-12) - (-18)	(-5) - 0	5-10	3 – 4	от 500 до 1000
Субкомфортный (умеренное тепловое воздействие температур)	3	0 - (-12)	(-6) - (-12)	0 - 10	10-16,6	2 – 3	от 100 до 500
Комфортный (комфортное тепловое воздействие температур)	4	0 - 6	0 - (-6)	10 - 20	16,7-20,6	1 – 2	до 100

Для летнего, осеннего и весеннего периода					
Характеристика теплового воздействия	Балл условной биоклиматической оценки	Значения биоклиматических показателей			
		ЭТ, °С	ЕТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С
Остродискомфортный (раздражающее тепловое воздействие температур)	1	6 – 0	0 – (- 6)	менее 0	менее 0
Дискомфортный (жесткое тепловое воздействие температур)	2	6-12	0-6	0-5	0-5
Субкомфортный (умеренное тепловое воздействие температур)	3	12-18	6-12	5-10	5-17
Комфортный (комфортное тепловое воздействие температур)	4	18-24	12-24	10-20	17,3-21,7

Вывод: По данным метеорологических величин нами была дана оценка степени комфортности февраля Ростова Великого. Из результатов следует, что на протяжении всего маршрута показатели комфортности постоянны, виден небольшой разрыв в показателях.

Соотнеся полученные данные «Сводная оценка биоклиматических показателей комфортности территории для теплого и холодного периодов», мы установили, что данная территория для февраля относится к комфортным условиям.

Использовались индексы для характеристики тепло ощущения человека - это эффективные температуры: НЭЭТ, ЭТ, ЭЭТ, которые учитывают совместное влияние температуры, скорости ветра.

Наиболее информативным показателем влияния погоды на человека является индекс патогенности, он учитывает: температуру воздуха, влажность воздуха, среднесуточную относительную влажность, скорость ветра, продолжительность солнечного сияния.

Протокол исследования № 3

«Оценить потенциал самоочищения атмосферы»

Цель исследований – оценка потенциала самоочищения атмосферы территории и анализ ее распределения на рассматриваемой территории по рассчитанным значениям.

Используемое оборудование и материалы. В ходе исследования был использован архив погоды с сайта: https://pogoda.turtella.ru/russia/rostov_velikiy/archive в Ростове Великом в феврале 2023 года.

Характеристика климатических условий исследуемой территории, а именно города Ярославля, представлены в Протоколе №1.

Краткое теоретическое пояснение. Потенциал самоочищения — способность трансформировать привнесенные инородные вещества различного происхождения без нежелательных последствий для здоровья.

Потенциал самоочищения оценивается на основе весовых значений факторов, обуславливающих различия в скоростях процессов очищения. В атмосферном воздухе такими факторами являются интенсивность ультрафиолетового излучения, вероятность штилей, количество осадков.

Метеорологический показатель самоочищения атмосферы вычисляется по формуле:

$$K_m = \frac{P_{ш} + P_m}{P_o + P_v}$$

Рис. 16. Формула

где число дней: $P_{ш}$ – со штилем; P_t – с туманом; P_o – с осадками $\geq 0,5$ мм; P_v – с ветром ≥ 6 м/с

В ходе выполнения исследования были использованы данные архива погоды Ростова Великого 2023 года с сайта https://pogoda.turtella.ru/russia/rostov_velikiy/archive представленные в таблице.

Таблица 5. Количество осадков, наличие или отсутствие тумана и характеристика ветра на территории города Ярославля в феврале 2023 года.

День месяца	Количество осадков, мм	День месяца	Количество осадков, мм	День месяца	Количество осадков, мм
1	-	12	1,1	23	-
2	-	13	1,1	23	-
3	-	14	-	25	1,1
4	1,1	15	-	26	4,1
5	1,1	16	-	27	
6	-	17	-	28	
7	-	18	-		
8	-	19	-		
9	-	20	-		
10	-	21	-		
11	1,1	22	-		

Произведем подсчет числа дней: со штилем, с туманом, осадками $\geq 0,5$ мм и ветром ≥ 6 м/с. Занесем результаты подсчетов в таблицу.

	штиль	туман	осадки $\geq 0,5$ мм	ветер ≥ 6 м/с.	Значение K_m
Число дней	1	0	7	4	0,090
Интерпретация значения K_m					«Комфорт» (высокий потенциал самоочищения атмосферы)

Таблица 7. Интерпретация данных.

Значения K_m $K_{инф5}$	Балл биоклиматической оценки (ББК)	Характеристика
>1,1	1	«Дискомфорт» (низкий потенциал самоочищения атмосферы)
от 0,81 до 1	3	«Субкомфорт» (средний потенциал самоочищения атмосферы)
<0,8	5	«Комфорт» (высокий потенциал самоочищения атмосферы)

Вывод. Для города Ростова Великого в феврале 2023 года характерен **средний** потенциал самоочищения атмосферы, так называемый «Субкомфорт».

2.3 Изучение почвенного покрова территории

КОНСПЕКТ на тему «Образование и строение почв»

Почва состоит из минерального и органического вещества, воды, воздуха, и микроорганизмов. Гумус — основная часть органического вещества почвы, определяющая почвенное плодородие. В гумусе содержатся важные элементы питания растений — азот, фосфор, сера, калий. Под воздействием микроорганизмов эти элементы становятся доступными для растений.

В мире всё взаимосвязано. Как микроорганизмы способствуют повышению плодородия почв?

Почвообразовательные процессы формируют почвенные горизонты — слои почвенного профиля, различающиеся по морфологическим признакам, составу и свойствам. Важнейшим процессом, обеспечивающим дифференциацию почвенного слоя на горизонты, является вертикальное перераспределение веществ при перемещении влаги и почвенных растворов. Мощность отдельных

почвенных горизонтов составляет от нескольких сантиметров до нескольких десятков сантиметров, а мощность всего почвенного слоя — до нескольких метров.

К основным факторам почвообразования относятся: почвообразующие породы, климат, растительность, животные, рельеф местности, почвенно-грунтовые воды, время формирования и хозяйственная деятельность человека.

Почвообразующие породы представляют собой субстрат, на котором происходит формирование почвы. Характер и степень выраженности почвообразовательного процесса в значительной мере предопределяется химическим и гранулометрическим составом горных пород.

Климат влияет на характер и интенсивность выветривания почвообразующих пород. От него зависят температура почвы и насыщение её влагой. Климатические условия определяют широтную зональность почв и регулируют биологические процессы почвообразования.

Растения в процессе своей жизнедеятельности синтезируют органическое вещество. Всё живое, отмирая, образует органический опад, из которого под влиянием микроорганизмов формируется гумус. Растения аккумулируют химические элементы, содержащиеся в почвообразующих породах. После отмирания растений и разложения их остатков эти химические элементы обогащают почву.

Жизнедеятельность животных, их связь с почвой и участие в почвообразовании могут быть различными. Они живут в самой почве, на её поверхности или над поверхностью почвы. Животные изменяют структуру почвы и удобряют её. В этих процессах активно участвуют дождевые черви, личинки двукрылых, сурки, суслики, кроты.

Рельеф как почвообразующий фактор определяет изменение климатических условий, влияет на распределение температуры и осадков, уровень грунтовых вод. Он обуславливает вертикальную зональность почв в горах. Изменение их свойств и структуры на склонах разной экспозиции, крутизны и формы. На склонах происходит смыв почвы и накопление смытого гумуса в понижениях рельефа.

Почвенно-грунтовые воды обеспечивают многочисленные химические и биологические процессы в почве. Грунтовые воды обогащают почву содержащимися в них химическими соединениями, в отдельных случаях вызывают засоление.

Время — это особый фактор почвообразования. Образываясь в течение тысячелетий, почвы отличаются проработанностью генетических горизонтов и количеством гумуса.

Хозяйственная деятельность человека. Человек вмешивается в процесс почвообразования путём преобразования почвообразующих пород, изменения форм рельефа, климата и биоты, орошения или осушения почв, механической обработки и внесения в них удобрений и т. п.

Пространственно-временные закономерности формирования почвенного покрова. Как и растительность, почвенный покров отражает в своём распределении климатическую зональность, но не повторяет её с абсолютной точностью. Это обусловлено тем, что кроме климата почвенный покров зависит от горных пород, биоты, рельефа и других природных факторов. Кроме того, почва изменяется значительно медленнее, чем климат и растительность.

Роль почв в формировании природного разнообразия Земли. Почвы выполняют разнообразные экологические функции. Физические свойства почв создают особые условия для обитания мелких животных, микроорганизмов и функционирования корневой системы растений. Почвы являются связующим звеном между геологическим и биологическим круговоротами веществ в наземных биогеоценозах. Особое значение имеет биологическая продуктивность почв, называемая в сельском хозяйстве плодородием. Почва является уникальной средой обитания разнообразных видов и форм животных и растений (рис. 17). Без сохранения почв невозможно сохранить биологическое разнообразие на Земле.



Рис.17. Живые организмы, обитающие в почве.

В мире всё взаимосвязано. Почему почвенные зоны западной части Австралии и южной половины Северной Америки простираются вдоль меридианов?

Каждой из природных зон свойственны определённые типы почв. Например, на Восточно-Европейской равнине для зоны тундры характерны тундровые почвы, для зоны тайги — подзолистые; смешанных лесов — дерново-подзолистые; широколиственных лесов — серые и бурые лесные; лесостепной — серые лесные и чернозёмы; степной — чернозёмы и тёмно-каштановые; пустынь — бурые пустынно-степные почвы и солончаки.

Вторая закономерность географии распространения почв — *вертикальная зональность*. Она проявляется в смене типов почв от подножия горной системы к её вершинам.

Азональные почвы. В любой природной зоне кроме зональных имеются азональные почвы. Они отражают влияние местных факторов почвообразования. К азональным почвам относятся болотные и пойменные, солончаки, солонцы и др.

Болотные почвы характерны для субарктического и умеренного климатических поясов, где имеется достаточное увлажнение. Избыток влаги затрудняет проникновение воздуха в почву. Отмершая растительность разлагается только частично и происходит накопление торфа (грубого гумуса). Почвы болот используют только после их осушения. *Пойменные почвы* образуются в поймах рек и ежегодно затопляются паводковыми водами, приносящими ил. Распространены они во всех климатических поясах. Их плодородие зависит от климата и состава отлагаемого ила. Используются они как сенокосные угодья и пашни.

Солончаки — засоленные почвы, содержащие в поверхностном слое 1 % и более растворимых солей. Засоление происходит в основном из-за испарения с поверхности почвы минерализованных грунтовых вод. *Солонцы* в основном формируются при рассолении солончаков. Это почва насыщена солями натрия, что вызывает появление в ней уплотнённого горизонта, подвижность гумуса и минеральных коллоидов и неблагоприятную структуру. Солончаки и солонцы распространены в пустынях, полупустынях и степях.

Экологически безопасное и эффективное использование этих и других засоленных почв в сельском хозяйстве возможно только после их мелиорации.

Протокол исследования № 4

«Провести наблюдения за температурой почвенного покрова территории»

Протокол исследования № 5

«Заложить почвенный профиль и выполнить его полное описание»

2.4 Изучение геоэкологического состояния территории

Протокол исследования № 6

«Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории от движущегося автотранспорта»

Определение уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств.

Данные получают при наблюдении за движением транспортных средств, по результатам натурных исследований структуры и интенсивности автотранспортных потоков с подразделением по основным категориям автотранспортных средств.

Исследование проводится при выборе **пяти** точек наблюдения и повторяются 2 раза (в разные дни недели):

- 1) 4-полосная дорога (магистральная улица города);
- 2) 2-полосная городская дорога;
- 3) жилая улица с одноэтажной застройкой.

Во время исследования важно указать все исходные данные (время проведения исследования, необходимая характеристика местности и т.д.), а также учесть поток машин по всем полосам движения. Продолжительность наблюдений в каждой выбранной точке должна составлять 20 минут. Все полученные данные обрабатываются, рассчитываются коэффициенты, сравниваются и анализируются данные.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта:

Выброс i -го загрязняющего вещества M_{L_i} , г/с, движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или ее участке) фиксированной протяженности км вычисляют по формуле:

$$M_{L_i} = \frac{1}{1200} \sum_1^k M_{k,i}^L \cdot G_k \cdot r_{V_{k,i}}$$

Рис.18. Формула

где – L – протяженность автомобильной дороги (или ее участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движение сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;

$M_{k,i}^L$ - удельный пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества автомобилями k -й группы, определяемый по таблице 1, г/км;

k - число групп автомобилей;

G_k - фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учетный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;

$r_{V_{k,i}}$ - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств $V_{k,i}$ (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или ее участке), определяемый по таблице 2.

Таблица 8. Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих

веществ $M_{k,i}^L$ для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	I	0,90	0,33	0,26	$0,55 \cdot 10^{-2}$	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$1,50 \cdot 10^{-3}$	$0,18 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	II	4,60	1,80	0,70	$3,70 \cdot 10^{-2}$	$1,40 \cdot 10^{-2}$	$2,50 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	III	5,30	6,40	1,50	0,37	$2,60 \cdot 10^{-2}$	$0,70 \cdot 10^{-2}$	$0,60 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой свыше 12 т	IV	5,60	7,50	2,00	0,44	$3,90 \cdot 10^{-2}$	$0,80 \cdot 10^{-2}$	$0,73 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	V	3,90	4,70	0,50	0,15	$2,20 \cdot 10^{-2}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$

Таблица 9. - Значения поправочных коэффициентов $\eta_{V_{k,i}}$, учитывающих среднюю скорость движения $V_{k,i}$ на выбранной автомобильной дороге (или ее участке)

Скорость движения V , км/ч	$\eta_{V_{k,i}}$	$\eta_{V_{k,i}}$ для выбросов NO _x
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00

80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

Ростов Великий – город, летопись которого насчитывает более тысячи лет, настоящая жемчужина исторической России.

Город в России, административный центр Ростовского района Ярославской области. Расположен в 186 км к северо-востоку от Москвы, в 47 км к юго-западу от Ярославля, на берегу озера Неро. Площадь города составляет 32,0 км², население - 28122 человек.



Рис. 18. Ростов Великий

В русских старинных городах центром считаются улицы и площади, примыкающие к Кремлю. В Ростове Великом это Соборная площадь, улицы: 50 лет Октября и примыкающая к Соборной площади часть улицы Карла Маркса.

Главная улица города (с юга), носящей имя Ленина, до революции она называлась Покровской. Это путь от одного из крупнейших и красивейших монастырей города – Спасо-Яковлевского.

Прежде чем выйти на Ленинскую улицу, нужно пройти 200 м от монастыря по улице Энгельса, плавно перетекающей в Московскую. На протяжении всей улицы много контрастов: заброшенные и сгоревшие здания соседствуют с вполне ухоженными домиками.

В рамках исследования уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств были выбраны пять точек со следующей характеристикой:

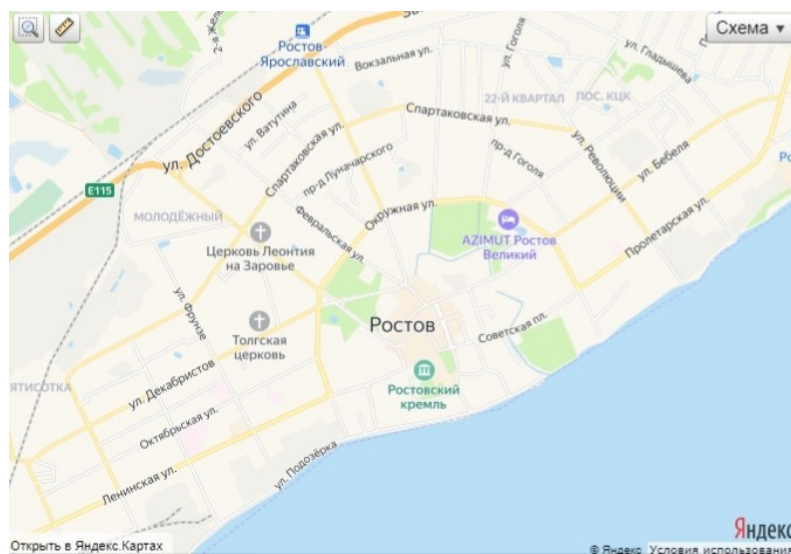


Рис. 19. Карта улиц Ростова Великого

Границы выбранной для наблюдения территории и взаиморасположение точек на ней представлены на Рис. 20.

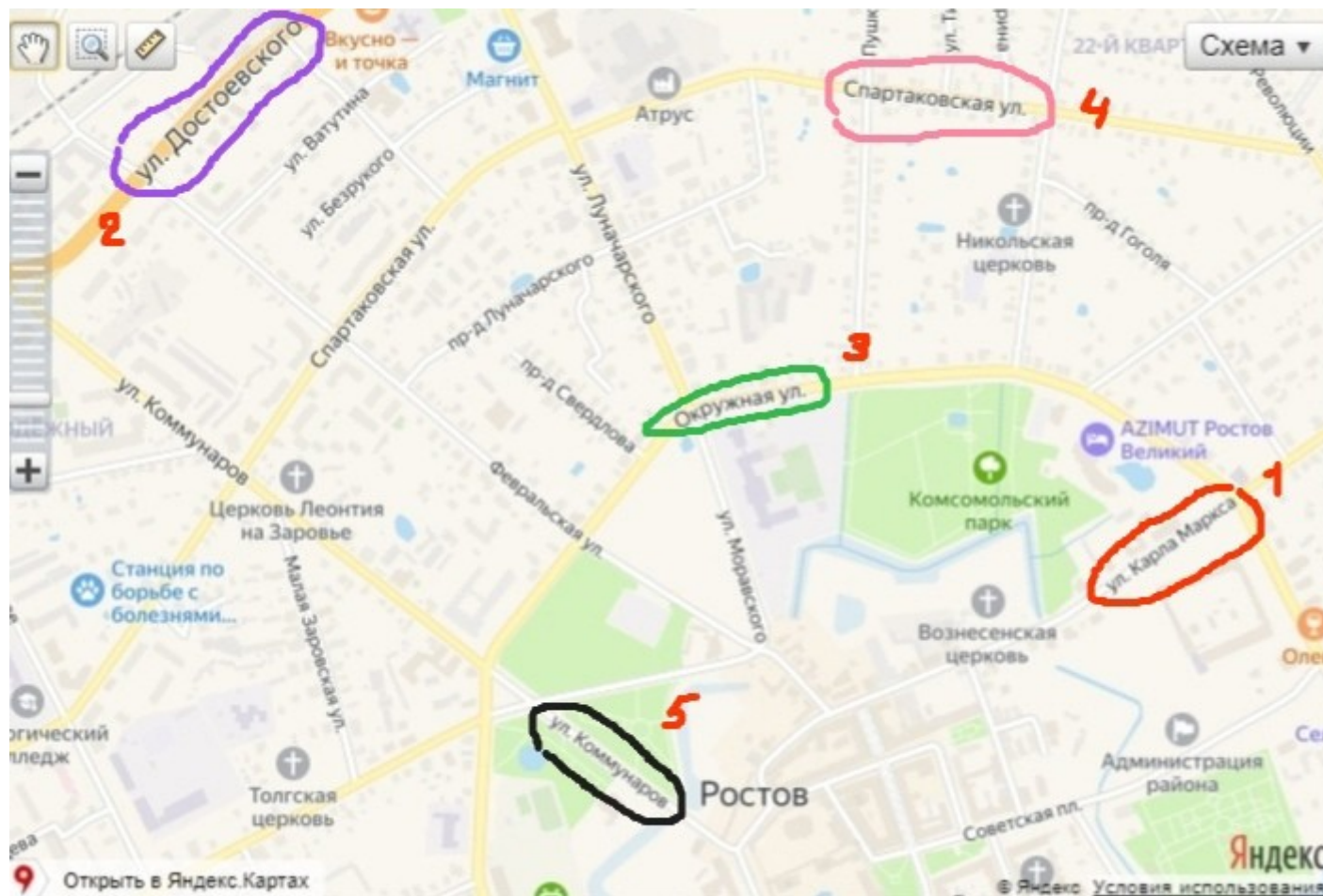


Рис. 20. Карта улиц Ростова Великого

1. Улица Карла Маркса(2-полосная), проходящая в центре города.
2. Улица Достоевского, являющаяся главной автомагистралью (4-полосная).
3. Улица Окружная (2-полосная).
4. Улица Спартаковская (2-полосная)
5. Улица Коммунаров, располагающаяся в центре города (1-полосная).

Наблюдения проводились во временном интервале с 10:50 до 16:00 4 апреля 2023 года. При снятии показателя количества автотранспортных средств учитывались легковые автомобили, автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т, грузовые массой от 3,5 до 12 т, грузовые массой свыше 12 т и автобусы массой свыше 3,5 т.

Таблица 10. Результаты наблюдений за движением транспортных средств.

Точка наблюдения	Время Наблюдений 20-минутного периода	Легковые	Автофургоны, микроавтобусы $m \leq 3.5т$	Грузовые $3.5т < m < 12т$	Грузовые $m > 12т$	Автобусы $m > 3.5т$
1	10:50-11:10	350	50	20	10	15
2	11.25-11.45	500	200	50	46	120
3	11.50-12.10	200	50	30	10	50
4	12:15-12:35	150	100	30	10	50
5	13:15-13:35	50	5	5	0	1
Скорость движения потока автотранспортных средств, км/ч		90	70	50	40	50

Расчеты производились с использованием таблиц 11 и 12.

Таблица 11. Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих веществ для различных групп автомобилей.

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	I	0,90	0,33	0,26	$0,55 \cdot 10^{-2}$	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$1,50 \cdot 10^{-3}$	$0,18 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	II	4,60	1,80	0,70	$3,70 \cdot 10^{-2}$	$1,40 \cdot 10^{-2}$	$2,50 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	III	5,30	6,40	1,50	0,37	$2,60 \cdot 10^{-2}$	$0,70 \cdot 10^{-2}$	$0,60 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой свыше 12 т	IV	5,60	7,50	2,00	0,44	$3,90 \cdot 10^{-2}$	$0,80 \cdot 10^{-2}$	$0,73 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	V	3,90	4,70	0,50	0,15	$2,20 \cdot 10^{-2}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$

Таблица 12. Значения поправочных коэффициентов, учитывающих среднюю скорость движения на выбранной автомобильной дороге (или ее участке).

Скорость движения V , км/ч	$r_{V_{k,i}}$	$r_{V_{k,i}}$ для выбросов NO _x
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00

50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00
80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

Результаты расчетов выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта представлены в таблицах 14-18.

Таблица 13. Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта в точке 1.

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	315,5	66	52	0,000110	0,000132	0,21525	0,00000036
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	9	46	18	0,000070	0,000037	0,000014	0,00000002
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	9	53	64	15	0,00037	0,000026	0,000000060
Грузовые массой свыше 12 т	0,90	5,60	7,50	2,00	0,044	0,039	0,000000080
Автобусы массой свыше 3,5 т	13,5	9,4	0,90	0,3	0,000044	0,000044	0,000000004
Сумма	251	180	142,5	17,30018	0,0444583	0,254334	0,000000182
Выброс вещества (в течение 20 минут)	0,25	0,15	0,000112	0,0144	3,7048	0,00021	0,000000006
Выброс вещества в год	0,68	0,49	0,390	0,0473	0,001	0,0006	0,000000001
Выброс вещества в год	0,98	0,72	0,44	0,22	0,00005	0,0000047	0,00000002

Таблица 14. Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта в точке 2.

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	555,5	88,14	174,54	0,7095	0,8514	0,1935	0,00002322
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	22,08	14,4	3,36	0,1776	0,0672	1,2	0,00000096
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	31,8	38,4	9	2,22	0,156	0,042	0,0000036
Грузовые массой свыше 12 т	32,4	44,6	23,6	0,5863	0,963	0,0046363	0,0000036
Автобусы массой свыше 3,5 т	49,14	65,8	6,3	1,89	0,2772	0,02772	0,00000252
Сумма	219,12	203,74	52,2	4,9971	1,3518	1,46322	0,00003030
Выброс вещества (в течение 20 минут)	0,2738	0,25468	0,0653	0,006246	0,00169	0,001829	0,00000004
Выброс вещества в год	3,5998	3,348976	0,85804	0,08214	0,02222	0,02405168	0,0000005

Таблица 15. Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта в точке 3.

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	222,2	33,99	26,78	0,0056	0,00679	0,000154	0,00001854
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	23	9	3,5	18,5	0,00007	0,0000125	0,0000001
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	5,30	6,40	1,50	0,37	0,000260	0,0000070	0,0000060
Грузовые массой свыше 12 т	5,60	7,50	2,00	0,44	0,000390	0,000080	0,000000175
Автобусы массой свыше	3,90	4,70	0,50	0,15	0,000220	0,0000022	0,00000020

3,5 т							
Сумма	130,5	61,59	34,28	19,46	0,00773	0,0009757	0,00000029
Выброс вещества (в течение 20 минут)	0,10	0,05	0,0028	0,016	0,000064	0,0000081	0,000000024
Выброс вещества в год	0,35	0,16	0,09	0,05	0,000211	0,000267	0,000000079

Таблица 16. Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта в точке 4.

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	180,5	156,3	53,3	1,1275	1,353	0,3075	0,00003690
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	8,28	5,4	1,26	0,0666	0,0252	0,45	0,00000036
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	68,9	83,2	19,5	4,81	0,507	0,091	0,00000780
Грузовые массой свыше 12 т	0,15	0,45	0,20	0,15	0,33	0,00000004	0,00000005
Автобусы массой свыше 3,5 т	150,93	202,1	19,35	5,805	0,8514	0,08514	0,00000774
Сумма	412,61	426	93,41	11,8091	2,7366	0,93364	0,00005280
Выброс вещества (в течение 20 минут)	0,5157625	0,5325	0,1167625	0,014761375	0,00342075	0,00116705	0,000000066
Выброс вещества в год	6,78227687 5	7,002375	1,53542687 5	0,1941120812 5	0,044982862 5	0,015346707 5	0,0000008679

Таблица 17. Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта в точке 5.

Наименование группы автомобилей	Выброс, г/км						
	СО	NO _x (в пересчете на NO ₂)	СН	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	35,55	13,035	10,3	0,22	0,26	0,05925	0,00000711
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	2,3	0,9	0,35	0,01875	0,007	0,00125	0,0000001
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	10,6	12,8	3	0,74	0,052	0,014	0,0000012
Грузовые массой свыше 12 т	7,28	9,75	2,6	0,572	0,0507	0,0104	0,00000095
Автобусы массой свыше 3,5 т	0,2	0,23	0,55	1,5578	0,2364	0,906	0,0000477
Сумма	55,73	36,485	16,25	1,55075	0,3697	0,0849	0,00000936
Выброс вещества (в течение 20 минут)	0,0696625	0,04560625	0,0203125	0,0019384375	0,000462125	0,000106125	$1,17 \times 10^{-8}$
Выброс вещества в год	0,94044375	0,615684375	2,7421875	0,02616890625	0,0062386875	0,0014326875	$1,5795 \times 10^{-7}$

Анализ полученных данных. В ходе расчетов было выявлено преобладание газа СО (оксид углерода) во всех точках наблюдения. Максимальный выброс СО наблюдается в точке 2, где его величина равна 555,5 г/км, минимальный – в точке 5, его величина - 35,5 г/км. Вторым преобладающим газом во всех точках является NO₂ (оксид азота). Максимальный выброс оксида углерода зафиксирован в точке 4, минимальный выброс - в точке 5. На третьем месте находится СН. Максимальный его выброс наблюдается в точке 2 и составляет 174,54 г/км. Минимальный выброс данного газа в точке 5.

Наибольшее число выбросов в атмосферу за 20 минут наблюдается в точке 2. Наименьшее количество выбросов в атмосферу за данный интервал времени наблюдаются в точке 5.

Большое число выбросов загрязняющих газов связано с активным движением легкового транспорта в городе. От грузовых машин выброс веществ в атмосферу больше, чем от легковых машин, но движение грузовых машин на исследуемой территории ограничено.

Следовательно, наибольший выброс загрязняющих газов происходит из-за активного движения легкового и общественного транспорта.

Если темп движения автотранспортных средств останется прежним, то максимальный уровень выбросов газов будет в точках 1 и 2. Максимальный выброс загрязняющих газов можно обосновать тем, что в точке 1 и 2 интенсивное движение общественного транспорта и легковых машин. Минимальный выброс будет в точке 5, так как на данной территории не проходят маршруты общественного транспорта и наблюдается малая интенсивность движения автомобильных средств.

Вывод. В результате произведенных наблюдений и расчётов было определено:

1. Максимальные выбросы газов наблюдаются в точках 1 и 2. Это связано с расположением точек в пределах центральной части города. Обе точки расположены на крупнейших улицах города с оживленным движением, на которых проходит множество маршрутов общественного транспорта. Точка 2 характеризуется наличием автомагистрали.

2. Активное движение также характерно для точки 3, которая расположена на крупной оживленной улице города и является окружной дорогой с 2-мя полосами движения. Вблизи данной территории располагается достопримечательный центр, неподалёку парк и Вознесенская церковь, что также является фактором повышенного скопления автотранспортных средств.

3. Минимальные выбросы газов наблюдаются в точке 5. Это связано с тем, что в данном участке улицы односторонне движение (одна полоса движения).

Протокол исследования № 7

«Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории с помощью методов биотестирования»

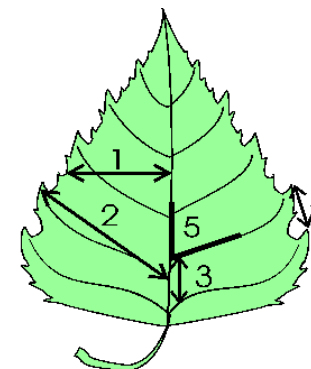
Оценка экологического состояния ландшафта методом флуктуирующей асимметрии листьев

Цель: оценить на территории экологическое состояние ландшафта путём флуктуирующей асимметрии листьев берёзы. Методика определения стабильности развития. В. Pendula по величине флуктуирующей асимметрии листовых пластинок основана на системе промеров листа. Для этого используются признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учёта и однозначной оценки.

Сбор листьев осуществляется не менее чем с 10 деревьев. При этом на каждой листовой пластинке выполняется по 5 измерений с левой и правой стороны листа.

Измерения проводятся в миллиметрах (пункты 1-4) и градусах (пункт 5):

- 1. Ширина (измеряется по середине листовой пластинки).*
- 2. Длина второй жилки второго порядка.*
- 3. Расстояние между основаниями первой и второй жилок второго порядка.*
- 4. Расстояние между внешними концами этих же жилок.*
- 5. Угол между главной и второй жилкой второго порядка.*



Расчёт интегрального показателя осуществляется по методике В.М. Захарова:

Для каждого промеренного листа вычисляют относительные величины асимметрии для каждого признака, как отношение разности между промерами слева (L) и справа (R) на сумму этих же промеров:

$$(L - R) : (L + R)$$

Рассчитывают показатели асимметрии для каждого листа, как среднее арифметическое значение относительных величин асимметрии по каждому признаку. Определяют интегральный показатель стабильности развития как среднюю арифметическую всех величин асимметрии (для каждого дерева). Устанавливают значения, **ЯВЛЯЮЩИЕСЯ СРЕДНИМ АРИФМЕТИЧЕСКИМ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ ИСЛЕДОВАНИЯ**. Результаты измерений расчётов вносят в специальные таблицы.

Таблица 18. Расчёт интегрального показателя.

№ листа	Номер признака									
	1 мм		2 мм		3 мм		4 мм		5 градусы	
	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа
1	1,1	1,2	1,5	1,4	0,5	0,7	0,2	0,5	60	125
2	1,2	2,2	1,7	2,4	1	0,9	0,5	0,4	60	125
3	2,2	1	1,8	1,6	0,8	0,9	0,5	0,4	60	135
4	1,1	1	1,8	1,4	0,8	0,7	0,8	0,3	50	135
5	2,1	1,3	2	1,5	0,8	0,9	0,8	0,9	55	130
6	1	1,1	1,7	1,8	0,7	0,6	0,6	0,5	65	135
7	1,2	1,4	1,5	1,9	0,7	0,6	0,8	0,7	50	125
8	1	1	1,7	1,6	0,7	0,6	0,8	0,6	60	135
9	1,1	1,2	1,5	1,6	0,8	0,7	0,9	0,8	60	120
10	2,3	1,8	1,8	1,7	0,4	0,6	0,6	0,5	65	120

№ листа	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
1	0,04	0,34	0,16	0,04	0,35	0,065 5б
2	0,29	0,01	0,05	0,01	0,35	0,043 2б
3	0,55	0,27	0,08	0,06	0,35	0,003 1б
4	0,04	0,01	0,01	0,02	0,37	0,015 1б
5	0,08	0,01	0,01	0,05	0,44	0,064 5б
6	0,04	0,03	0,07	0,02	0,40	0,046 4б
7	0,03	0,02	0,07	0,06	0,40	0,026 1б
8	0,04	0,03	0,07	0,04	0,37	0,056 5б
9	0,04	0,03	0,06	0,04	0,35	0,046 4б
10	0,05	0,02	0,01	0,05	0,40	0,058 5б

Для оценки степеней выявленных отклонений от нормы, их места в общем диапазоне возможных изменений показателя разработана бальная шкала. Такая бальная система оценок по величине интегральных показателей стабильности развития для берёзы приводится ниже.

Таблица 19. Бальная система оценок по величине интегральных показателей стабильности развития для берёзы

Стабильность развития в баллах	Значение показателей асимметричности	Качество среды
1 балл	<0,040	Условно нормальное
2 балл	0,040-0,044	Начальные (незначительные) отклонения от нормы
3 балл	0,044-0,049	Средний уровень отклонения от нормы
4 балл	0,049-0,054	Существенные (значительные) отклонения от нормы
5 балл	>0,054	Критическое состояние

Вывод: Экологическое состояние ландшафта на территории Ростова Великого по результатам методики, и его качество среды - существенное с значительным отклонением от нормы. Загрязнение воздушного бассейна территории – практически приближенно к критическому состоянию. Это может быть связано с тем, то Ростов Великий является городов золотого кольца, где бывает большое скопление людей, машин, загрязняющих и влиявших на качество среды города.

Протокол исследования № 8

«Оценить акустическое загрязнение территории»

Выполняется при проведении изменений «Оценить степень загрязнения воздушного бассейна территории от движущегося автотранспорта».

Цель исследования – геоэкологическая оценка акустического загрязнения.

Используемое оборудование и исходные материалы. Измерение уровня шума шумомером. Необходимо поднести измеритель к источнику шума и включить его. Далее прибор начинает фиксировать самый высокий показатель и выводить результаты на дисплей. Измерения проводятся в децибелах. Важно не закрывать микрофон во время измерения.

Краткое теоретическое пояснение:

Шумовое загрязнение (акустическое загрязнение, англ. Noise pollution, нем. Lärm) раздражающий шум антропогенного происхождения, нарушающий жизнедеятельность живых организмов и человека. Раздражающие шумы существуют и в природе (абиотические и биотические), однако считать загрязнением их неверно, поскольку живые организмы адаптировались к ним в процессе эволюции.

Главным источником шумового загрязнения являются транспортные средства — автомобили, железнодорожные поезда, корабли и самолёты.

В городах уровень шумового загрязнения в жилых районах может быть сильно увеличен за счёт неправильного городского планирования (например, расположение аэропорта в черте города), другими важными источниками шумового загрязнения в городах являются промышленные предприятия, строительные и ремонтные работы, автомобильная сигнализация, системы вентиляции, собачий лай, шумные люди и т. д.

С наступлением постиндустриальной эпохи всё больше и больше источников шумового загрязнения (а также электромагнитного) появляется и внутри жилища человека. Источником этого шума является бытовая и офисная техника.

Шумовое загрязнение быстро вызывает нарушение естественного баланса в экосистемах. Шумовое загрязнение может приводить к нарушению ориентирования в пространстве, общения, поиска пищи и т. д. В связи с этим некоторые животные начинают издавать более громкие звуки, из-за чего они сами будут становиться в роли вторичных звуковых загрязнителей, ещё сильнее нарушая равновесие в экосистеме.

Одними из самых известных случаев ущерба, наносимых шумовым загрязнением природе, являются многочисленные случаи, когда дельфины и киты выбрасывались на берег, теряя ориентацию из-за громких звуков военных гидролокаторов (сонаров).

В Российской Федерации действуют ГОСТы и санитарные нормы (СН 2.2.4-2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки»), регулирующие предельно допустимый уровень (ПДУ) шума для рабочих мест, жилых помещений, общественных зданий и территорий жилой застройки.

Для ночного времени суток ПДУ шума для автомобилей на городских автодорогах составляет 40 дБ, в то время как на многих автомагистралях Москвы и других крупных городов России уровень шума составляет не менее 70 дБ.

Таблица 20. Результаты измерений акустического загрязнения в подгруппе.

Точка наблюдения	Время наблюдений	Минимальное значение, дБ	Максимальное значение, дБ	Среднее значение, дБ
1	10:50-11:10	47	73	55
2	11.25-11.45	56	87	64
3	11.50-12.10	23	67	43
4	12:15-12:35	35	87	51
5	13:15-13:35	25	77	52

Анализ полученных данных:

Уровень шума во всех точках высокий на данной территории Ростова Великого, так как это большая территория, где присутствует разный вид автотранспорта, соответственно степень акустического загрязнения в пределах среднего. Самые высокие показатели в точках 1,2,4. так как это главные дороги, автомагистраль, где больше всего разного автотранспорта и людей. Самые минимальные показатели в точке 3 и 5, практически в этих местах малое скопление машин и людей.

2.4. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пугачева, Е. Е. Полевая практика по физической географии: учебно-методическое пособие / Е. Е. Пугачева. – Томск: ТГПУ, 2004. – 120 с.
 2. Перцик Е. Н. Теория и методология географии: учебник для вузов / Е. Н. Перцик. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 141 с.
 3. Учебная и производственная практика географов: учебное пособие для высшего образования / Е. И. Мишнина [и др.]; под редакцией Л. А. Ружинской. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 166 с.
- б) дополнительная литература:**
1. Географический энциклопедический словарь: Понятия и термины. – М: Сов. Энциклопедия, 1988.
 2. Дьяконов К.Н., Касимов Н.С., Тикунов В.С. Современные методы географических исследований. – М.: Просвещение, 1996.
 3. Жучкова В. К. Организация и методы комплексных физико-географических исследований. – М. 1977.
 4. Основы геологической практики / В.С. Мильничук [и др.]. – М.: Недра, 1988. – 240 с.
 5. Павлов, А. Н. Общая и полевая геология / А. Н. Павлов. – Л.: Недра, 1991. – 235 с.
 6. Полевые практики по географическим дисциплинам и геологии / Б.Н. Гурский [и др.]. – Минск: Университетское, 1989. – 240 с.
 7. Пугачева, Е.Е. Основы минералогии и петрографии: учебное пособие для студентов географ. спец. пед. ун-та / Е. Е. Пугачева. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2008. – 104 с.
 8. Пугачева, Е.Е. Самостоятельная работа студентов-географов. Содержание, оформление и порядок защиты: учебно-методическое пособие / Е. Е. Пугачева. – Томск: Изд-во ТГПУ, 2005. – 71 с.

2.5. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОТЧЕТУ О ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ

Приложение 1

Оценка биологической комфортности климатических условий территории

Цель исследований – оценка биоклиматических условий территории и анализ пространственного распределения комфортности на рассматриваемой территории по рассчитанным значениям биоклиматических показателей.

Под биоклиматической комфортностью понимают такое сочетание метеорологических величин, в которых здоровый человек не испытывает ни жары, ни холода, ни духоты, т.е. чувствует себя наилучшим образом

Эффективная температура неподвижного воздуха (ЭТ) насыщенного водяным паром:

$$ЭТ = t - 0,4(t - 10)(1 - f/100),$$

где f – относительная влажность воздуха; t – температура воздуха, °С.

Эквивалентно-эффективная температура (ЭЭТ) – показатель тепловой чувствительности с учетом влияния ветра:

$$ЭЭТ = 37 - \frac{37 - t}{0,68 - 0,0014f + \frac{1}{1,76 + 1,4v^{0,75}}} - 0,29t \left(1 - \frac{f}{100}\right),$$

где f – относительная влажность воздуха; t – температура воздуха, °С, v – скорость ветра.

Индекс суровости по Бодману (S):

$$S = (1 - 0,04t)(1 + 0,27v),$$

где t – температура воздуха, °С, v – скорость ветра.

Нормальная эквивалентно-эффективная температура (НЭЭТ) – показатель тепловой чувствительности с учетом влияния ветра для одетого человека:

$$НЭЭТ=0,8ЭЭТ+7^{\circ}\text{C},$$

Биологически активная температура (БАТ):

$$БАТ=0,8 НЭЭТ+9^{\circ}\text{C},$$

Ветро-холодовый индекс «W» (по Сайплу) применяется для оценки влияния отрицательной температуры воздуха и ветра ($v>0$) на тепловое состояние человека:

$$W = (9,0 + 10,9 \cdot \sqrt{v} - v) \cdot (33^{\circ}\text{C} - t)$$

где v – скорость ветра, м/с; t – температура наружного воздуха, °C; 33°C – температура поверхности кожи.

Метеорологический показатель самоочищения атмосферы:

$$K_m = P_{ш} + P_m / P_o + P_v$$

где число дней: $P_{ш}$ – со штилем; P_m – с туманом; P_o – с осадками $\geq 0,5$ мм; P_v – с ветром ≥ 6 м/с

Значения K_m $K_{инф5}$	Балл биоклиматической оценки (ББК)	Характеристика
>1,1	1	«Дискомфорт» (низкий потенциал самоочищения атмосферы)
от 0,81 до 1	3	«Субкомфорт» (средний потенциал самоочищения атмосферы)
<0,8	5	«Комфорт» (высокий потенциал самоочищения атмосферы)

Сводная оценка биоклиматических показателей комфортности территории для теплого и холодного периодов

Для холодного периода							
Характеристика теплового воздействия	Балл условной биоклиматической оценки	Значения биоклиматических показателей					
		ЭТ, °С	ЕТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С	S, балл	K, усл. ед.
Остродискомфортный (раздражающее тепловое воздействие температур)	1	(-18) - (-24)	< -18	(-5) - (-10)	менее 5	более 4	более 1000
Дискомфортный (жесткое тепловое воздействие температур)	2	(12) - (24)	(-12) - (-18)	(-5) - 0	5-10	3 – 4	от 500 до 1000
Субкомфортный (умеренное тепловое воздействие температур)	3	0 - (-12)	(-6) - (-12)	0 - 10	10-16,6	2 – 3	от 100 до 500
Комфортный (комфортное тепловое воздействие температур)	4	0 - 6	0 - (-6)	10 - 20	16,7-20,6	1 – 2	до 100

Для летнего, осеннего и весеннего периода					
Характеристика теплового воздействия	Балл условной биоклиматической оценки	Значения биоклиматических показателей			
		ЭТ, °С	ЕТ, °С	БАТ, °С	НЭЭТ, °С
Остродискомфортный (раздражающее тепловое воздействие температур)	1	6 – 0	0 – (- 6)	менее 0	менее 0

Дискомфортный (жесткое тепловое воздействие температур)	2	6-12	0-6	0-5	0-5
Субкомфортный (умеренное тепловое воздействие температур)	3	12-18	6-12	5-10	5-17
Комфортный (комфортное тепловое воздействие температур)	4	18-24	12-24	10-20	17,3-21,7

№ п.п.	Биоклиматические индексы	Кинф. Баллы
1.	Температурно-влажностные показатели:	
	ЭТ (эффективная температура неподвижного воздуха),	2
	DI – индекс дискомфорта (США),	3
	DY - индекс дискомфорта (Япония).	2
2	Температурно – ветровые (индексы холодного стресса):	
	W (K) – ветро-холодовой индекс (по Сайплу),	2
	WC – уточненный ветро-холодовой индекс (Канада),	2
	S – балл суровости по Бодману,	2
	T – коэффициент жесткости погоды по Арнольди,	2
	H – индекс ветрового охлаждения по Хиллу,	2
	S ₀ - коэффициент жесткости погоды по Осокину,	3

3	Температурно-влажностно-ветровые (для теневых пространств)	
	ЕТ-эквивалентно-эффективная температура (показатель тепловой чувствительности с учетом влияния ветра),	3
	ЭЭТ - эквивалентно-эффективная температура,	3
	НЭЭТ- нормальная эквивалентно-эффективная температура (показатель тепл. чувств с учетом влияния ветра для одетого человека).	3
4	Температурно-влажностно-ветровые (с учетом солнечной радиации)	
	РЭЭТ-(радиационная эквивалентно-эффективная температура)	5
	БАТ(Биологически активная температура),	3
	$T_{пр}$ -(индекс приведенной температуры по Адаменко и Хайрулину),	3
	Q_s -(Сальдо теплового баланса тела человека по Русанову),	4
	C (теплоизоляция одежды, ед. кло),	2

5	Индексы патогенности и изменчивости климата	
	I индекс патогенности метеорологической ситуации (по Бокше),	5
	ρO_2 – парциальная плотность кислорода по Овчаровой,	3
	КПМ – класс погоды момента по Русанову,	3
	К – индекс изменчивости КПМ по Русанову,	3
	БИСМ по Белкину,	3
	МИЗ – метеорологический индекс здоровья по Богаткину,	2
	G – показатель напряженности механизмов терморегуляции по Айзенштату,	3
	N – индекс тепловой нагрузки по К.Я. Кондратьеву	3
6	Индексы континентальности климата	
	K_{xp} - по Хромову,	3
	K_{Γ} – по Горчинскому.	3
7	Индексы, характеризующие состояние атмосферы	
	Кмп - климатический потенциал самоочищения атмосферы	5
	Ii (ИЗА) – суммарный индекс загрязнения атмосферы	3
	ПЗА – потенциал загрязнения атмосферы	3

Оценка степени комфортности определяется по формуле:

$$K_{cp} = \frac{C_1 K_1 + C_2 K_2 + C_3 K_3 + \dots + C_n K_n}{K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n},$$

где C_i — оценка в баллах i -го элемента оценки; K_i — коэффициент значимости i -го элемента оценки

Сделать выводы о биологической комфортности климатических условий территории.

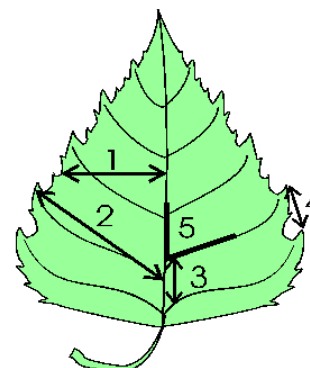
Оценка экологического состояния ландшафта методом флуктуирующей асимметрии листьев

Цель: оценить на территории экологическое состояние ландшафта путём флуктуирующей асимметрии листьев берёзы. Методика определения стабильности развития. В. Рендула по величине флуктуирующей асимметрии листовых пластинок основана на системе промеров листа. Для этого используются признаки, характеризующие общие морфологические особенности листа, удобные для учёта и однозначной оценки.

Сбор листьев осуществляется не менее чем с 10 деревьев. выполняется по 5 измерений с левой и правой стороны листа.

Измерения проводятся в миллиметрах (пункты 1-4) и

6. *Ширина (измеряется по середине листовой*
7. *Длина второй жилки второго порядка.*
8. *Расстояние между основаниями первой и второй*
9. *Расстояние между внешними концами этих же*
10. *Угол между главной и второй жилкой второго*



При этом на каждой листовой пластинке

градусах (пункт 5):
пластинки).

жилок второго порядка.
жилок.
порядка.

методике В.М. Захарова:

величины асимметрии для каждого

Расчёт интегрального показателя осуществляется по

Для каждого промеренного листа вычисляют относительные

признака, как отношение разности между промерами слева (L) и справа (R) на сумму этих же промеров:

$$(L - R) : (L + R)$$

Рассчитывают показатели асимметрии для каждого листа, как среднее арифметическое значение относительных величин асимметрии по каждому признаку. Определяют интегральный показатель стабильности развития как среднюю арифметическую всех величин асимметрии (для каждого дерева). Устанавливают значения, **ЯВЛЯЮЩИЕСЯ СРЕДНИМ АРИФМЕТИЧЕСКИМ ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ ИСЛЕДОВАНИЯ**. Результаты измерений расчётов вносят в специальные таблицы.

№ листа	Номер признака										
	1		2		3		4		5		
	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	слева	справа	

№ листа	Номер признака					Величина асимметрии листа
	1	2	3	4	5	
Величина асимметрии в выборке:						

Для оценки степеней выявленных отклонений от нормы, их места в общем диапазоне возможных изменений показателя разработана балльная шкала. Такая балльная система оценок по величине интегральных показателей стабильности развития для берёзы приводится ниже.

Стабильность развития в баллах	Значение показателей асимметричности	Качество среды
1 балл	<0,040	Условно нормальное
2 балл	0,040-0,044	Начальные (незначительные) отклонения от нормы
3 балл	0,044-0,049	Средний уровень отклонения от нормы
4 балл	0,049-0,054	Существенные (значительные) отклонения от нормы
5 балл	>0,054	Критическое состояние

Сделать выводы о экологическом состоянии ландшафта территории.

Определения уровня загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств

Данные получают при наблюдении за движением транспортных средств, по результатам натурных исследований структуры и интенсивности автотранспортных потоков с подразделением по основным категориям автотранспортных средств.

Исследование проводится при выборе **трех** точек наблюдения и повторяются 2 раза (в разные дни недели):

- 1) 4-полосная дорога (магистральная улица города);
- 2) 2-полосная городская дорога;
- 3) жилая улица с одноэтажной застройкой.

Во время исследования важно указать все исходные данные (время проведения исследования, необходимая характеристика местности и т.д.), а также учесть поток машин по всем полосам движения. Продолжительность наблюдений в каждой выбранной точке должна составлять 20 минут. Все полученные данные обрабатываются, рассчитываются коэффициенты, сравниваются и анализируются данные.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от движущегося автотранспорта:

Выброс i -го загрязняющего вещества M_{L_i} , г/с, движущимся потоком автотранспортных средств на автомобильной дороге (или ее участке) фиксированной протяженности км вычисляют по формуле

$$M_{L_i} = \frac{1}{1200} \sum_1^k M_{k,i}^L \cdot G_k \cdot r_{V_{k,i}}$$

где – L – протяженность автомобильной дороги (или ее участка), из которой исключена протяженность очереди автомобилей перед запрещающим движение сигналом светофора, включающая в себя длину соответствующей зоны перекрестка (для перекрестков, на которых проводились дополнительные обследования), км;

$M_{k,i}^L$ - удельный пробеговый выброс i -го загрязняющего вещества автомобилями k -й группы, определяемый по таблице 1, г/км;

k - число групп автомобилей;

G_k - фактическая наибольшая интенсивность движения, т.е. число автомобилей каждой из k групп, проходящих через фиксированное сечение выбранного участка автомобильной дороги в учетный интервал времени (20 мин) в обоих направлениях по всем полосам движения;

$V_{k,i}$ - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств $V_{k,i}$ (км/ч) на выбранной автомобильной дороге (или ее участке), определяемый по таблице 2.

Таблица 1. Значения удельных пробеговых выбросов загрязняющих

веществ $M_{k,i}^L$ для различных групп автомобилей

Наименование группы автомобилей	Номер группы	Выброс, г/км						
		CO	NO _x (в пересчете на NO ₂)	CH	Сажа	SO ₂	Формальдегид	Бенз(а)-пирен
Легковые	I	0,90	0,33	0,26	$0,55 \cdot 10^{-2}$	$0,66 \cdot 10^{-2}$	$1,50 \cdot 10^{-3}$	$0,18 \cdot 10^{-6}$
Автофургоны и микроавтобусы массой до 3,5 т	II	4,60	1,80	0,70	$3,70 \cdot 10^{-2}$	$1,40 \cdot 10^{-2}$	$2,50 \cdot 10^{-3}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой от 3,5 до 12 т	III	5,30	6,40	1,50	0,37	$2,60 \cdot 10^{-2}$	$0,70 \cdot 10^{-2}$	$0,60 \cdot 10^{-6}$
Грузовые массой свыше 12 т	IV	5,60	7,50	2,00	0,44	$3,90 \cdot 10^{-2}$	$0,80 \cdot 10^{-2}$	$0,73 \cdot 10^{-6}$
Автобусы массой свыше 3,5 т	V	3,90	4,70	0,50	0,15	$2,20 \cdot 10^{-2}$	$0,22 \cdot 10^{-2}$	$0,20 \cdot 10^{-6}$

Таблица 2 - Значения поправочных коэффициентов $r_{V_{k,i}}$, учитывающих среднюю скорость движения $V_{k,i}$ на выбранной автомобильной дороге (или ее участке)

Скорость движения V , км/ч	$r_{V_{k,i}}$	$r_{V_{k,i}}$ для выбросов NO _x
5	1,40	1,00
10	1,35	1,00
15	1,30	1,00
20	1,20	1,00
25	1,10	1,00
30	1,00	1,00
35	0,90	1,00
40	0,75	1,00
45	0,60	1,00
50	0,50	1,00
60	0,30	1,00
70	0,40	1,00

80	0,50	1,00
100	0,65	1,00
110	0,75	1,20
120	0,90	1,50

Результаты наблюдений заносятся в сводную таблицу.

Дата	Временной интервал 20-минутного периода	Число автомобилей группы					Скорость движения потока автотранспортных средств, км/ч		
		Л	АМ	$\Gamma_{\leq 12}$	$\Gamma_{> 12}$	$A_{> 3,5}$	Легковые	Грузовые	Автобусы
							е		

Сделать выводы об уровне загрязнения приземного слоя атмосферы выбросами автотранспортных средств

