

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

для обучающихся по выполнению практических работ
по дисциплине (МДК)

ОУДВ.04 География

специальности

05.02.01 Картография

Рассмотрено на заседании
Цикловой методической комиссии
Протокол
№ 01 от 29 августа 2022 г.

Автор(ы):

преподаватель ГБПОУ «ПНК»

Вяткина Любовь Викторовна

СОДЕРЖАНИЕ

1	Пояснительная записка	3
2	Содержание лабораторных занятий	
	Практическая работа № 1 «Политическая карта мира»	5
	Практическая работа № 2 «Составление карт (картосхем), характеризующих государственное устройство стран мира, географию современных международных и региональных конфликтов»	9
	Практическая работа № 3 «Урбанизация: проблемы и перспективы»	11
	Практическая работа № 4 «Построение картосхемы размещения основных районов энергетики, металл, машин, хим. Промышленности мира»	21
	Практическая работа № 5 «Главные центры мировой торговли»	25
	Практическая работа № 6 «Западная Европа. Главные отрасли промышленности»	28
	Практическая работа № 7 «Западная Азия, Уровень хозяйственного развития»	31
	Практическая работа № 8 «Россия на политической карте мира»	34
	Практическая работа № 9 «Определение координат по карте»	38
	Практическая работа № 10 «Азимуты и дирекционные углы»	50
	Практическая работа № 11 «Определение углов ориентирования»	54
	Практическая работа № 12 «Определение способов к/ф изображения»	62
	Практическая работа № 13 «Изображение рельефа на топографических картах»	66
	Практическая работа № 14 «Решение задач по топографической карте. Определение S измерение площадей по карте»	80
	Практическая работа № 15 «Решение задач по карте. Определение высот, взаимной видимости точек»	91
	Практическая работа № 16 «Построение графика рельефа местности»	94
	Практическая работа № 17 «Определение по карте крутизны скатов. Ориентирование карты»	96
	Практическая работа № 18 «Решение задач по картам»	101
	Практическая работа № 19 «Построение профиля рельефа»	106
	Практическая работа № 20 «Описание по картам»	107
	Список используемой литературы	108

Пояснительная записка

Методические указания по выполнению практических занятий обучающимися по дисциплине *ОУДВ.04 География* предназначены для обучающихся по специальности *05.02.01 Картография*.

Цель методических указаний: оказание помощи обучающимся в выполнении практических работ по дисциплине *ОУДВ.04 География*.

Настоящие методические указания содержат работы, которые позволят обучающимся закрепить теоретические знания, сформировать необходимые умения и навыки деятельности по специальности *05.02.01 Картография*, направлены на формирование следующих компетенций:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие;

ОК 04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения;

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

ОК 09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Анализировать факторы формирования и свойства сфер географической оболочки.

В результате выполнения практических занятий по дисциплине *ОУДВ.04 География* обучающиеся должны:

уметь:

- Определять и сравнивать по разным источникам информации географические тенденции развития природных, социально-экономических и геоэкологических объектов, процессов и явлений.
- оценивать и объяснять ресурсобеспеченность отдельных стран и регионов мира, их демографическую ситуацию, уровни урбанизации и территориальной концентрации населения и производства.

знать:

- Основные географические понятия и термины.
- Численность и динамику населения мира, основные направления миграций
- Географические особенности отраслевой и территориальной структуры мирового хозяйства, размещения его основных отраслей.
- географическую специфику отдельных стран и регионов, их различия по уровню социально-экономического развития, специализации в системе международного географического разделения труда.
- географические аспекты глобальных проблем человечества.
- особенности современного геополитического и геоэкономического положения России.

Описание каждого практического занятия содержит: раздел, тему, количество часов, цели работы, что должен знать и уметь обучающийся, теоретическую часть, порядок выполнения работы, контрольные вопросы, учебно-методическое и информационное обеспечение.

На выполнение практических занятий по дисциплине *ОУДВ.04 География* отводится *42 часа*.

Содержание практических занятий

Практическая работа № 1

Политическая карта мира

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.1. Введение в географию. Многообразии стран мира

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Ознакомление с политической картой мира

Содержание работы

Задание 1. В начале XXI в. на политической карте мира насчитывается следующее количество государств и самоуправляющихся территорий: 120, 185, 230, 265, 300. Укажите правильный ответ.

Задание 2. Используя «визитную карточку» стран мира, заполните таблицу, выпишите страны, которые входят в первую десятку стран мира по численности населения

№	Страны	Численность населения (млн. человек)	№	Страны	Численность населения (млн. человек)
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

Задание 3. Используя «визитную карточку» стран мира, заполните таблицу, выпишите страны, которые входят в первую десятку стран мира по размерам территории.

№	Страны	Площадь, тыс.км ²	№	Страны	Площадь, тыс.км ²
1			6		
2			7		
3			8		
4			9		
5			10		

Задание 4. Укажите, какие из перечисленных ниже стран входят одновременно в первую десятку стран мира по размерам территории и по численности населения:

1) Россия; 2) ФРГ; 3) Индия; 4) Индонезия; 5) Пакистан; 6) Китай; 7) Нигерия; 8) Бразилия; 9) Мексика; 10) Австралия.

Задание 5. Подчеркните названия государств, не имеющих выхода к открытому морю:

1) Боливия; 2) Венгрия; 3) Замбия; 4) Израиль; 5) Мали; 6) Монголия; 7) Украина; 8) Узбекистан; 9) ФРГ; 10) Швейцария.

Как такое положение сказывается на их социально-экономическом развитии?

Задание 6. Укажите, к какому из следующих типов относится большинство стран мира:

- 1) к экономически развитым;
- 2) к развивающимся;
- 3) к странам с переходной экономикой.

Задание 7. Подберите пары по принципу «страна — столица»

1. Австралия	а) Алжир
2. Алжир	б) Бангкок
3. Белоруссия	в) Богота
4. Венесуэла	г) Дамаск
5. Кения	д) Канберра
6. Колумбия	е) Каракас
7. Норвегия	ж) Минск
8. Сирия	з) Найроби
9. Таиланд	и) Осло
10. Чехия	к) Прага

1.	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Задание 8. Определите, к какой из подгрупп развивающихся стран относятся следующие государства:

1. Бангладеш; 2) Бразилия; 3) Индия; 4) Кувейт; 5) Непал; 6) Объединенные Арабские Эмираты; 7) Малайзия; 8) Сомали; 9) Таиланд; 10) Эфиопия.

Ответ дайте по следующей форме:

Ключевые страны _____

Новые индустриальные страны _____

Нефтедобывающие страны _____

Наименее развитые страны _____

Задание 9. Ниже приводится ряд утверждений, относящихся к форме правления стран мира. Определите, какие из них правильные, а какие — нет.

1. В республиках и конституционных монархиях законодательная власть принадлежит парламенту, а исполнительная — правительству. _____
2. Верховная власть в монархиях передается по наследству. _____
3. Республик в мире меньше, чем монархий. _____
4. Среди монархий современного мира преобладают империи. _____

Задание 10. Дайте письменную характеристику страны (согласно вашему варианту). Охарактеризуйте ее политико-географическое положение исходя из ее взаимоотношений с соседними странами, с государствами, входящими в политические и военно-политические

блоки, из ее положения по отношению к очагам региональных и локальных конфликтов и «горячим точкам» планеты.

№ варианта	Страна	№ варианта	Страна
1	Сирия	6	Иран
2	США	7	Китай
3	Германия	8	КНДР
4	Россия	9	Украина
5	Китай	10	Афганистан

Задание 11. Используя «визитную карточку» стран мира нанесите цветом на контурную карту страны с монархической формой правления. Выделите среди них: конституционные монархии и абсолютные монархии

Нанесите штриховкой на контурную карту страны, имеющие федеративное административно-территориальное устройство рис.1

Общий вывод:



Рис. 1.

Условные обозначения

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 2

Составление карт (картосхем), характеризующих государственное устройство стран мира, географию современных международных и региональных конфликтов

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.1. Введение в географию. Многообразие стран мира

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Выделение группы стран, к которой относится выбранная страна по форме правления и форме административно-территориального устройства.

Содержание работы

Задание: Составление систематизирующей таблицы «Государственное устройство стран мира»

Ход работы:

1. На основе «визитной карточки» стран на форзаце учебника В.П. Максаковского составьте систематизирующую таблицу «Государственное устройство стран мира» по следующей форме, приведя по пять примеров стран.
2. Сделайте вывод о разнообразии стран по государственному строю и причинах различия.
3. На основе политической карты мира и «визитной карточки» стран на форзаце учебника выпишите в тетрадь: а) семь самых больших стран мира; б) десять стран мира с численностью населения свыше 100 млн человек; в) примеры полуостровных и островных стран, архипелагов; г) примеры внутриконтинентальных стран.

Контрольные вопросы:

1. В чем выражается многоликость современного мира?
2. Чем различаются страны мира по формам правления и административно-территориального устройства?
3. Что общего у следующих стран: США, ФРГ, Франции, Великобритании, Японии?
4. Дайте определения терминов «суверенное государство», «республика», «федеративное государство», «политическая география».

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 3

Урбанизация: проблемы и перспективы

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.2. Численность и воспроизводство населения Количество часов: 2 часа

Цель работы: получить новые знания об устройстве мира после урбанизации.

Содержание работы

Теоретические сведения:

Урбанизация — это социально-экономический процесс, выражающийся в росте городских поселений, концентрации населения в них, особенно в больших городах, в распространении городского образа жизни на всю сеть поселений.

Гиперурбанизация — это зоны неконтролируемого развития городских поселений и перегрузки естественного ландшафта (нарушено экологическое равновесие).

Ложная урбанизация — довольно часто применяется для характеристики ситуации в развивающихся странах. В этом случае урбанизация связана не столько с развитием городских функций, сколько с «выталкиванием» населения из сельских районов в результате относительного аграрного перенаселения.

Гиперурбанизация характерна для развитых, ложная урбанизация — для развивающихся стран.

Для России характерны обе эти проблемы (ложная урбанизация — в меньшей степени и в несколько другой форме; в России она обусловлена неспособностью городов обеспечить прибывающее население необходимой социальной инфраструктурой).

Преимущества урбанизации

Процесс урбанизации способствует повышению производительности труда, позволяет решать многие социальные проблемы общества.

Отрицательные стороны урбанизации

В последние годы отмечается резкий рост урбанизации населения. Урбанизация сопровождается ростом крупных городов-миллионеров, загрязнением окружающей среды около промышленных центров, ухудшением условий жизни в регионах.

Атмосферный воздух в городах содержит значительно большие концентрации токсических примесей по сравнению с сельской местностью.

Из-за того, что из сельской местности многие уезжали в города, сельское хозяйство не могло удовлетворить возросшие потребности населения. В целях повышения урожайности почв начали использоваться искусственные удобрения. При использовании нетрадиционных удобрений почва перенасыщалась соединениями тяжелых металлов.

Освоение ядерной технологии, создание ядерного окружения сделали человека способным оказывать разрушительное воздействие на экосистему (трагедия в Чернобыле).

Двадцатое столетие ознаменовалось потерей устойчивости в процессах роста населения Земли и его урбанизации. Это вызвало крупномасштабное развитие энергетики, промышленности и сельского хозяйства, транспорта, обусловило значительный рост антропогенного и техногенного воздействий. В результате активной техногенной деятельности человека во многих регионах нашей планеты разрушена биосфера и создан новый тип среды обитания – техносфера.

Техносфера была создана для:

- Повышения комфортности среды обитания
- Обеспечения защиты от естественных негативных воздействий

Процесс урбанизации и его особенности:

Город не сразу стал доминирующей формой поселения. Долгие столетия городские формы жизни были скорее исключением, чем правилом вследствие господства таких форм производства, основу которых составляли натуральное хозяйство и индивидуальный труд. Так, в эпоху классического рабовладения город был тесно связан с земельной собственностью, с сельскохозяйственным трудом. В феодальную эпоху городская жизнь носила еще в самой себе черты своего антипода — земледелия, поэтому городские поселения были рассеяны по обширной площади и слабо связаны между собой. Преобладание деревни как формы поселения в эту эпоху обуславливалось в конечном счете слабым уровнем развития производительных сил, что не позволяло человеку далеко оторваться от земли в экономическом отношении.

Отношения между городом и деревней начинают изменяться под воздействием развития производительных сил. Объективной основой этих процессов было преобразование городского производства на базе мануфактуры, а затем и фабрики. Благодаря расширяющемуся городскому производству довольно быстро увеличивалась относительная численность городского населения. Промышленная революция в Европе в конце XVIII-первой половине XIX в. в корне преобразовала облик городов. Наиболее типичной формой городского поселения становятся фабричные города. Именно тогда была открыта дорога к быстрому наращиванию «поселенческой» среды, искусственно создаваемой человеком в процессе его производственной жизни. Эти сдвиги в производстве вызвали в развитии расселения новую историческую фазу, характеризующую торжеством урбанизации, которая означает рост доли населения страны, проживающего в городах и связанного главным образом с индустриализацией. Особенно высокие темпы урбанизации наблюдались в XIX в. за счет миграции населения из сельской местности.

В современном мире продолжается интенсивный процесс формирования агломераций, конурбаций, мегаполисов, урбанизированных регионов.

Агломерация — скопление населенных пунктов, объединенных в одно целое интенсивными хозяйственными, трудовыми и социально-культурными связями. Формируется вокруг крупных городов, а также в густонаселенных промышленных районах. В России в начале XXI в. сложилось около 140 крупногородских агломераций. В них проживает 2/3 населения страны, сосредоточено 2/3 промышленного и 90 % научного потенциала России.

Конурбация включает несколько срастающихся или тесно развивающихся агломераций (как правило, 3–5) с весьма развитыми крупнейшими городами. В Японии выделено 13 конурбаций, в том числе Токийская, состоящая из 7 агломераций (27,6 млн человек), Нагойская — из 5 агломераций (7,3 млн человек), Осакая и т.д. Сходным является введенный в США в 1963 г. термин «стандартный консолидированный ареал».

Мегалополис — иерархическая по сложности и масштабам система поселений, состоящая из большого числа конурбаций и агломераций. Мегалополисы появились в середине XX в. В терминологии ООН мегалополисом называют образование с населением не менее 5 млн жителей. При этом 2/3 территории мегалополиса могут быть не застроены. Так, мегалополис Токайдо состоит из Токийской, Нагойской и Осакой конурбаций протяженностью около 800 км вдоль побережья. В число мегалополисов включены межгосударственные образования, например мегалополис Великих озер (США-Канада) или Донецко-Ростовская система агломераций (Россия-Украина). В России мегалополисом можно назвать Московско-Нижегородский район расселения; зарождается Уральский мегалополис.

Урбанизированный регион, который образуется сеткой мегалополисов, считается более сложной, крупномасштабной и территориально обширной системой расселения. К числу зарождающихся урбанизированных регионов относят Лондон-Париж-Рур, атлантическое побережье Северной Америки и др.

Основанием для выделения подобных систем являются города с населением свыше 100 тыс. человек и более. Особое место среди них занимают города-«миллионеры». В 1900 г. их было всего 10, а сейчас больше 400. Именно города с миллионным населением перерастают в агломерации и способствуют созданию более сложных расселенческих и градостроительных систем — конурбаций, мегалополисов и сверхкрупных образований — урбанизированных регионов.

В настоящее время урбанизация обусловлена научно-технической революцией, изменениями в структуре производительных сил и характере труда, углублением связей между видами деятельности, а также информационных связей.

Общими чертами урбанизации в мире являются:

сохранение межклассовых социальных структур и групп населения, разделение труда, закрепляющего население по месту проживания;

интенсификация социально-пространственных связей, обуславливающих формирование сложных поселенческих систем и их структур;

интеграция сельской местности (как поселенческой сферы деревни) с городской и сужение функций деревни как социально-экономической подсистемы;

высокая концентрация таких видов деятельности, как наука, культура, информация, управление, и увеличение их роли в экономике страны;

усиленная региональная поляризация экономического градостроительного и, как следствие, социального развития внутри стран.

Особенности урбанизации в развитых странах проявляются в следующем:

– замедление темпов роста и стабилизация доли городского населения в общем населении страны. Замедление наблюдается, когда доля городского населения превышает 75 %, а стабилизация — 80 %. Такой уровень урбанизации отмечается в Великобритании, Бельгии, Нидерландах, Дании и Германии;

– стабилизация и приток населения в отдельные регионы сельской местности;

– прекращение демографического роста столичных агломераций, концентрирующих население, капитал, социально-культурные и управленческие функции. Более того, в последние годы в столичных агломерациях США, Великобритании, Австралии, Франции, Германии и Японии наметился процесс деконцентрации производства и населения, проявляющийся в оттоке населения из ядер агломераций в их внешние зоны и даже за пределы агломераций;

– изменение этнического состава городов вследствие непрекращающейся миграции из развивающихся стран. Высокая рождаемость в семьях мигрантов значительно влияет на уменьшение доли «титульного» населения городов;

– размещение новых рабочих мест во внешних зонах агломерации и даже за их пределами.

Современная урбанизация привела к углублению социально-территориальных различий. Своего рода платой за концентрацию и экономическую эффективность производства в условиях урбанизации стали постоянно воспроизводимая в наиболее развитых странах территориально-социальная поляризация между отсталыми и передовыми районами, между центральными районами городов и пригородами; возникновение неблагоприятных экологических условий и вследствие этого ухудшение состояния здоровья городского населения, прежде всего малоимущих слоев.

Субурбанизация (бурный рост пригородной зоны вокруг больших городов), первые признаки которой появились еще перед Второй мировой войной, коснулась в первую

очередь состоятельных слоев и явилась формой их бегства от социальных болезней большого города.

Урбанизация в России

В Российской империи к началу XX в. в центральном ареале было сконцентрировано 20 % городского населения страны, тогда как в Сибири и на Дальнем Востоке городское население не превышало 3 % с городами-стотысячниками Новосибирском, Иркутском и Владивостоком; научную базу огромного региона составлял Томский университет. Расселение в сельской местности, где проживало 82 % населения страны, характеризовалось крайней раздробленностью, перенаселением одних районов и принудительной военно-земледельческой колонизацией других (в основном национальных окраин). На Севере, в Казахстане и Средней Азии население вело кочевой образ жизни. В сельских поселениях полностью отсутствовало социально-культурное обслуживание, благоустроенные дороги. В итоге между большими городами, сосредоточившими почти весь потенциал культуры, и сельской местностью была огромная социальная и пространственная дистанция. В 1920 г. число грамотных составляло 44 % населения страны, в том числе женщин 32 %, среди сельского населения — соответственно 37 и 25 %. Поселенческую основу страны к началу 1926 г. составляли 1925 городских поселений, в которых проживало 26 млн человек, или 18 % населения страны, и около 860 тыс. сельских поселений. Каркас центров расселения и культурного развития был представлен лишь 30 городами, из числа которых миллионниками были Москва и Ленинград.

Процесс урбанизации в СССР был связан с быстрой концентрацией производства в крупных городах, созданием новых многочисленных городов в районах нового освоения и соответственно с перемещением огромных масс населения из деревни в город и высокой его концентрацией в крупных и крупнейших городских поселениях.

Для этого этапа урбанизации были характерны следующие негативные черты, обусловленные тем, что расселение и организация общества происходили преимущественно на основе отраслевых экономических критериев: экстенсивный рост крупных городов, недостаточное развитие малых и средних городов; невнимание и недооценка роли сельских поселений как социальной среды; медленное преодоление социально-территориальных различий.

В современной России процесс урбанизации также связан с серьезными противоречиями. Тенденция к имущественной поляризации населения внутри городских сообществ приводит к сегрегации бедного населения, вытеснению его на «обочину» городской жизни. Экономический кризис и политическая нестабильность стимулируют безработицу и внутреннюю миграцию, вследствие чего из-за чрезмерного притока населения во многих городах живет значительно больше населения, чем они в состоянии «переварить». Рост

населения в городах, значительно опережая спрос на рабочую силу, сопровождается не только абсолютным, но подчас и относительным расширением тех слоев, которые не участвуют в современном производстве. Эти процессы приводят к росту городской безработицы и развитию в городах неорганизованного сектора экономики, занятого мелким производством и обслуживанием. Кроме того, заметен рост криминального сектора, включающего и «теневую» экономику, и организованную преступность.

Как бы то ни было, городская жизнь и городская культура стали органичной средой социального обитания. В начале XXI в. большинство россиян составляют коренные горожане. Они будут задавать тон в развитии общества, и от того, как сейчас сформируются системы социального управления, как изменится социальная среда, будет зависеть жизнь новых поколений.

Глоссарий

Урбанизация — это социально-экономический процесс, выражающийся в росте городских поселений, концентрации населения в них, особенно в больших городах, в распространении городского образа жизни на всю сеть поселений.

Гиперурбанизация — это зоны неконтролируемого развития городских поселений и перегрузки естественного ландшафта (нарушено экологическое равновесие).

Ложная урбанизация — довольно часто применяется для характеристики ситуации в развивающихся странах. В этом случае урбанизация связана не столько с развитием городских функций, сколько с «выталкиванием» населения из сельских районов в результате относительного аграрного перенаселения.

Гиперурбанизация характерна для развитых, ложная урбанизация — для развивающихся стран.

Для России характерны обе эти проблемы (ложная урбанизация — в меньшей степени и в несколько другой форме; в России она обусловлена неспособностью городов обеспечить прибывающее население необходимой социальной инфраструктурой).

Субурбанизация (бурный рост пригородной зоны вокруг больших городов), первые признаки которой появились еще перед Второй мировой войной, коснулась в первую очередь состоятельных слоев и явилась формой их бегства от социальных болезней большого города.

Мегалополис — наиболее крупная форма расселения, образующаяся при срастании ряда городских агломераций.

Агломерация- компактное скопление населённых пунктов.

Задание в тестовой форме:

1. Увеличение роли городов в жизни страны, рост численности населения

называется...

- a) субурбанизация
 - b) урбанизация
 - c) городская агломерация
2. Слияние нескольких небольших городов в крупным городом-центром называется...
- a) субурбанизация
 - b) урбанизация
 - c) городская агломерация
3. Выберите из перечисленных номера самых больших городских агломераций:
- a) Париж
 - b) Мехико
 - c) Токио
 - d) Рио-де-Жанейро
 - e) Лондон
 - f) Москва
4. Выберите из перечисленных номера городов-миллионеров России:
- a) Омск
 - b) Новосибирск
 - c) Липецк
 - d) Вологда
 - e) Уфа
 - f) Новороссийск
5. Высокие темпы урбанизации характерны для ...
- a) Развитых стран
 - b) Развивающихся стран
6. Низкий уровень урбанизации характерен для ...
- a) Развитых стран
 - b) Развивающихся стран
7. Трущобная урбанизация характерна для ...
- a) Развитых стран
 - b) Развивающихся стран
8. Высокий уровень урбанизации характерен для ...
- a) Развитых стран
 - b) Развивающихся стран
9. Приведите примеры мегаполисов Нового Света
- a) Нью-Йорк,

- b) Буэнос-Айрес
- c) Москва
- d) Париж

10. Приведите примеры мегаполисов Старого Света

- a) Нью-Йорк,
- b) Буэнос-Айрес
- 4. Москва
- c) Париж

11. Явление оттока городских жителей в пригороды называется...

- a) субурбанизация
- b) урбанизация
- c) городская агломерация

12. Разрастание городов за счет несанкционированных построек на окраине города называется ...

- a) трущобная урбанизация
- b) урбанизация
- c) городская агломерация

13. Низкие темпы урбанизации характерны для ...

- a) Развитых стран
- b) Развивающихся стран

14. Высокий уровень урбанизации характерны для ...

- a) Развитых стран
- b) Развивающихся стран

15. Выберите из перечисленных номера самых больших городских агломераций:

- a) Буэнос-Айрес
- b) Рим
- c) Шанхай
- d) Лос-Анджелес
- e) Санкт-Петербург
- f) Каир

16. Выберите из перечисленных номера городов-миллионеров России:

- a) Самара
- b) Ростов-на-Дону
- 5. Саратов
- c) Томск
- d) Казань

e) Курск

17. Выберите из перечисленных номера стран с высоким уровнем урбанизации:

a) Дания

b) Египет

c) Чили

d) Германия

e) Австралия

f) Иран

18. Выберите из перечисленных номера стран с низким уровнем урбанизации:

a. Дания

b. Египет

c. Чили

d. Германия

e. Австралия

f. Иран

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

– выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

– самостоятельно получил правильных результатов и выводы;

– в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 4

Построение картосхемы размещения основных районов энергетики, металл, машин, химической промышленности мира

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.4. Мировое хозяйство

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Выделение группы стран, к которой относится выбранная страна по форме правления и форме административно-территориального устройства.

Содержание работы

Вариант 1. Электроэнергетика мира.

Ход работы:

1. Используя статистические данные, представленные в учебнике "География" Ю.Н. Гладкий, на контурной карте мира постройте картодиаграмму добычи основных видов топлива (нефти, природного газа, угля) и валового производства электроэнергии в конце XX века;
2. Стрелками разного цвета покажите основные пути транспортировки нефти, газа и угля;
3. Используя карты атласа, заштрихуйте страны с большими показателями производства электроэнергии на душу населения (более 5000 кВт·ч);
4. Красным цветом подчеркните страны, в которых энергетика развивается на собственном сырье и синим цветом – на привозном;
5. Сделайте вывод о развитии энергетики по странам и регионам мира.

Вариант 2. Чёрная металлургия мира.

Ход работы:

1. Используя атлас (стр. 17), статистические материалы, предоставленные в учебнике «География» Ю.Н. Гладкий, на контурной карте мира постройте картодиаграмму добычи железных руд и производства стали в конце XX века;
2. Стрелками покажите основные пути транспортировки железных руд;
3. Условными знаками обозначьте крупнейшие мировые центры и районы чёрной металлургии;
4. Используя карты атласа, заштрихуйте страны с большими показателями производства стали на душу населения (более 100 кг);
5. Красным цветом подчеркните страны, в которых металлургия развивается на собственном сырье, синим цветом – на привозном и зелёным – на собственном и привозном;
6. Сделайте вывод о развитии чёрной металлургии по странам и регионам мира.

Вариант 3. Цветная металлургия мира (на примере алюминиевой промышленности).

Ход работы:

1. Используя атлас (стр. 18), статистические данные таблицы "Крупнейшие страны – производители бокситов, и металлического алюминия в 2000 году", на контурной карте мира постройте картодиаграмму добычи бокситов и выплавки алюминия в 2000 году;
2. Стрелками покажите основные пути транспортировки бокситов;
3. Условными знаками обозначьте крупнейшие центры и районы металлургии алюминия;
4. Красным цветом подчеркните страны, в которых металлургия алюминия развивается на собственном сырье, синим цветом – на привозном и зелёным – на собственном и привозном;
5. Сделайте вывод о развитии металлургии алюминия по странам и регионам мира.

Крупнейшие страны – производители бокситов и металлического алюминия в 2000 году.

<i>Страна</i>	<i>Добыча бокситов (млн. т)</i>	<i>Страна</i>	<i>Производство алюминия (млн. т)</i>
1. Австралия	49,0	1. США	3,7
2. Гвинея	15,0	2. Россия	3,2
3. Бразилия	13,2	3. Китай	2,6
4. Ямайка	11,2	4. Канада	2,3
5. Китай	8,0	5. Австралия	1,7
6. Индия	6,2	6. Бразилия	1,2
7. Венесуэла	4,4	7. Норвегия	1,0
8. Суринам	4,0	8. ЮАР	0,7
9. Россия	3,9	9. Венесуэла	0,6
10. Гайана	3,3	10. Франция	0,5

Вариант 4. Машиностроение мира.

Ход работы:

1. Используя статистические данные, предоставленные в учебнике «География» Ю.Н. Гладкий, на контурной карте мира постройте картодиаграмму производства отдельных видов машиностроительной продукции в середине 90-ых годов;
2. Используя карты атласа (стр. 19), заштрихуйте страны с высоким уровнем развития машиностроения;
3. Условными знаками нанесите на карту и подпишите названия крупнейших центров машиностроения мира;
4. Стрелками покажите основные пути транспортировки продукции машиностроения;
5. Сделайте вывод о развитии машиностроения по странам и регионам мира.

Вариант 5. Химическая промышленность мира.

Ход работы:

1. используя данные таблицы "Основные показатели химической промышленности мира в 1998 году ", на контурной карте мира постройте картодиаграмму производства основных видов продукции химической промышленности;

2. Используя карты атласа (стр. 20), заштрихуйте страны с высоким уровнем развития химической промышленности;
3. Условными знаками нанесите на карту крупнейшие центры химической промышленности мира и подпишите их названия;
4. Стрелками покажите основные пути транспортировки химического сырья и продукции химической промышленности;
5. Красным цветом подчеркните страны, использующие собственное сырьё, синим – привозное, зелёным – собственное и привозное;
6. Сделайте вывод о развитии отрасли по странам и регионам мира.

Основные показатели химической промышленности мира в 1998 году.

<i>Страна</i>	<i>Производство минеральных удобрений (млн. т)</i>	<i>Страна</i>	<i>Производство пластмасс (млн. т)</i>	<i>Страна</i>	<i>Производство химических волокон (млн. т)</i>
1. Китай	28,5	1. США	31,0	1. США	
2. США	25,5	2. Япония	14,8	2. Китай	
3. Индия	12,5	3. Германия	11,2	3. Тайвань	
4. Канада	12,0	4. Ю. Корея	8,4	4. Ю. Корея	
5. Россия	9,5	5. Тайвань	8,3	5. Япония	
6. Германия	5,0	6. Китай	6,2	6. Индия	
7. Белоруссия	3,9	7. Франция	6,0	7. Индонезия	
8. Индонезия	3,4	8. Нидерланды	4,5	8. Германия	
9. Франция	3,1	9. Великобритания	3,6	9. Италия	
10. Украина	2,4	10. Бельгия	3,5	10. Таиланд	

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 5

Главные центры мировой торговли

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.4. Мировое хозяйство

Количество часов: 2 часа

Цель работы: формирование представлений о многополюсности мирового хозяйства.

Содержание работы

Задание 1.

Что такое мировое хозяйство? Что способствовало формированию мирового хозяйства? Когда сформировалось мировое хозяйство?

Задание 2.

Что такое международное географическое разделение труда (МГРТ)? Назовите причины МГРТ.

Задание 3.

Что такое отрасли специализации территории (страны)? Определите отрасли специализации следующих стран

Австралия

Германия

Канада

Саудовская Аравия

Швеция

Эквадор

Япония

горнодобывающая промышленность, добыча угля, нефтедобыча и нефтепереработка, черная металлургия, судостроение, производство электротехники, автомобилестроение, робототехника, деревообработка, целлюлозно-бумажная промышленность, зерновое хозяйство, овцеводство, выращивание бананов, выращивание цитрусовых, фиников

Задание 4.

Что такое транснациональные корпорации (компании) ТНК?

Укажите вид основной продукции и национальную принадлежность ТНК

Adidas

APPLE

Audi

BASF

Bayer AG

Bayerische Motoren Werke

Binatone

Boeing

Bosch

British Petroleum (BP)

British Steel

Cadbury

Coca-Cola

Daimler Benz
Danone
Epson
Erich Krause
Exxon
Ferrari
FIAT
Ford

General Motors
HEHST
IBM
KRUPP
Mittal Still
Nestle

Nokia
OPEL
PHILIPS
Procter & Gamble
Rolex
Rolls-Royce

Schwarzkopf & Henkel
Siemens
Thomson
TISSEN
Volkswagen
Volvo

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 6

Западная Европа. Главные отрасли промышленности

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.5. География населения и хозяйства регионов мира

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Сформировать знания обучающихся об экономическом развитии отдельных регионах и странах Европы (Западной и Восточной Европы). Развивать умения работать: с учебником, с дополнительной литературой, индивидуально, создавать презентацию (буклет страны).

Содержание работы

Инструкция для обучающихся: работа состоит из трех заданий, в первом необходимо составить сравнительную характеристику ЭГХ (экономико-географическую характеристику) субрегионов Европы: Западная и Восточная Европа, по плану. Во втором - обозначить основные особенности ЭГХ этих регионов на контурной карте, а в третьем - составить ЭГХ одной из стран Европы (по выбору), в соответствии с планом. План единый для этих заданий смотрим дальше по тексту.

Время выполнения практической работы: 90 мин.

В результате выполнении заданий практической работы каждый из вас должен определить особенностей размещения различных отраслей промышленности и сельского хозяйства Европы.

Вы должны закрепить и развивать следующие умения:

- составлять карты (картосхемы) по предложенным простейшим или комплексным заданиям с применением условных обозначений;
- выявлять и объяснять экономические аспекты текущих событий и ситуаций в субрегионах и странах Европы.

Задание 1. Составьте сравнительную характеристику ЭГХ субрегионов Европы - Западная и Восточная Европа, по плану, определить при этом экономический уровень развития регионов Европы. В работе необходимо использовать изученный ранее материал, который самостоятельно анализируется в соответствии с планом «Экономико-географическая характеристика региона (страны)» и статистический материал карт в атласе. Ответ оформляется в таблице, в сравнительной форме:
Экономико-географическая характеристика регионов Европы.

ЭГХ региона	Западная Европа	Восточная Европа
1. ЭГП региона		
2. Природные ресурсы и условия		
3. Население и его состав		
4. Хозяйство: А) промышленная специализация; Б) сельское хозяйство		
5. Транспорт и внешние экономические связи		
Вывод (уровень экономического развития региона)		

Задание 2. На контурной карте Европы с помощью условных знаков обозначьте ЭГХ регионов Европы, используя при этом общепринятые условные обозначения: знаками – полезные ископаемые; промышленную специализацию – подпишите крупнейшие промышленные центры; штриховой или в цвете обозначьте сельскохозяйственные районы. Обязательно укажите все обозначения в легенде карты!!!

Задание 3. Составление ЭГХ одной из стран Европы (по выбору уч-ся) в форме презентации или буклета страны, в соответствии с планом «ЭГХ региона (страны)».

Краткая теоретическая часть для проведения практических работ.

Вы можете использовать указанные ниже источники информации, атласы, карты и другие источники информации, ПК, информационно-коммуникационные технологии, предусмотренные для проведения конкретной практической работы, а также план ЭГХ страны (смотри дальше).

План экономико-географической характеристики ЭГХ региона (страны).

Экономико-географическое положение: местонахождение в регионе, с какими странами и где граничит, чем и где омывается. Особенности политико-географического положения: общие сведения о стране (тип страны, размер и состав территории, государственное устройство, столица, участие в международных военных и экономических организациях и т.п.);

Природные условия и ресурсы;

Население: численность, особенности размещения, воспроизводства, полового, возрастного, национального и религиозного состава, уровня урбанизации, крупнейшие города и агломерации, характерные черты внутренних и внешних миграций, количественные и качественные характеристики трудовых ресурсов;

Структура национального хозяйства;

А) Отрасли специализации промышленности, крупнейшие промышленные районы и центры;

Б) Отрасли специализации сельского хозяйства, главные сельскохозяйственные районы;

5. Характерные черты развития транспорта; непромышленной сферы. Внешние экономические связи: главные экономические партнёры, структура и основные статьи экспорта и импорта;

Вывод об экономическом развитии страны.

Внимание! Типичной ошибкой при выполнении данной работы является написание двух "параллельных" характеристик, слабо связанных между собой. Обратите внимание на сравнение двух регионов, выявляя черты их сходства и различия по всем пунктам плана.

Контрольные вопросы для закрепления.

1. Какие субрегионы Европы Вы выявили?

2. Какие страны Европы относятся к «старопромышленным странам»? Приведите примеры таких стран?

3. Какие страны Европы относятся к группе «Большой семёрки»?

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

– выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

– самостоятельно получил правильных результатов и выводы;

– в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 7

Западная Азия, Уровень хозяйственного развития

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.5. География населения и хозяйства регионов мира

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Сформировать знания обучающихся об экономическом развитии отдельных регионах и странах Европы (Западной и Восточной Европы). Развивать умения работать: с учебником, с дополнительной литературой, индивидуально, создавать презентацию (буклет страны).

Содержание работы

Задание 1. Используя карту Азии, охарактеризовать особенности ЭГП Зарубежной Азии.

План	Ответ
1. Площадь региона	
1. Омывающие океаны и моря	
1. Острова	
1. Полуострова	
1. Проливы	
1. Заливы	

Задание 2. Дополните схему: « Субрегионы Азии» (напишите примеры стран)

Юго – Западная Азия Южная Азия Юго – Восточная Азия Восточная Азия

Задание 3. Природные условия и ресурсы

Вид ресурсов	Страны (размещение)
Водные	Укажите название крупных рек и страны
Минеральные: нефть, газ	
Минеральные: уголь	
Минеральные: руды	
Лесные	

Задание 4. Вставьте пропущенные страны и столицы

Страна	Столица
1. Филиппин	
2. Казахстан	
3.	Ханой
4.	Улан-батор
5. Индонезия	
6.	Коломбо
7. Сирия	
8.	Кабул
9.	Тегеран
10. Таиланд	
11	Куала-Лумпур
12. Республика Корея	
13.	Дакка
14.	Нью - Дели
15. Саудовская Аравия	
16. Китай	

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;

– в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа № 8

Россия на политической карте мира

Раздел 1. Общая характеристика мира

Тема 1.6. Общая характеристика России

Количество часов: 2 часа

Цель работы: познакомить обучающихся с особенностями географического, геополитического, и геоэкономического положения страны.

Содержание работы

Россия (Российская Федерация) – одна из крупнейших стран мира. По площади территории (17,1 млн. км²) она занимает первое место в мире, по численности населения (144,9 млн. человек) – девятое, по производству ВВП – одиннадцатое место.

Россия расположена в северной и северо-восточной частях материка Евразия, при этом на её долю приходится примерно 32% площади его территории. Западная – меньшая – часть территории России (4.1 млн км², 24%) находится в Европе, восточная – большая (почти 13 млн км², или 76%) в Азии. Россия – огромная страна планетарного масштаба. Её территория представляет собой колоссальный массив суши, протянувшийся с запада на восток (без калининградской области) на 9 тыс. км и с севера на юг – на 4 тыс. км. (слайд 5). Крайняя западная точка РФ – вблизи г. Калининграда (38 38 в.д.), крайняя восточная точка – на о. Ротманова (169 02 з.д.), на материке – м. Дежнёва (160 40 з.д.) (слайд 6). Следовательно, почти вся территория РФ расположена в восточном полушарии. В пределах России находится 11 часовых поясов.

Россия расположена преимущественно в умеренных широтах, хотя северная часть страны находится в суровых арктических, а небольшой участок побережья Чёрного моря – в субтропических широтах.

Географическое положение обуславливает исключительную суровость природных условий: около 64% территории приходится на области с многолетнемерзлотными грунтами (на долю России приходится ½ площади планетарной зоны Севера), везде выпадают осадки в виде снега.

Это определяет в целом суровые природно-климатические условия (особенно в зимний период), значительные сезонные колебания режима освещения, температур и общего ритма жизни.

Общая протяжённость границ составляет 58,6 тыс. км, из которых только 14,3 тыс. км – сухопутные, а 44,3 тыс. км – морские.

По суше Россия граничит с 14 странами, в том числе с восьмью в Европе и шестью в Азии. Наибольшую протяжённость имеют границы с Казахстаном (7513 км), Китаем (4 209), Монголией (3 458), Украиной (1 941), Финляндией (1 272 км), наименьшую протяжённость – с КНДР (17 км), Норвегией (196 км), Польшей (204), Литвой (266 км) и Латвией (271 км). Из 14 сухопутных соседей России шесть являются «старыми» (унаследованы от СССР), а восемь – «новые» (республики бывшего СССР). На долю новых соседей приходится 56% общей протяжённости сухопутной границы страны. Почти половина сухопутной границы не демаркирована, т.е. её до сих пор не существует на местности.

Соседи первого порядка:

Норвегия, Финляндия, Белоруссия, Польша, Украина, Эстония, Латвия, Литва, Грузия, Абхазия, Южная Осетия, Азербайджан, Казахстан, Китай, Монголия, КНДР, Япония

Соседи второго порядка:

Швеция, Германия, Турция, Чехия, Словакия, Румыния, Молдавия, Иран, Армения, Туркменистан, Узбекистан, Таджикистан, Киргизия, Афганистан, Индия, Республика Корея.

Соседи третьего порядка:

Дания, Ирак, Пакистан.

Территория России омывается водами трёх океанов – Северного Ледовитого на севере, Тихого на востоке, Атлантического на западе, и морями: Балтийским, Чёрным, Азовским, Белым, Баренцевым, Карским, Лаптевых, Восточно-Сибирским, Чукотским, Беринговым, Охотским, Японским, Каспийским морем-озером – всего 12 морей и 1 море-озеро.

Задание 1. Отметьте на контурной карте: соседей первого, второго и третьего порядка, и отметьте крайние точки России, подпишите их координаты (м. Челюскин – 77° 13' с.ш., м. Флигели – 81° 49' с.ш., м. Дежнева – 169° 40' з.д., Балтийская коса – 19° 38' в.д., г. Базардюзю – 41° 11' с.ш., о. Ратманова – 169° 02' з.д.);

Задание 2. Перед Вами две политические карты СССР и России, проанализируйте географические изменения (соседей) и заполните предложенную таблицу.

Таблица 1.

№ п/п	С какими странами граничил Советский Союз	С какими странами продолжает граничить Россия	С какими независимыми государствами граничит на западе и юге
1.			
2.			
....			

Геополитическое положение – оценка места страны на политической карте, её отношение к различным государствам.

Геополитические интересы – это военно-стратегические, политические, экономические интересы одного государства по отношению к другим (слайд 12).

Геополитическое положение России на протяжении веков неоднократно менялось. В истории России можно выделить этапы, на каждом из которых происходили коренные изменения геополитического положения и направлений векторов геополитики. Эти изменения, в свою очередь, оказывали влияние на внутреннее развитие нашей страны.

Первый этап – Киевская Русь династии Рюриковичей – могущественное европейское государство с торговлей, экономикой, культурами и династическими связями, ориентированное на Запад. Направление геополитики – западное (слайд 13).

Второй этап – Русь распадается на отдельные княжества и оказывается зажатой между двумя фронтами: Востоком и Западом, татаро-монголами и немецкими крестоносцами. Крестоносцы закрепляют за собой власть в городах, отбирают земли, превращая жителей в крепостных

Монголы после разграбления городов собирают дань, уходят в степь. В этой обстановке сын князя Ярослава Всеволодовича, Александр Невский заключил военно-политический союз с татаро-монголами против католической Европы. Вектор геополитики развернулся с Запада на Восток. Потомки продолжили начатое Александром Невским. Россия, отгородившись «железным занавесом» от Европы, и после освобождения от татаро-монголов продолжала восточный вариант развития – движение на восток, в Сибирь и на Дальний Восток. Итог этого периода: дикость опричнины, уничтожение аристократии, подавление свободы городов, полное нарушение хозяйствования, новое смутное время, гибель империи Рюриковичей. Итак, поворот вектора развития с Запада на Восток позволил сохранить Русь, но задержал

развитие производительных сил, науки и культуры России.

Третий этап: связан с новым поворотом геополитического вектора культурного развития с Востока на Запад, изменившего как внешнее, так и внутреннее геополитическое положение России. Начало его связано с преобразованиями Петра I, «прорубанием окон» в Европу выходом вновь на Балтийское и Чёрное моря. На место свергнутой аристократией приходит дворянство, многое сделавшее для развития страны и её культуры. А.Н. Радищев, А.С. Пушкин, декабристы, Н.В. Гоголь, Ф.М. Достоевский и многие другие подготовили общество к отмене крепостного права.

Четвёртый этап: связан с новой геополитической идеей – созданием Советского Союза на основе всемирной революции, что приводит к созданию нового «железного занавеса», отгораживающего СССР от передовых стран Европы. Вектор геополитики вновь меняется. К концу Второй мировой войны Советский Союз приблизился к границам Российской империи начала XX века. После войны установился «двухполюсный» (биполярный) мир. Два экономических и военных блока (НАТО и Варшавский пакт), которые возглавляли США и СССР, находились на стадии «холодной войны» (слайд 16). СССР в геополитике использовал военно-идеологическую ориентацию, а не выгоды для экономического развития страны: ориентацию на «друзей» и «врагов». «Друзья» получали огромную военно-экономическую помощь, и их долг перешёл правопреемнику СССР – Российской Федерации. Геополитические интересы и симпатии СССР в мире оказывали влияние и на развитие других государств. В 1947 СССР поддержал создание государства Израиль, в 60-е годы XX века, геополитические интересы СССР изменились и СССР сблизился с арабскими странами (Египтом, Сирией, Ираком). В 60-е годы союзниками СССР стали Куба и Никарагуа, которые пошли по пути строительства социализма. Война США и Вьетнама дала СССР нового союзника. В 70-е годы появились африканские страны, строящие социализм – Эфиопия и Ангола. Последний шаг в расширении зоны влияния СССР был ввод советских войск в Афганистан. В свою очередь, вывод войск через 10 лет стало началом конца глобальной роли СССР в мировой политике. За этим последовало крушение социалистического строя в странах Восточной Европы, прекращение строительства социализма в развивающихся странах. В 1991 году произошёл распад самого СССР.

Пятый этап: Становление России. Распад СССР изменил геополитическое положение России. Мир постепенно стал многополярным. Россия в своей геополитике должна ориентироваться ни на одну группировку стран. Сегодня для нас важны экономические связи не только со странами СНГ, но и со всеми странами, на чьих рынках можно выгодно продать продукцию и закупить нужные для нашей страны товары. Россия вынуждена ориентироваться на те страны, которые позволяют получить наибольший эффект от внешнеэкономических связей. После распада СССР геополитическое положение Российской Федерации заметно ухудшилось.\

Задание 1.: Найдите ошибку в предложенных утверждениях:

- В I и II мировой войне Россия воевала с Германией ,с которой она .граничит и в наши дни.
- В начале 20 века Российская империя имела общую сухопутную границу с Афганистаном.
- Сегодня Россия и Швеция страны-соседи второго порядка.

Задание 2. Согласно Вашей составленной таблице отметьте на к/карте вектора геополитики каждого исторического этапа развития России.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

– выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;

- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №9

Определение координат по карте

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.2. Математическая основа карт

Количество часов: 2 часа

Цель работы: познакомить обучающихся с особенностями географического, геополитического, и геоэкономического положения страны.

Содержание работы

Определение географических координат точки на топографических картах

В системе географических координат местоположение точки определяется широтой (φ) и долготой (λ). Отсчет по широте ведется от экватора к полюсам. Соответственно, широты бывают северные и южные и измеряются от 0° до 90° . Долготы отсчитываются от начального меридиана к западу и востоку в пределах от 0° до 180° и называются соответственно: западные и восточные.

Каждый лист топографической карты ограничен линиями меридианов и параллелей. Эти линии образуют рамку листа, имеющую форму трапеции. В углах рамки подписывают широты параллелей и долготы меридианов (рис. 1).

Рядом с линиями меридианов и параллелей по периметру показана минутная рамка, которая состоит из чередующихся черных и белых интервалов, соответствующих одной минуте широты и долготы. Этой рамкой пользуются для определения географических координат точек на карте или для нанесения точек на карту по известным координатам.

ПРИМЕР: Определить географические координаты г. Дубровина 216.4 на карте У-34-37-В-в (Снов).

По минутной рамке измеряются:

Длина одной минуты по меридиану – $1' = 60'' = 74$ мм.

Длина одной минуты по параллели – $1' = 60'' = 43$ мм.

Для определения широты по меткам на минутной рамке (вдоль меридианов) находят ближайшую к данному пункту младшую параллель, ее широта $\varphi = 54^\circ 42'$. Измеряется расстояние от параллели до заданного пункта – 60 мм.

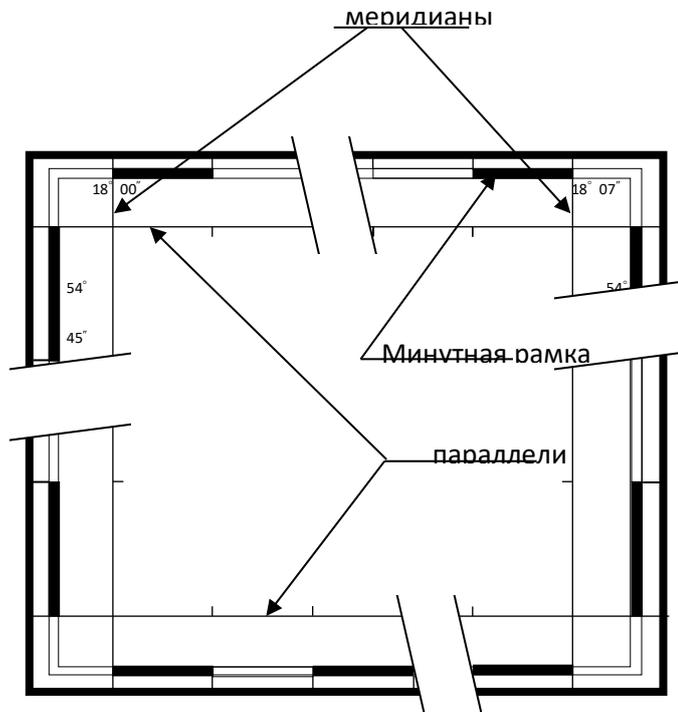
Составляется и решается пропорция:

по меридиану

$$\begin{array}{l} 74 \text{ мм} \quad 60'' \\ 60 \text{ мм} \quad x'' \end{array} \quad x'' = \frac{60'' \times 60}{74} = 49''.$$

Рис. 1 Рамка листа топо-карты

Рис. 1 Рамка листа топо-карты



Широта пункта:

$$\varphi = \varphi_0 + x = 54^\circ 42' + 49'' = 54^\circ 42' 49'' \text{ с.ш.}$$

Для определения долготы по меткам минутной рамки (вдоль параллелей) находят ближайший к заданному пункту младший меридиан – его долгота $\lambda_0 = 18^\circ 03'$. Измеряется расстояние от меридианов с долготой λ_0 до заданного пункта – 24.5 мм.

Составляется и решается пропорция:

по параллели:

$$43 \text{ мм} - 60''$$

$$24.5 \text{ мм} - y'' \quad y'' = \frac{60'' \times 24.5}{43} = 34''.$$

Долгота пункта $\lambda = \lambda_0 + y = 18^\circ 03' + 34'' = 18^\circ 03' 34'' \text{ в.д.}$

$$\varphi = 54^\circ 40' 15''$$

ПРИМЕР. Нанести точку Б на карту по ее географическим координатам

, $\lambda = 18^\circ 03' 34''$. На западной и восточной рамках определяем точки с указанной широтой, соединяем их прямой линией. На северной и южной рамках находим точки с указанной долготой, через них также проводим прямую линию. Пересечение двух прямых дает положение точки Б.

Определение плоских прямоугольных координат точек на карте

В системе прямоугольных координат местоположение точек определяется абсциссой X и ординатой Y в линейных величинах (м или км).

Земной эллипсоид изображается с помощью картографической проекции Гаусса в виде шестиградусных зон, границами которых являются меридианы. Топографические карты построены на основе этих проекций. Имеющаяся на топографических картах километровая сетка представляет собой пересечение взаимно перпендикулярных вертикальных линий, параллельных осевому меридиану шестиградусных зон, и

горизонтальных линий, параллельных экватору. Осевой меридиан принят за ось X, а экватор – за ось Y. Абсцисса отсчитывается от экватора к полюсам. К северу величины абсцисс считаются положительными, а к югу – отрицательными. На территории Украины все абсциссы точек положительны, т.к. эти точки находятся в северном полушарии. Абсциссы подписываются на концах каждой горизонтальной линии сетки карты между внутренней и минутной рамками (рис. 2). Например, подпись 6065 означает, что абсцисса находится на расстоянии 6065 км от экватора к северу.

Ординаты отсчитываются от осевого меридиана зоны, причем на восток отсчитываются положительные, а на запад отрицательные. Чтобы не было ординат с отрицательными знаками, ординаты точки пересечения осевого меридиана данной зоны и экватора принимается условно за +500 км. Подписи вертикальных линий сетки содержат номер зоны

(одна или две левые цифры) и ординату – Y. Например, 4307 означает: 4 геодезическая зона (геодезические зоны пронумерованы с запада на восток от 1 до 60; первой считается зона с осевым меридианом 3° от Гринвича). 307 км означает, что действительная ордината равна 193 км и отстоит от осевого меридиана на 193 км к западу.

ПРИМЕР: Определить прямоугольные координаты пункта 212.8 (г. Михалинская) по карте У-34-37-В-в (Снов).

Из данной точки опускаем перпендикуляры на южную горизонтальную линию $X_0=6068$ км и западную вертикальную линию $Y_0=4312$ км – стороны того квадрата километровой сетки, в котором находится точка. Для получения абсциссы измеряют в масштабе карты расстояние ΔX с юга на север от линии X_0 до точки и складывают его с X_0 :

$$X = X_0 + \Delta X = 6068 \text{ км} + 175 \text{ м} = 6068.175 \text{ км.}$$

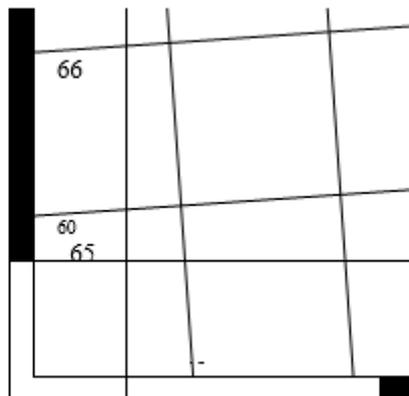


Рис. 2 Километровая сетка карты

Для получения ординаты Y измеряют расстояние ΔY с запада на восток от линии Y_0 до заданной точки и складывают его с Y_0 :

$$Y = Y_0 + \Delta Y = 4312 \text{ км} + 825 \text{ м} = 4312.825 \text{ км.}$$

ПРИМЕР: Нанести точку А на карту по ее прямоугольным координатам $X=6066220$ м и $Y=4309850$ м. По оцифровке координатной сетки (6066 и 4309) определяют квадрат, в пределах которого находится искомая точка. Затем на южной линии откладывают циркулем на его боковых сторонах расстояние 220 м в масштабе карты. Наклоны циркуля соединяют тонкой линией, затем от западной стороны квадрата на проведенной линии откладывают 850 м.

Определение полярных координат точек на карте

Задача определения положения точек местности относительно какой-либо точки решается с помощью системы полярных координат.

Точка относительно которой определяется положение других точек называется полюсом, а начальное направление – полярной оси. Положение любой точки на земной поверхности в этой системе координат определяется углом направления на нее относительно полярной оси и расстоянием от полюса до точки. Угол измеряется по ходу часовой стрелки от полярной оси. Система полярных координат проста и может быть построена в любой точке местности, принятой за полюс.

Полярные координаты точки на плоскости называются плоскими полярными координатами, а точки на референц-эллипсоиде – геодезическими (географическими) полярными координатами

В качестве начального выбирают направление географического (геодезического, астрономического) меридиана, магнитного меридиана или вертикальной линии координатной сетки карты (линия параллельная среднему (осевому) меридиану координатной зоны).

Азимутом линии называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от северного конца меридиана до направления на предмет.

Азимут называется истинным (A_T), если он определяется от направления истинного (географического) меридиана и магнитным (A_M), если он определяется от магнитного меридиана (рис. 3)



Рис. 3 Направления принимаемые за начальное.

Дирекционный угол (α) – это горизонтальный угол, отсчитываемый по ходу часовой стрелки от северного направления осевого меридиана зоны (или вертикальных линий километровой сетки) до направления на заданный объект.

Угол между северным направлением географического меридиана данной точки и вертикальной линии координатной сетки называется сближением меридианов и обозначается γ . Если вертикальная линия координатной сетки отклоняется северным концом к востоку от географического меридиана, сближение меридианов считается восточным и обозначается знаком "+" плюс; при отклонении к западу считается западным и обозначается знаком "-" минус. Зависимость между истинным (географическим) азимутом и дирекционным углом определяется формулой

$$A_T = \alpha - (\pm \gamma).$$

Магнитный меридиан не совпадает с географическим. Угол между магнитным и географическим меридианами данной точки называют магнитным склонением и обозначается он буквой δ . Если магнитный меридиан отклоняется к востоку от

географического, то магнитное склонение называется восточным и обозначается "+", если к западу то "-":

$$A_{\Gamma} = \alpha - (\pm\delta)$$

На карте удобнее работать с дирекционными углами, а на местности – с магнитными ази-мутами, которые измеряются при помощи компаса или буссоли. Переход от одних величин к другим выполняется на основе зависимости:

$$A_M = \alpha - (\delta - \gamma).$$

Выражение в скобках называется поправкой $\Pi = \delta - \gamma$.

ПРИМЕР: Измеряем магнитный азимут $A_M = 120^\circ$, известно $\delta = -8^\circ$, $\gamma = -2^\circ$.

Найти дирекционный угол.

Имеем $\alpha = 120^\circ + (-8 - (-2)) = 114^\circ$.

ПРИМЕР: На карте измеряем дирекционный угол 45° , известно $\delta = +5$, $\gamma = -2^\circ$.

Найти магнитный азимут.

Имеем $A_M = 45^\circ - (5^\circ - (-2)) = 38^\circ$.

Для удобства решения различных задач на картах имеется схема, показывающая взаимное расположение географического, магнитного меридианов и линии координатной сетки с указанием углов магнитного склонения и сближения. Слева внизу карты дается расшифровка этих данных.

В топографии наряду с азимутальными углами применяются румбы.

Румбом (r) называют горизонтальный угол, отсчитываемый между направлением на данную точку и ближайшим к нему направлением меридиана (северным или южным). Величина румбов изменяется от 0° до 90° , поэтому числовые значения румбов сопровождаются указанием направления сторон горизонта.

Например; $r = \text{СЗ}:37^\circ$; ЮВ: 43° ; ЮЗ: 64° ; СВ: 56° (рис. 4).

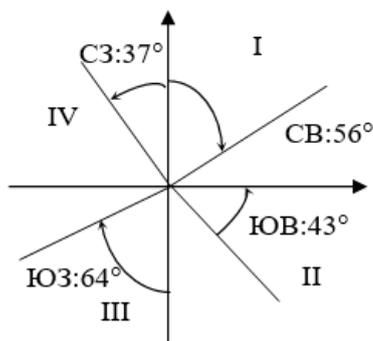


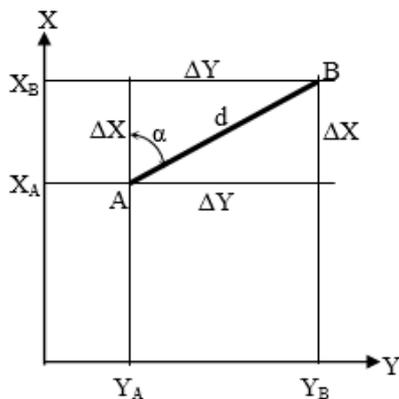
Рис.4

Между азимутами и румбами существует определенная зависимость, которая отражается в таблице.

Четверть	Название румба	Пределы изменения азимута	Зависимость между румбом и азимутом	Зависимость между азимутом и румбом
I	СВ	$0^\circ - 90^\circ$	$r_1 = \alpha$	$\alpha = r_1$
II	ЮВ	$90^\circ - 180^\circ$	$r_2 = 180^\circ - \alpha$	$\alpha = 180^\circ - r_2$
III	ЮЗ	$180^\circ - 270^\circ$	$r_3 = \alpha - 180^\circ$	$\alpha = 180^\circ + r_3$
IV	СЗ	$270^\circ - 360^\circ$	$r_4 = 360^\circ - \alpha$	$\alpha = 360^\circ - r_4$

5.1.4 Прямая геодезическая задача.

Дано: координаты первой точки X_A и Y_A ; горизонтальное расстояние AB от первой до второй точки; дирекционный угол линии α AB .



Определить: координаты X_B и Y_B второй точки.

Решение: $X_B = X_A + \Delta X$;

$$Y_B = Y_A + \Delta Y.$$

$$\Delta X = d \cdot \cos r$$

$$\Delta Y = d \cdot \sin r$$

r – румб

Рис. 5

Переход от дирекционных углов к румбам и значение

приращений координат определяется по таблице

Приращения для координат	Дирекционный угол (α)			
	от 0° до 90°	от 90° до 180°	от 180° до 270°	270° до 360°
	I четверть	II четверть	III четверть	IV четверть
ΔX	+	-	-	+
ΔY	+	+	-	-
Румбы	$r = \alpha$	$r = 180^\circ - \alpha$	$r = \alpha - 180^\circ$	$r = 360^\circ - \alpha$

Определение расстояний по карте

При измерении расстояний на карте необходимо рассмотреть два случая – прямая линия задана на карте и конечные точки прямой линии заданы прямоугольными координатами.

Расстояние на картах измеряют миллиметровой линейкой с помощью циркуля-измерителя и линейного или нормального поперечного масштаба. Иногда можно воспользоваться кусочком миллиметровой бумаги.

Для определения расстояний с помощью линейки ее прикладывают к измеряемому отрезку и берут отсчет, который умножают на знаменатель масштаба карты. Однако линейки мало пригодны для измерения длин рек, дорог, границ и других кривых отрезков.

Измерение длинных линий, не уместяющихся на линейном масштабе карты, производится по частям. Для этого берут раствор циркуля по масштабу соответствующий какому-нибудь целому числу километров. Таким "шагом" проходят по карте определяемое расстояние и ведя отсчет перестановок ножек. Оставшийся отрезок, меньший установленного раствора циркуля измеряют отдельно, затем его прибавляют к

измеренному расстоянию.

Если известны прямоугольные координаты начала и конца линии то ее размер определяют по известной математической формуле:

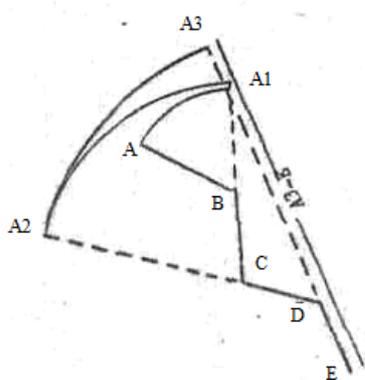
$$S = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

где x_1, y_1 – координаты начала линии;

x_2, y_2 – координаты конца линии

Измерение ломаной линии. Здесь могут быть два случая – ломаная линия, состоящая из коротких отрезков и второй случай – из больших отрезков. Во втором случае можно применить метод измерения длинных линий и соответственно суммирование этих отрезков.

Измерение коротких отрезков ломаной линии удобно вести следующим образом (рис.6). Установив раствор циркуля по первому звену линии, т.е. по АВ, передвинем заднюю ножку в точку A_1 (на протяжении следующего звена ломаной линии). Оставляя её теперь на месте A_1 увеличиваем раствор циркуля до точки С, а затем заднюю ножку циркуля переносим в точку A_2 , которая находится на продолжении третьего звена ломаной линии ДС и т.д. В результате



получим отрезок A_3E равный длине искомой линии. Не изменяя подученного раствора циркуля, переносим его на линейный или поперечный масштаб, определяем расстояние как было указано выше.

Рис. 6 Измерение ломаной линии

Задача №1

1. Определить географические и прямоугольные координаты точек:

1) 198.4 (7009)	2) 142.8 (7213)	3) 171.3 (6713)	4) 135.5 (6808)
5) 157.6 (7209)	6) 142.8 (7213)	7) 170.0 (6807)	8) 197.1 (6508)
9) 167.7 (7207)	10) 213.8 (6812)		

2. По известным географическим координатам нанести точки А и В, и определить расстояние между ними:

1	А	54°42'30" с.ш. 18°03'45" в.д.	2	А	54°44'35" с.ш. 18°07'18" в.д.	3	А	54°43'27" с.ш. 18°02'24" в.д.
	В	54°44'35" с.ш. 18°07'18" в.д.		В	54°43'27" с.ш. 18°02'24" в.д.		В	54°42'32" с.ш. 18°01'56" в.д.
4	А	54°42'32" с.ш. 18°01'56" в.д.	5	А	54°41'33" с.ш. 18°06'12" в.д.	6	А	54°42'30" с.ш. 18°05'56" в.д.
	В	54°41'33" с.ш. 18°06'12" в.д.		В	54°42'30" с.ш. 18°05'56" в.д.		В	54°44'15" с.ш. 18°04'47" в.д.
7	А	54°44'15" с.ш. 18°04'47" в.д.	8	А	54°44'59" с.ш. 18°03'48" в.д.	9	А	54°44'59" с.ш. 18°03'48" в.д.
	В	54°44'59" с.ш. 18°03'48" в.д.		В	54°44'59" с.ш. 18°03'48" в.д.		В	54°43'37" с.ш. 18°06'23" в.д.
10		54°43'37" с.ш. 18°06'23" в.д.						
		54°44'59" с.ш. 18°03'48" в.д.						

3. По известным прямоугольным координатам нанести точки и определить расстояния между ними .

1	A	x – 7070350 y – 4311265	2	A	x – 6064885 y – 4309645	3	A	x – 6069410 y – 4310524
	B	x – 6064885 y – 4309645		B	x – 6069410 y – 4310524		B	x – 6065567 y – 4308810
4	A	x – 6065567 y – 4308810	5	A	x – 6070876 y – 4312428	6	A	x – 6068543 y – 4311263
	B	x – 6070876 y – 4312428		B	x – 6068543 y – 4311263		B	x – 6068150 y – 4314245
7	A	x – 6068150 y – 4314245	8	A	x – 6072615 y – 4307333	9	A	x – 6066756 y – 4311832
	B	x – 6072615 y – 4307333		B	x – 6066756 y – 4311832		B	x – 6067948 y – 4313756
10	A	x – 6067948 y – 4313756						
	B	x – 6066756 y – 4311832						

4. Определить географические координаты вершин ломанной линии и ее длину геометрическим построением

1	г. Дубровина (6910)	2	г. Карьерная (6713)	3	г. Андогская (6611)
	г. Карьерная (6713)		г. Андогская (6611)		отметка 171.8(6610)
	г. Андогская (6611)		отметка 171.8 (6610)		отметка 135.5 (6808)
4	отметка 171.8(6610)	5	отметка 214.3 (6507)	6	отметка 201.6 (64009)
	отметка 135.5 (6808)		отметка 201.6 (64009)		устье кл. Безымянного (6709)
	отметка 176.2 (6908)		устье кл. Безымянного (6709)		мост с. Дровяная (6706)
7	устье кл. Безымянного (6709)	8	отметка 167.7 (7207)	9	мост с. Коровино (7308)
	мост с. Дровяная (6706)		мост с. Коровино (7308)		школа с. Ивановка(7309)
	отметка 205.0 (6607);		школа с. Ивановка(7309)		отметка 193.6 (7111)
10	школа с. Ивановка(7309)				
	отметка 193.6 (7111)				
	г. Дубровина (6910)				

5. Определить прямоугольные координаты вершин ломанной линии и ее длину по математической формуле.

1	г. Дубровина (6910)	2	г. Карьерная (6713)	3	г. Андогская (6611)
	г. Карьерная (6713)		г. Андогская (6611)		отметка 171.8(6610)
	г. Андогская (6611)		отметка 171.8 (6610)		отметка 135.5 (6808)
4	отметка 171.8(6610)	5	отметка 214.3 (6507)	6	отметка 201.6 (64009)
	отметка 135.5 (6808)		отметка 201.6 (64009)		устье кл. Безымянного (6709)
	отметка 176.2 (6908)		устье кл. Безымянного (6709)		мост с. Дровяная (6706)
7	устье кл. Безымянного (6709)	8	отметка 167.7 (7207)	9	мост с. Коровино (7308)
	мост с. Дровяная (6706)		мост с. Коровино (7308)		школа с. Ивановка(7309)
	отметка 205.0 (6607);		школа с. Ивановка(7309)		отметка 193.6 (7111)
10	школа с. Ивановка(7309)				
	отметка 193.6 (7111)				
	г. Дубровина (6910)				

Задача №2

По координатам исходной точки А, дирекционному углу α_{AB} , расстоянию d_{AB} определить координаты точки В.

Номер варианта	Дирекционный угол α_{AB}	Горизонтальное проложение d	Координаты	
			X_A	Y_A
1.	266°24'	528.46	-600	700
2.	293°02'	386.79	-135	0
3.	283°01'	967.57	-360	-900
4.	277°29'	794.65	0	0
5.	38°56'	697.62	364	150
6.	111°14'	625.85	284	-130
7.	192°56'	628.76	956	-188
8.	81°41'	475.46	-864	158

Номер варианта	Дирекционный угол α_{AB}	Горизонтальное проложение d	Координаты	
			X _A	Y _A
9.	340°15'	956.38	-960	484
10.	270°00'	763.15	-150	960
11.	34°15'	156.48	-126	-876
12.	180°15'	368.15	-331	547
13.	215°46'	467.48	-443	37
14.	52°07'	226.54	395	461
15.	70°49'	631.73	-506	-673
16.	68°20'	187.42	-636	680
17.	73°56'	318.47	318	-564
18.	163°48'	987.15	-443	187
19.	61°24'	173.43	318	847
20.	173°43'	482.27	-616	-680
21.	105°59'	125.15	0	-358
22.	305°15'	478.16	466	0
23.	359°59'	526.46	176	-802
24.	10°46'	892.28	-346	156
25.	2°58'	636.48	0	0

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №10

Азимуты и дирекционные углы

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.2. Математическая основа карт

Количество часов: 2 часа

Цель работы: формировать умение определять азимут дирекционного угла по топографическим картам и на местности.

Содержание работы

Последовательность выполнения работы

Вариант 1. (в классе)

1. Определите азимут по плану местности:

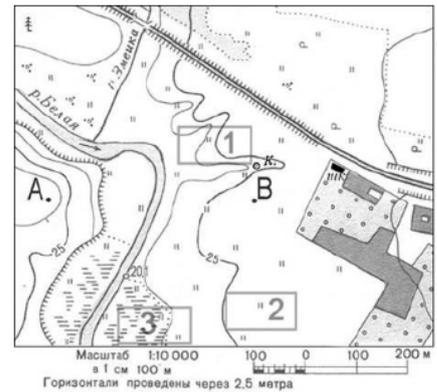
- А) от школы до колодца;
- Б) от мест впадения реки Змейка в реку Белую до ж/д моста;
- В) от точки А до начала болота;
- Г) от точки В до школы;
- Д) от точки 20,1 до колодца;
- Е) от елки до точки В.

2. В каком направлении нужно идти, чтобы от точки А добраться до елки?

Вариант 2 (на местности)

Алгоритм работы:

- 1). Выберите точку своего наблюдения.
- 2). Приготовьте для работы компас, используя «Правила работы с компасом»:
 - Положите компас на горизонтальную поверхность (или ладонь).
 - Стрелка компаса должна быть неподвижной. После этого поверните коробку компаса так, чтобы буква «С» на шкале компаса совпала с тёмным концом магнитной стрелки. Вы сориентировали компас и подготовили его к работе.
- 3). С помощью компаса определите направления по сторонам горизонта.
- 4). Перечислите объекты, расположенные в направлении основных и промежуточных сторон горизонта.
- 5). Полученные результаты оформите в таблице.



Точка наблюдения	Сторона горизонта	Объекты

3. Определите азимут на объекты и запишите данные в таблицу.

- Поверните компас так, чтобы буква С совпала с концом магнитной стрелки.
- На стекло компаса положите гранёный карандаш по направлению от центра к предмету.
- По шкале компаса отсчитайте величину дуги от 0° до линии направления на предмет.

№	Объект *	Азимут
1	Спортивная площадка	
2	Вход в школу	
3	

*определяется учителем, исходя из места проведения работы

Разграфка – система деления карт на листы.

Номенклатура карт – система обозначения (нумерации) отдельных листов многолистной карты.

В России масштабы, в которых составляются топографические карты и планы, регламентированы: 1 : 1 000 000, 1 : 500 000, 1 : 200 000, 1 : 100 000, 1 : 50 000, 1 : 25 000 и 1 : 10 000. В более крупных масштабах составляются топографические планы: 1 : 5 000, 1 : 2 000, 1 : 1 000 и 1 : 500.

Набор масштабов, в которых создаются топографические карты и планы, называется **масштабным рядом**.

Разграфка начинается с карты самого мелкого масштаба – 1 : 1 000 000. В основу разграфки положено деление на ряды и колонны. В России в основу разграфки топографических карт положена карта масштаба 1 : 1 000 000, любой лист которой представляет собой трапецию, которая ограничена меридианами и параллелями, проведенными соответственно через 6° и 4° (см. разд. материал).

Параллели, проведенные через 4°, образуют широтные пояса (ряды), обозначаемые заглавными буквами латинского алфавита, начиная от экватора к северу и югу (А, В, С, D, E, F, G и т.д.).

Меридианы, проведенные через 6° по долготе, образуют колонны (зоны). Их обозначают арабскими цифрами, начиная от 180° с запада на восток (1, 2, 3, 4, 5, 6 и т.д.). Таким образом, первая к востоку от Гринвичского меридиана колонна имеет номер 31, вторая 32 и т.д.

Ряды ограничены параллелями, проведенными через 4°, начиная от экватора, и обозначаются заглавной буквой латинского алфавита. Так, первый ряд северного полушария ограничен экватором и параллелью 4° с.ш. и обозначается буквой А, пятый ряд северного полушария – параллелями 16° и 20° с.ш. и обозначается буквой Е и т.д.

Колонны ограничены меридианами, проведенными через 6°, начиная от меридиана 180° по направлению вращения Земли вокруг своей оси. Обозначают колонны арабскими цифрами от 1 до 60. Таким образом, 1-я колонна ограничена меридианами 180° и 174° з.д., 31-я – Гринвичским меридианом и 6° в.д.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:500 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1 : 1 000 000 на 4 части (рис. 2.1). Получившиеся трапеции имеют размеры 2° по широте и 3° по долготе и обозначаются заглавными буквами русского алфавита А, Б, В, Г, которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1:1 000 000. Например, А-1-Г или N-37-Б.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:200 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1:1 000 000 на 36 частей (рис. 2.1). Получившиеся трапеции имеют размеры 0040' по широте и 10 по долготе и обозначаются римскими цифрами, которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1:1 000 000.

Например, А-1-ХII или N-37-ХХI.

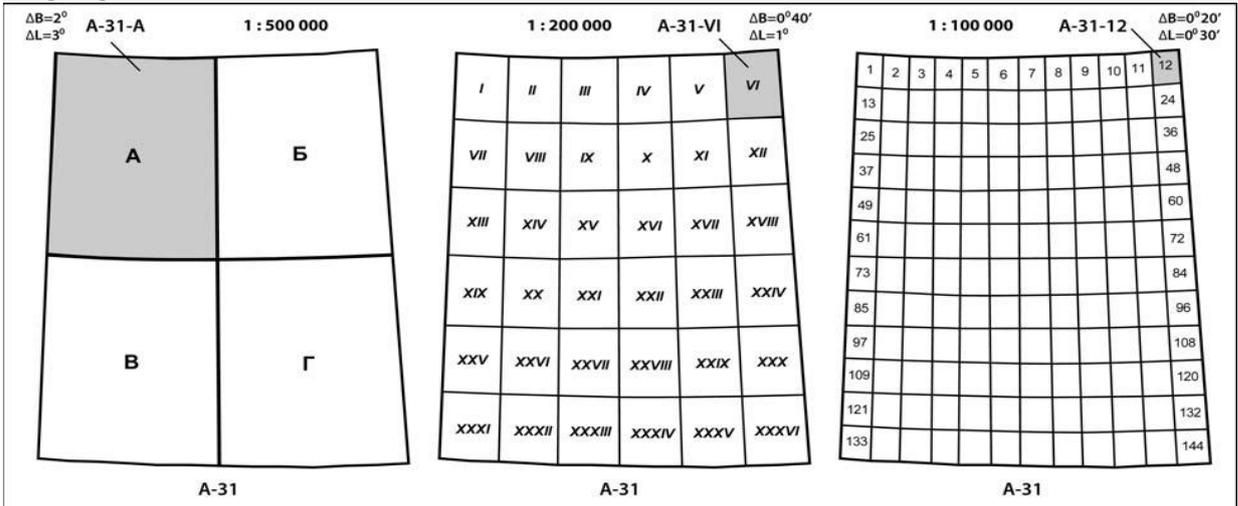


Рис. 2.1 Разграфка и номенклатура листов топографической карты масштабов 1:500 000, 1:200 000 и 1:100 000.

Разграфку карт более крупных масштабов получают, деля лист карты масштаба 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:100 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1 : 1 000 000 на 144 части (рис. 2.1). Получившиеся трапеции имеют размеры 0°20' по широте и 0°30' по долготе и обозначаются арабскими цифрами,

которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1 : 1 000 000. Например, А-1-100 или N-37-37.

Разграфку карт более крупных масштабов получают, деля лист карты масштаба 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:50 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1 : 100 000 на 4 части. Получившиеся трапеции имеют размеры 0°10' по широте и 0°15' по долготе и обозначаются заглавными буквами русского алфавита А, Б, В, Г, которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1 : 100 000. Например, А-1-100-В или N-37-37-А.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:25 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1 : 50 000 на 4 части. Получившиеся трапеции имеют размеры 0°05' по широте и 0°07,5' по долготе и обозначаются строчными буквами русского алфавита а, б, в, г, которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1 : 50 000. Например, А-1-100-В-б или N-37-37-А-г.

Разграфка и номенклатура карт масштаба 1:10 000 заключается в делении одного листа карты масштаба 1:25 000 на 4 части. Получившиеся трапеции имеют размеры 0°02,5' по широте и 0°03,45' по долготе и обозначаются арабскими цифрами 1, 2, 3, 4, которые добавляются к уже имеющейся номенклатуре листа масштаба 1:25 000. Например, А-1-100-В-б-2 или N-37-37-А-г-1.

Номенклатура топографических карт указывается с северной стороны за внешней рамкой. В разрывах на внешней рамке со всех четырех сторон подписывается номенклатура соседних листов.

Таблица 2.1

масштаб	деление на части	обозначение листа	пример номенклатуры листа
1:1000 000			N-31
1:500 000	4	А, Б, В, Г	N-31 - А
1:200 000	36	І, ІІ...XXXVI	N-31- XXI
1:100 000	144	1, 2, 3...144	N-31 - 37
масштаб	деление на части	обозначение листа	пример номенклатуры листа
1:100 000			N-31 - 37
1:50 000	4	А, Б, В, Г	N-31 - 37 - А
1:25 000	4	а, б, в, г	N-31 -37 - А - б
1:10 000		1, 2, 3, 4	N-31 -37 - А - б - 3

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

- 1) Определить координаты вершин углов рамок трапеции, номенклатура которых дана в *(Приложении 2)*
- 2) Рассчитать значения широты и долготы параллелей и меридианов, соответствующие заданному варианту.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №11

Определение углов ориентирования

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.2. Математическая основа карт

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Освоить измерение и взаимные пересчёты углов ориентирования в разных системах координат.

Содержание работы

1. Измерение углов ориентирования на карте или плане в географической системе координат

Углы ориентирования в географической системе координат: географический (истинный) азимут прямой, географический (истинный) азимут обратный, географический румб прямой, географический румб обратный.

Географический азимут (A_{Γ}) – угол, отсчитываемый по часовой стрелке от северного направления географического меридиана до ориентируемой линии. Изменяется от 0° до 360° .

Чтобы определить A_{Γ} линии АВ необходимо: (рис. 4.1):

- провести географический меридиан через начальную точку А; для этого с помощью треугольника провести линию, параллельную географическому меридиану карты;
- измерить азимут прямой с помощью транспортира (с точностью до $30''$).

Аналогично измеряют азимут географический обратный линии АВ ($A_{\Gamma_{BA}}$), но географический меридиан проводят через точку В.

Зная прямой азимут географический линии АВ – $A_{\Gamma_{AB}}$ можно высчитать азимут географический обратный по формулам:

$$A_{\Gamma_{BA}} = A_{\Gamma_{AB}} + 180^{\circ} \quad (14)$$

$$A_{\Gamma_{BA}} = A_{\Gamma_{AB}} + 180^{\circ} + \gamma \quad (15)$$

где γ – сближение меридианов в географической системе координат (угол между касательными к меридианам в данных точках, направленными на полярную звезду).

Географический румб (Γ_{Γ}) – угол между ориентируемой линией и ближайшим направлением

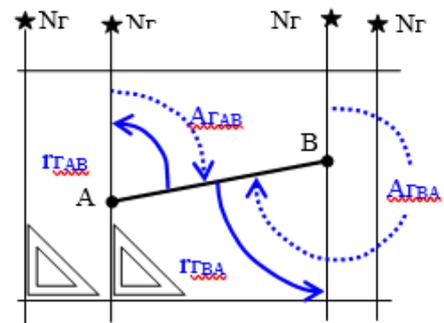


Рис. 4.1. Углы ориентирования в географической системе координат

⁴ если длина линии меньше 500 м

⁵ если длина линии больше 500 м

географического меридиана (северным или южным).

Румбы изменяются от 0° до 90° и кроме углового значения имеют ещё названия – СВ, ЮВ, ЮЗ, СЗ, например: $r_{AB} = СВ : 45^\circ$; $r_{BA} = ЮЗ : 45^\circ$.

Обратный румб по значению равен прямому румбу, но имеет противоположное направление.

Пример 1. Определить углы ориентирования в географической системе координат линии AB , заданной на учебной карте (квадрат 68-13, северная часть) (рис. 4.2).

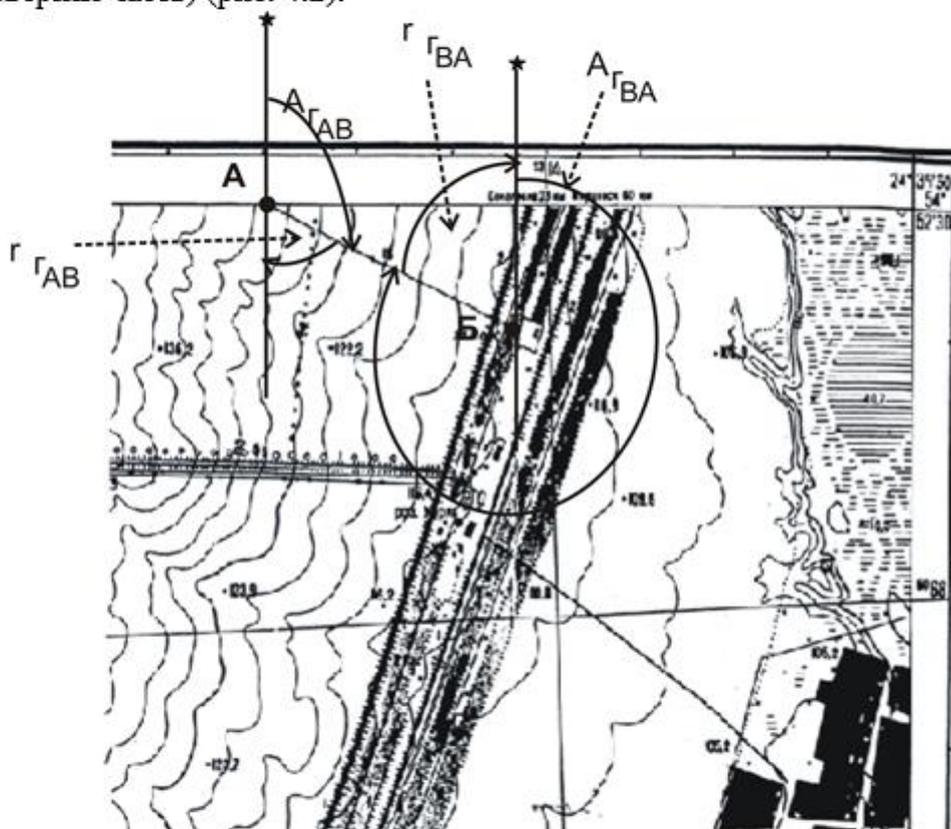


Рис. 4.2. Фрагмент учебной топографической карты

$$A_{Г_{AB}} = 112^\circ 30'; \quad r_{Г_{AB}} = ЮВ : 67^\circ 30'; \quad A_{Г_{BA}} = 292^\circ 30'; \quad r_{Г_{BA}} = СЗ : 67^\circ 30'.$$

Зная азимут географический можно рассчитать румб географический, и наоборот.

Пример 2 (рис. 4.3). Известен $A_{Г_{AB}} = 186^\circ 30'$. Найти r .

Для решения задачи можно воспользуемся формулами взаимосвязи азимутов и румбов (табл. 4.1). Поскольку линия находится в III четверти, формула пересчёта:

$$r_r = A_r - 180^\circ.$$

РЕШЕНИЕ
 $r_{Г_{AB}} = 186^{\circ}30' - 180^{\circ} = 6^{\circ}30'$

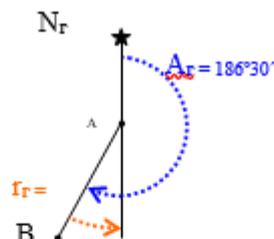


Рис. 4.3. Чертёж ориентирования к примеру 1

Таблица 4.1

Схема взаимосвязи азимутов и румбов

Четверть		Интервал изменения азимута, град.	Формула перевода	Знаки приращений координат	
номер	название			ΔX	ΔY
I	СВ	0-90	$r_I = \alpha$	+	+
II	ЮВ	90-180	$r_{II} = 180^{\circ} - \alpha$	-	+
III	ЮЗ	180-270	$r_{III} = \alpha - 180^{\circ}$	-	-
IV	СЗ	270-360	$r_{IV} = 360^{\circ} - \alpha$	+	-

2. Измерение углов ориентирования на карте и плане в плоской системе координат Гаусса-Крюгера

Углы ориентирования в плоской системе координат Гаусса-Крюгера: дирекционный угол прямой, дирекционный угол обратный, румб дирекционный прямой, румб дирекционный обратный, сближение меридианов.

Дирекционный угол (α) – угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана или линии, ему параллельной, по ходу часовой стрелки до ориентируемой линии. Изменяется от 0° до 360° .

Дирекционный румб (r_{α}) – угол между ориентируемой линией и ближайшим направлением осевого меридиана или линии, ему параллельной. Изменяется от 0° до 90° .

Чтобы найти по карте дирекционный угол линии АВ необходимо (рис. 4.4):

- провести осевой меридиан N_x через начальную точку ориентируемой линии (А). Для этого приложить треугольник к точке А и провести линию, параллельную осевому меридиану карты;

- измерить дирекционный угол с помощью круглого транспортира (с точностью до $30''$).

Обратный дирекционный угол линии АВ – α_{BA} измеряют таким же образом, только осевой меридиан проводят через точку В.

Дирекционному углу плоской системы координат Гаусса-Крюгера соответствует азимут географический, а дирекционному румбу – румб географический; это одни и те же углы, только в разных системах координат.

Пример 3. Измерить углы ориентирования в плоской системе координат Гаусса-Крюгера линии АВ, заданной на учебной карте (квадрат 68-13, северная часть).

$$\alpha_{AB} = 114^{\circ}30'; \quad r_{\alpha AB} = ЮВ : 65^{\circ}30'; \quad \alpha_{BA} = 294^{\circ}30'; \quad r_{\alpha BA} = СЗ : 65^{\circ}30'.$$

Измеренные углы ориентирования линии АВ в географической системе координат и плоской системе координат Гаусса-Крюгера отличаются на 2° . Это есть гауссово сближение меридианов (γ) – угол между географическим и осевым меридианами (рис. 4.5).

Зарамочное оформление учебной карты свидетельствует, что сближение меридианов равно $2^{\circ}22'$, однако по нашим вычислениям получилось 2° . Точнее измерить угол с помощью

транспортира невозможно.

На листах карты, не примыкающих к осевому меридиану зоны, вертикальные линии километровой сетки повернуты на западе или востоке относительно меридианов градусной сетки на величину гауссова сближения меридианов. Если лист карты расположен в западной части зоны, то километровая сетка развёрнута на запад относительно градусной сетки и наоборот.

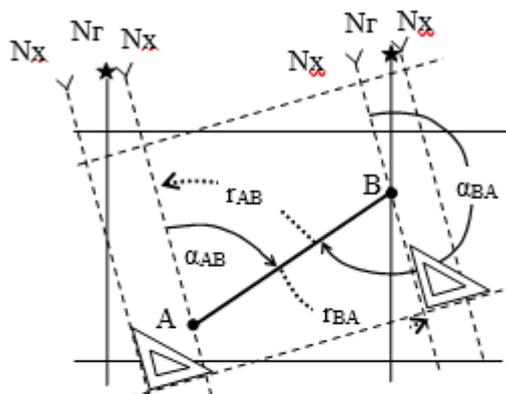


Рис. 4.4. Углы ориентирования в плоской прямоугольной системе координат Гаусса-Крюгера

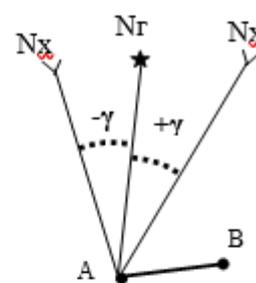


Рис. 4.5. Гауссово сближение меридианов

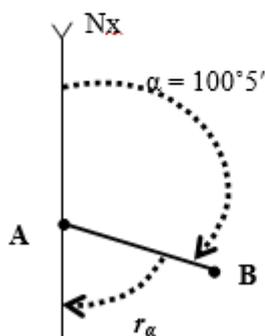


Рис. 4.6. Чертёж ориентирования к примеру 4

Связь между румбами и дирекционными углами в прямоугольной системе координат такая же, как в географической системе координат.

Пример 4. Известен $\alpha = 100^{\circ}05'$.

Найти r_{α} .

Сделаем чертёж ориентирования (рис. 4.6). Поскольку линия находится во II четверти, формула пересчёта:

$$r_{\alpha} = 180^{\circ} - \alpha.$$

$$r_{\alpha} = 180^{\circ} - \alpha = 180^{\circ} - 100^{\circ}05' = 79^{\circ}55'.$$

3. Взаимные пересчёты углов ориентирования в прямоугольной и географической системах координат

Задача 1. Дано: $\alpha = 98^{\circ}$; $\gamma = 1^{\circ}52'$. Найти: A_{Γ} .

Решение (рис. 4.7): $A_{\Gamma} = \gamma + \alpha = 98^{\circ} + 1^{\circ}52' = 99^{\circ}52'$

Задача 2. Дано: $A_{\Gamma} = 30^{\circ}30'$, $\delta = 3^{\circ}20'$. Найти: A_M .

Решение (рис. 4.8):

$$A_M = A_{\Gamma} - \delta = 30^{\circ}30' - 3^{\circ}20' = 27^{\circ}10'.$$

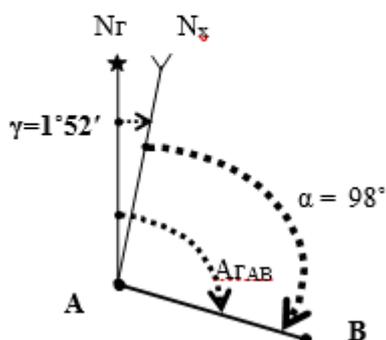


Рис. 4.7. Чертёж ориентирования к задаче 1

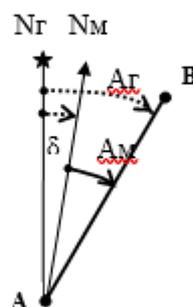


Рис. 4.8. Чертёж ориентирования к задаче 2

Задача 3.

Дано:

$$A_r = 55^\circ 20', \delta = -6^\circ 10', \gamma = -2^\circ 20'.$$

Найти: A_M, α, r_f .

Решение (рис. 4.9):

$$r_f = 55^\circ 20' : CB.$$

$$A_M = A_r + \delta =$$

$$55^\circ 20' + 6^\circ 10' = 61^\circ 30'.$$

$$\alpha = A_r + \gamma = 55^\circ 20' + 2^\circ 20' =$$

$$57^\circ 40'.$$

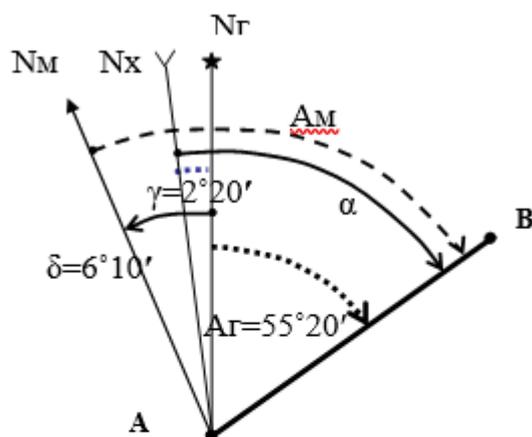


Рис. 4.9. Чертёж ориентирования к задаче 3

4. Задание

ВАРИАНТ 1.

1. Определить азимут географический по известным магнитному азимуту и склонению магнитной стрелки, сделать чертёж:

№ п/п	A_M	δ	A_G
1	$6^\circ 56'$	$+8^\circ 14'$	
2	$28^\circ 17'$	$-5^\circ 16'$	
3	$54^\circ 36'$	$+6^\circ 27'$	
4	$2^\circ 18'$	$+5^\circ 40'$	
5	$78^\circ 46'$	$-12^\circ 21'$	
6	$5^\circ 38'$	$-8^\circ 45'$	

2. Найти магнитный азимут по известным азимуту географическому и склонению магнитной стрелки, сделать чертёж:

№ п/п	A_G	δ	A_M
1	$357^\circ 19'$	$+6^\circ 55'$	
2	$183^\circ 44'$	$-5^\circ 37'$	
3	$12^\circ 55'$	$+3^\circ 42'$	
4	$56^\circ 47'$	$-9^\circ 08'$	
5	$73^\circ 23'$	$+5^\circ 11'$	
6	$355^\circ 14'$	$-10^\circ 47'$	

3. Вычислить магнитный азимут по известным дирекционному углу, склонению магнитной стрелки и гауссову сближению меридианов, сделать чертёж:

№ п/п	α	δ	γ	Ам
1	24°40′	09°30′	+1°30′	
2	47°20′	-2°10′	+2°05′	
3	94°30′	+4°00′	-2°31′	
4	50°10′	+1°10′	+2°30′	
5	66°20′	-1°10′	+2°30′	
6	183°30′	+2°20′	-1°30′	

ВАРИАНТ 2.

1. Определить азимут географический по известным магнитному азимуту и склонению магнитной стрелки, сделать чертёж:

№ п/п	Ам	δ	Аг
1	4°47′	+11°15′	
2	161°28′	-9°50′	
3	186°07′	+6°15′	
4	356°13′	-12°20′	
5	270°21′	+10°20′	
6	310°36′	-9°18′	

2. Найти магнитный азимут по известным азимуту географическому и склонению магнитной стрелки, сделать чертёж:

№ п/п	Аг	δ	Ам
1	358°02′	-7°35′	
2	333°44′	-9°18′	
3	97°38′	-4°18′	
4	124°51′	+7°36′	
5	2°23′	+5°40′	
6	222°14′	-5°16′	

3. Вычислить магнитный азимут по известным дирекционному углу, склонению магнитной стрелки и гауссову сближению меридианов, сделать чертёж:

№ п/п	α	δ	γ	Ам
1	163°20′	-4°30′	-1°33′	
2	298°05′	+8°45′	+2°30′	
3	89°45′	-6°10′	-1°30′	
4	1°10′	+2°20′	-2°30′	
5	78°45′	+8°45′	-1°30′	
6	283°30′	-4°30′	+1°10′	

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки,

чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №12

Определение способов картографического изображения

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.4. Язык карты

Количество часов: 2 часа

Цель работы: выбрать способ картографического изображения.

Содержание работы

Задание: построить карту на заданную тему по предложенному тексту.

При выполнении задания:

1. внимательно прочитать текст содержания карты;
2. разработать макет легенды (табл. 12);
3. показать содержание текста на карте с помощью выбранных способов картографического изображения и изобразительных средств;
4. оформить карту согласно правилам компоновки.

Все тематические карты строятся на контурной карте Пермского края в масштабе 1: 2 500 000 с помощью чертежных инструментов.

Карта животного мира

Животный мир Уральского Прикамья богат и разнообразен. На территории региона учтено 339 видов позвоночных животных, из них: рыб – 37 видов, земноводных – 9 видов, пресмыкающихся – 6 видов, птиц – 225 видов и 62 вида млекопитающих.

Выделяется 4 фаунистических района обитания животных, в общих чертах соответствующих физико-географическому районированию региона: Урал с предгорьями, средняя тайга, южная тайга, подтаежная зона с Кунгурской лесостепью.

Животный мир лесов равнины и предгорий: глухарь, рябчик, филин, бурый медведь, рысь, лось, куница, норка, белка, ящерица, уж, гадюка.

Животный мир лесостепи и безлесных пространств: жаворонок, мышь, хомяк, заяц, лисица.

Животный мир горного Урала: бурый медведь, волк, соболь.

Животный мир поселений человека: крыса, мышь, голубь, воробей.

Охраняемые виды животных в заповедниках (Вишерском и Басеги): орлан-белохвост, черный аист, серый журавль.

Карта народов

Преобладающий по численности населения народ Пермского края – русские. Они составляют более 2,6 млн. человек. Удельный вес русских – 84%. К числу других наиболее многочисленных национальностей относятся татары – 5%, коми-пермяки – 4%, башкиры – 1,6%, украинцы – 1,5%, удмурты – 1%, белорусы – 0,6% и немцы – 0,5%. Среди 50 административных единиц края только в 6 преобладает не русское население: в Бардымском районе – башкиры, в 5 районах Коми-Пермяцкого автономного округа – коми-пермяки.

Коми-пермяки составляют подавляющее большинство в своем округе, хотя в Гайнском и Юрлинском районах это уже не так. За пределами КПАО коми-пермяки проживают в

соседних рай-онах: Усольском, Соликамском, Сивинском, Карагайском, Ильин-ском – и тяготеют к центру края (Пермский район) и ряду промыш-ленных центров: городам Краснокамску, Березникам и Чусовому.

Татары и башкиры живут преимущественно на юге края – на территории Бардымского, Куединского, Октябрьского, Уинского, Чайковского и Чернушинского районов. Много татар обитает вдоль Сибирского тракта у подхода к Перми (Пермский, Кунгурский, Суксунский районы), а также в горнозаводской части Прикамья – в рай-оне городов Чусовой, Кизел, Гремячинск, Губаха, Лысьва.

Украинцы проживают в основном в городских поселениях Кизеловского угольного бассейна – в городах Кизел, Губаха, Гремячинск, Александровск.

Белорусы заселяют таежные районы: Красновишерский, Гайнский, Чердынский.

Удмурты проживают в соседствующих с Удмуртией райо-нах: Куединском, Чайковском, Чернушинском, Большесосновском, Верещагинском.

Карта энергетики

Важная особенность электроэнергетики в Прикамье – сочетание ГРЭС, ТЭЦ и ГЭС, это придает ей комплексный характер. Основную часть электроэнергии вырабатывают тепловые электростан-ции: крупнейшие из них Пермская ГРЭС (в Добрянке) мощностью 4,8 млн кВт и Яйвинская ГРЭС мощностью 660 тыс. кВт. Важную роль играют и теплоэлектроцентрали (ТЭЦ). Тепловые станции (ГРЭС и ТЭЦ) дают свыше 80% всей электроэнергии. Остальное количество производят ГЭС, самые крупные из них Воткинская ГЭС (в Чайковском) мощностью 1 млн кВт и Камская ГЭС (в Перми) – 504 тыс. кВт.

Наибольшая концентрация станций наблюдается в Перми (ТЭЦ и ГЭС), Добрянке (Пермская ГРЭС), Березниках (ГРЭС, ТЭЦ), Соликамске, Александровске и Чайковском (ТЭЦ). Все значитель-ные электростанции Прикамья соединены друг с другом высоко-вольтными линиями электропередач. Главный узел этих линий обра-зует Пермь. Современное производство электроэнергии составляет 32 млрд кВт/час в год, в будущем эта цифра увеличится примерно на 540 тыс. кВт за счет проектируемой Адищевской ТЭЦ (южнее Перми). Хорошая обеспеченность электроэнергией позволила со-здать в Перми, Краснокамске, Березниках и Соликамске машино-строительные заводы, а в Березниках и Соликамске еще и предприя-тия цветной металлургии и химической промышленности.

Около 40% производимой в Пермском крае электроэнергии экспортируется в соседние регионы: Башкортостан, Удмуртию, Свердловскую область.

Экологическая карта

Прикамье – один из наиболее развитых регионов России, в котором, к сожалению, складывается весьма неблагоприятная эко-логическая обстановка.

Добыча полезных ископаемых: Соликамск – калийная соль, нефть; Березники – калийная и поваренная соли, газ; Майкор, Доб-рянка, Полазна, Краснокамск, Оса – нефть вызывает значительные нарушения земель в регионе. Так, например, оседает земная по-верхность над отработанными рудниками в Березниковско-Соликамском районе (20–40 см/год), что вызывает подтопление и техногенные землетрясения. Добыча нефти, как правило, сопровож-дается ее утечкой, вследствие чего происходит загрязнение почвы и воды.

Промышленность является мощным источником загрязне-ния окружающей среды. По количеству вредных веществ, поступа-ющих в атмосферу, выделяются Пермь, Березники и

Соликамск. По индексу загрязнения атмосферы (ИЗА) на 1 месте Соликамск (ИЗА = 14,46), на 2 месте Пермь (ИЗА = 12,7), на 3 месте Березники (ИЗА = 8,6). Основной сброс загрязняющих веществ в воду сосредоточен в 2-х крупных промышленных узлах: Березниковско-Соликамском и Пермско-Краснокамском. Отсюда в реку Каму поступает 90% всех солей, 75% органических соединений, 86% азотных соединений, 68% нефтепродуктов, 88% фенолов, 100% анилина, нитробензола и сернистых соединений. При сельскохозяйственном использовании территории про-исходит мощное нарушение почвенного покрова – пашня практически повсеместно подвержена эрозии.

Таблица 12

Разработка макета легенды карты

Явление, отображаемое на карте	Способ картографического изображения	Изобразительное средство	Условный знак
Количество видов животных: всего – 339 видов рыб – 37 видов земноводных – 9 пресмыкающихся – 6 птиц – 225 млекопитающих – 62	Способ картодиаграммы	Круговая структурная диаграмма, цвет – вид животных	В 1 см радиуса – 100 видов

ОБЩЕГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАРТЫ

По содержанию географические карты делят на общегеографические и тематические. Общегеографические изображают земную поверхность и объекты, расположенные на ней. Элементы карт: гидрографическая сеть, обозначение рельефа, растительности, населенных пунктов, путей сообщения, средств связи, изображение политико-административного деления и некоторых экономических объектов и показателей.

Общегеографические карты подразделяются на три группы:

1. топографические (крупномасштабные) – их масштаб от 1:10 000 до 1:200 000;
2. обзорно-топографические (среднемасштабные) – от 1:200 000 до 1:1000 000;
3. обзорные (мелкомасштабные) – мельче 1:1000 000.

Тематические карты – карты, основное содержание которых определяется конкретной темой. Они подразделяются на карты природных и общественных явлений (социальных, хозяйственных и экологических).

Карты природных явлений:

1. геологические (стратиграфические, тектонические, лито-логические, геохимические, полезных ископаемых, сей-смические, вулканизма и др.);

2. рельефа земной поверхности (гипсометрические, батиметрические, геоморфологические);
3. метеорологические и климатические;
4. гидрологические и гидрогеологические (поверхностных и подземных вод), океанографические;
5. почвенные;
6. растительности;
7. животного мира;
8. природных зон или физико-географического районирования.

Карты общественных явлений:

1. социальные, или карты населения (размещение населения, состав населения по полу и возрасту, движение населения, этнографические и антропологические, социальный состав, уровень занятости и др.);
2. экономические, или хозяйственные (природные ресурсы с их хозяйственной оценкой, промышленность, сельское и лесное хозяйство, транспорт, средства связи, строительство, торговля и финансы, комплексные экономические);
3. обслуживания (образование, наука, культура, здравоохранение, физкультура и спорт, туризм, бытовое и коммунальное обслуживание);
4. политические и административные;
5. исторические (первобытно-общинного строя, рабовладельческого строя, феодального строя, капиталистического строя, социалистического строя и империализма);
6. экологические.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №13

Изображение рельефа на топографических картах

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.4. Язык карты

Количество часов: 2 часа

Цель работы: Ознакомиться с методом изображения рельефа на топографических картах и планах, с элементарными формами рельефа. Освоить определение превышений и абсолютных высот любой точки по карте. Построить профиль местности по линии АВ.

Содержание работы

1. Определение отметок точек

Рельефом называют совокупность неровностей поверхности Земли. При строительстве и эксплуатации различных объектов рельеф часто имеет решающее значение, так же как и при решении задач в геологии и геофизике.

Для изображения рельефа изобретены различные способы (отмывка, штриховка и т. д.). Однако на современных топографических картах и планах, применяемых для решения инженерных задач, рельеф изображается горизонталями.

Чтобы построить рельеф с помощью горизонталей, нужно знать абсолютные отметки точек. Численное значение высоты точки над основной уровенной поверхностью называется *абсолютной отметкой точки* H (рис. 2.1 - H_A, H_B).

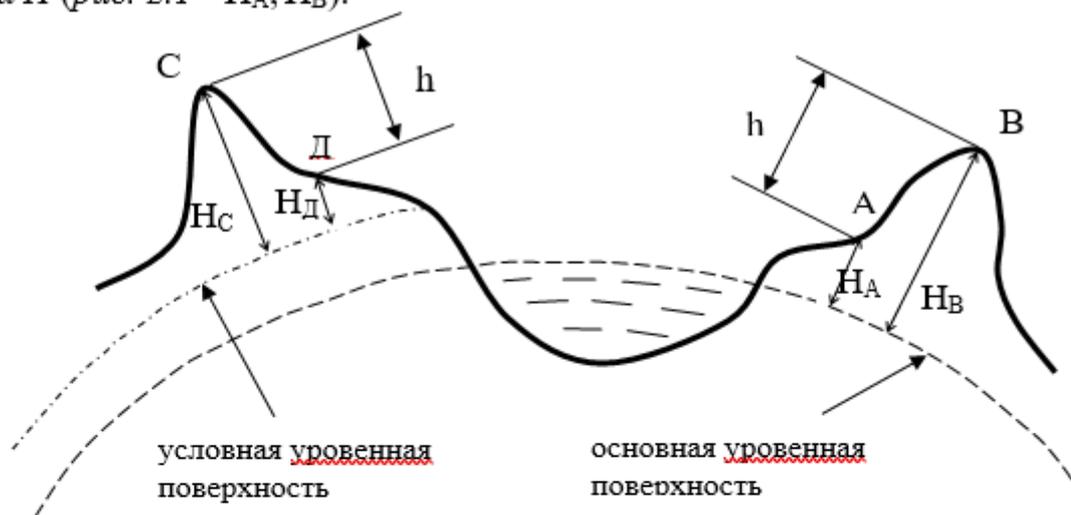


Рис. 2.1. Определение абсолютных и относительных отметок точек

При проведении практических съемок часто оказывается целесообразным определять отметки не относительно *основной*, а

относительно условно принятой уровенной поверхности. Такие отметки называются условными (H_d, H_c).

Если известны отметки двух точек, то можно вычислить превышение одной точки над другой (относительную высоту). Так, превышение точки В над точкой А (рис. 2.1) составит:

$$h_B = H_B - H_A \quad (4)$$

2. Изображение рельефа горизонталями

Пусть имеется некоторая возвышенность (рис. 2.2), которую пересекает поверхность, параллельная уровенной и расположенная от нее на высоте H_1 . Линия пересечения физической поверхности Земли будет замкнутой кривой и, будучи спроектированной на горизонтальную плоскость, характеризует данную возвышенность на отметке H_1 .

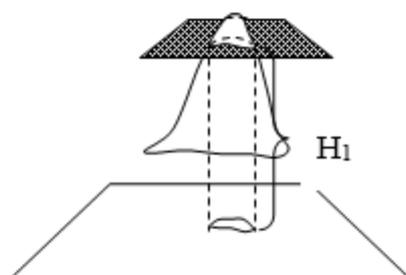


Рис.2.2. Сечение возвышенности горизонталью на высоте H_1

Если для той же возвышенности секущую поверхность принять на высоте H_2 , то получим другую горизонталь, характеризующую эту возвышенность на высоте H_2 .

Для того чтобы получить достаточно детальную характеристику любой формы рельефа, следует задать необходимое количество секущих поверхностей (рис. 2.3), которые принимают через равные промежутки по высоте. Каждая поверхность и, соответственно, каждая горизонталь характеризуется определенной отметкой. *Метод горизонталей* – последовательное сечение объекта горизонтальными плоскостями, взятыми через равные интервалы, с последующим проектированием следов сечения на горизонтальную плоскость.

Горизонталы - линии, соединяющие точки земной поверхности с одинаковыми отметками.

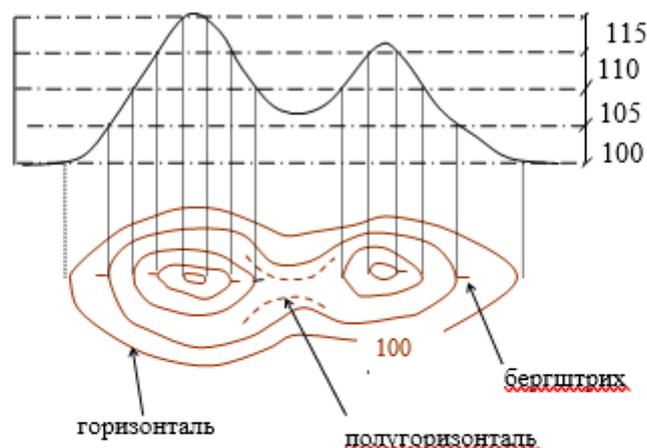


Рис. 2.3. Сечение рельефа горизонталями (седловина)

Расстояние между секущими поверхностями по высоте, т.е. разность отметок двух последовательных горизонталей (h_c) называется *высотой сечения рельефа*.

Выбор шага между секущими плоскостями зависит от масштаба плана, который необходимо построить, от решаемой задачи (назначения плана или карты) и от вида рельефа: $h_c = 0,25; 0,5; 1; 2; 2,5; 5$ м и др. Чем крупнее масштаб и меньше расчленение рельефа, тем меньше выбирается высота сечения рельефа.

Для изображения отдельных деталей рельефа, которые не удастся выразить основными горизонталями, используют *полугоризонтали*. Их проводят через $\frac{h_c}{2}$, вычерчивают пунктирной линией.

Горизонтالي всегда проводят кратными принятой высоте сечения рельефа. Так, если $h_c = 0,5$ м, то возможны следующие отметки горизонталей: 16,5; 17; 17,5 м и т. п. Если $h_c = 2$ м, то, соответственно: 24; 26, 28 м и т.д.

Для лучшего чтения рельефа часть горизонталей вычерчивают утолщенной линией (0,2 мм против 0,1 мм у остальных горизонталей): при $h_c = 0,25; 0,5; 2,5$ м утолщается каждая четвертая горизонталь (соответственно кратные 1 м; 2 м; 10 м); при $h_c = 1; 2; 10$ м утолщается каждая пятая (соответственно кратная 5; 10; 25; 50 м). У утолщенных горизонталей выписывают их отметки, располагая цифры в разрывах горизонталей так, чтобы их верх был направлен в сторону возвышения.

Дополнительно направления скатов указывают *бергштрихами*, хвостик которых показывает на понижение рельефа.

Расстояние между горизонталями в плане (d) называется *заложением горизонталей*.

Рельеф по абсолютной высоте делится на положительные и отрицательные формы (выше уровня моря – положительные, ниже уровня моря – отрицательные). Существует также относительное деление, когда за нуль принимается преобладающая высота. Ниже преобладающей высоты расположены отрицательные формы рельефа, а выше – положительные.

3. Основные формы рельефа

Рельеф в общем случае разделяют на три вида: равнинный – превышения до 30 м; холмистый – превышения до 200 м; горный – превышения более 200 м.

В каждом виде рельефа из всего многообразия можно выделить 6 *основных форм*.

- *Гора, холм, сопка (рис. 2.4)* – конусообразное возвышение над окружающей местностью. Её наивысшая точка называется *вершиной*, боковые поверхности – *скатами*, зона более или менее чёткого перехода горы в окружающий рельеф – *подошвой*, или *основанием*, горизонтальные площадки на скате горы – *уступами*.

- *Котловина, впадина (рис. 2.5)* – замкнутое углубление, самая низкая ее точка – *дно*, боковые поверхности – *скаты*, линия перехода в окружающий рельеф – *бровка*. По характеру изображения на плоскости совпадает с горой. Для отличия этих форм рельефа на карте используют а) бергштрихи, б) проставляют абсолютные отметки в

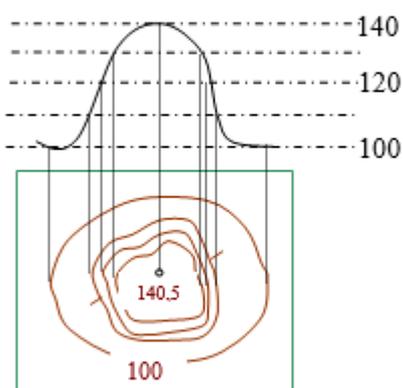


Рис. 2.4. Изображение горы горизонталями

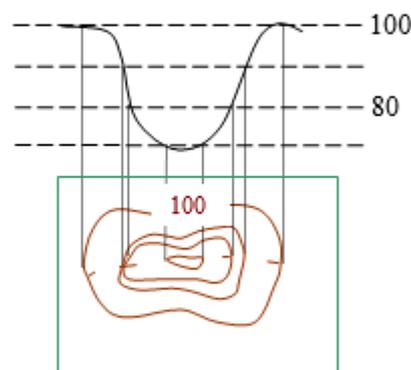


Рис. 2.5. Изображение котловины горизонталями

разрывах горизонталей.

- *Хребет* (рис. 2.6) - возвышенность, вытянутая в одном направлении, скаты которой при пересечении в верхней части образуют *водораздел* или *водораздельную линию*.

- *Лощина* (рис. 2.7) - вытянутое углубление местности, постепенно понижающееся в одном направлении. Два ската лощины при пересечении образуют *водосливную линию* (*талweg*). Широкая лощина с пологими скатами называется *долиной*, узкая лощина с крутыми скатами – *оврагом*. Скат долины может иметь почти горизонтальные площадки – *террасы*. Узкое углубление в начале оврага называют *промоиной*, овраг, заросший травой, называют *балкой*.

Чтобы отличить хребет от лощины необходимо также смотреть бергштрихи и искать оцифрованные горизонталы.

- *Седловина* (рис. 2.4) – пониженная часть местности между двумя соседними возвышенностями с расходящимися в противоположные стороны лощинами, имеет обычно вид седла. Седловина изображается горизонтальями, обращёнными выпуклостями друг к другу.

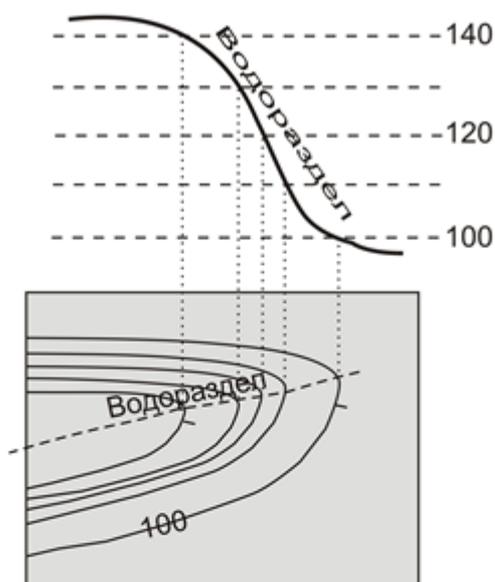


Рис. 2.6. Изображение хребта горизонтальями

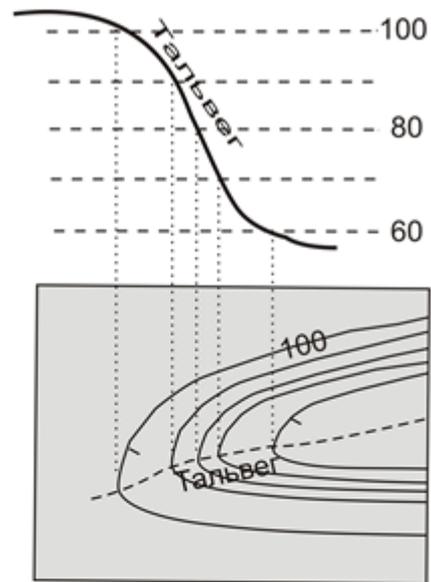


Рис. 2.7. Изображение лощины горизонтальями

- *Крутой обрыв* – крутая стенка, вертикальный крутой склон (рис. 2.8).

Характерные точки рельефа:
вершина горы, дно котловины, самая низкая точка седловины, перегиб ската.

Характерные линии рельефа:
водораздел, водослив.

4. Свойства горизонталей

- Точки, лежащие на одной горизонтали, имеют одинаковую абсолютную высоту.
- Горизонтали – непрерывные замкнутые линии (могут выходить за рамку данного плана и замыкаться за его пределами).
- Горизонтали относительно параллельны друг другу, никогда не пересекаются (исключение – нависающие или обратные скаты), но могут слиться в одну линию на крутом склоне.
- Чем меньше заложение горизонталей d , тем круче скат. Линия, образованная наименьшими d , соответствует направлению наибольшей крутизны.
- Всё, что относится к рельефу (горизонтали, цифры, подписи, бергштрихи) изображается коричневым цветом.
- Линии водораздела и водослива пересекаются горизонталями под прямым углом.

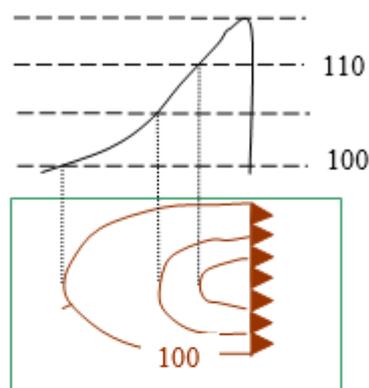


Рис. 2.89. Изображение крутой стенки горизонталями

5. Построение горизонталей с помощью графического интерполирования

При съемке рельефа характерные точки выбирают там, где уклон ската меняет величину или направление. Чем меньше h_c (чем крупнее масштаб), тем больше требуется принимать характерных точек рельефа.

После нанесения характерных точек с известными отметками на лист бумаги отыскание местоположения точек, принадлежащих определенной горизонтали, проводят графическим интерполированием.

Графическое интерполирование с помощью палетки² проводят следующим образом (рис. 2.9):

1. Оцифровать линии палетки в соответствии с высотой сечения рельефа и в соответствии с абсолютными отметками двух точек, для которых проводят интерполирование.

2. Отметить на палетке пунктирными линиями абсолютные высоты интерполируемых точек (желательно).

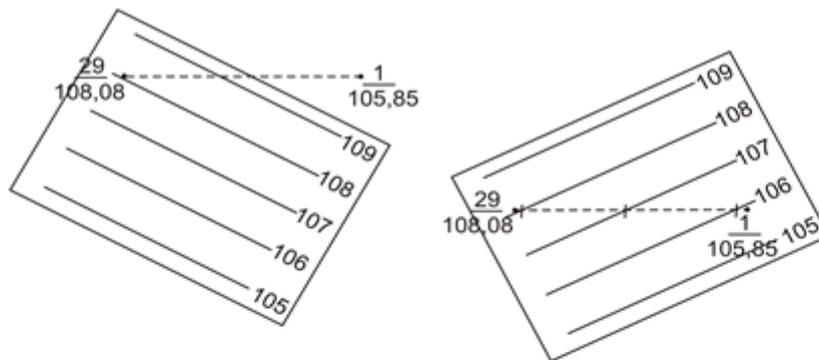


Рис. 2.9. Графическое интерполирование между точками 29 и 1

3. Наложить палетку на план. Совместить первую точку № 29 с абсолютной высотой по палетке.

4. Наколоть точку иголкой, сколов вместе палетку и план.

5. Далее необходимо поворачивать палетку до совпадения второй точки № 1, обозначенной на карте, с пунктирной линией на палетке, которая соответствует абсолютной высоте этой точки.

6. Соединить точки на палетке линией.

7. Наколоть места пересечения прямой линии и линий абсолютных высот палетки.

8. Подписать горизонтали на плане.

Горизонтали получают, соединяя между собой плавными кривыми линиями одинаковые по высоте точки, положение которых найдено интерполированием.

7. Определение абсолютных высот точек по картам с горизонталями (рис.2.10)

При определении абсолютных высот точек по картам с горизонталями возможны следующие *пять случаев*.

- Точка *A* лежит на горизонтали. В этом случае её абсолютная высота определится абсолютной отметкой этой горизонтали ($H_A = 55 м$).

- Точка *B* находится между горизонталями с разными абсолютными отметками. Чтобы определить абсолютную высоту такой точки необходимо:

- провести прямую (FG) через точку *B* как кратчайшее расстояние между горизонталями;

² Палетка - на прямоугольном кусочке кальки размером 10x15 см нанесён ряд параллельных линий через 1 или 0,5 см

- измерить по карте заложение горизонталей d и отрезок x (от нижележащей горизонтали до точки либо от точки до вышележащей горизонтали) в мм или в см;

- исходя из подобия треугольников $FB'B$ и $FG'G$ (рис. 2.10) следует составить пропорцию и решить её:

$$\frac{d}{x} = \frac{h}{\Delta h}, \quad \Delta h = \frac{h}{d} \cdot x,$$

где Δh есть превышение точки B над младшей горизонталью – 55;

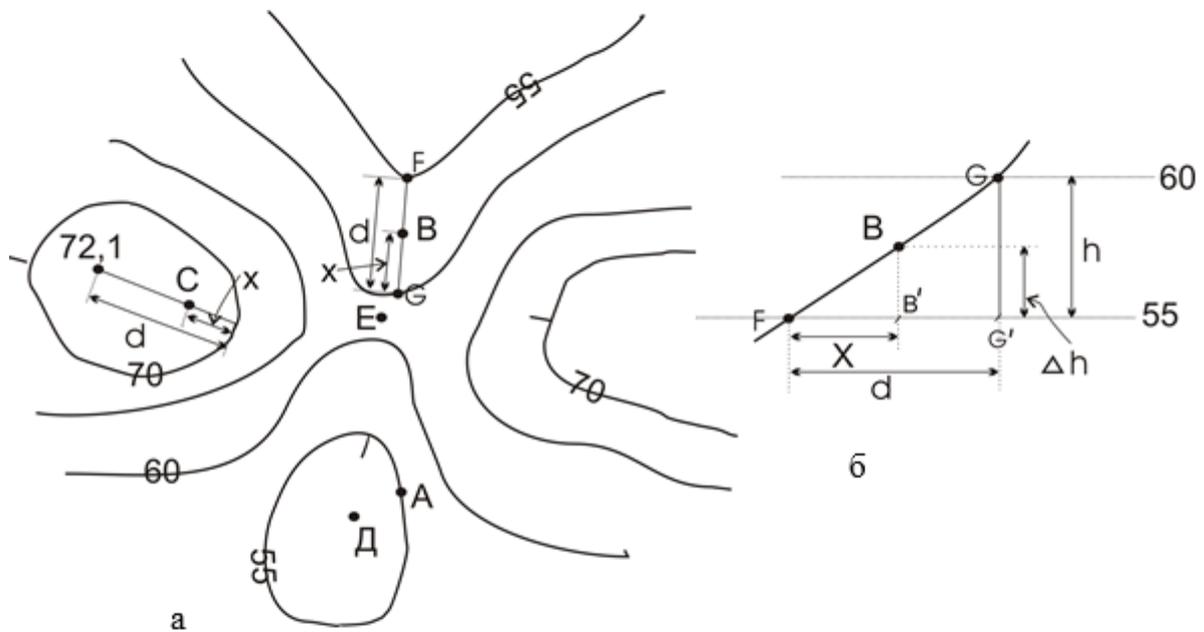


Рис. 2.10. Определение отметок точек по горизонталям: а – горизонтальная проекция, б – вертикальная проекция

- вычислить абсолютную высоту точки B

$$H_B = H_{гор.} \pm \Delta h = H_B \pm \frac{h}{d} \cdot x. \quad (5)$$

Для нашего случая (рис. 2.10) $h = 5$ м; если примем $d = 30$ мм, $x = 15$ мм, то абсолютная высота точки B определится:

$$H_B = 55 \text{ м} + \frac{5 \text{ м}}{30 \text{ мм}} \cdot 15 \text{ мм} = 55 \text{ м} + 2,5 \text{ м} = 57,5 \text{ м}.$$

Если при расчётах для пропорции взять за x расстояние между точкой B и горизонталью 60, то величина Δh покажет, насколько точка B лежит ниже горизонтали с отметкой 60.

- Точка *C* находится внутри замкнутой горизонтали и известна абсолютная отметка характерной точки (вершина возвышенности – 72,1 м). Соединив точку с известной отметкой и точку *C*, продолжим линию до горизонтали. Измерим *d* и *x* (пусть они равны 40 и 15 мм соответственно) и находим абсолютную отметку точки по формуле 5, где *h* есть превышение между горизонталью и характерной точкой:

$$h = 72,1 - H_{\text{гор.}} = 72,1 - 70 = 2,1 \text{ м.}$$

В результате $H_C = 70 + \frac{2,1}{40} \cdot 15 = 70,79 \text{ м.}$

- Точка *D* находится внутри замкнутой горизонтали. Отметка характерной точки нет. В этом случае нет точного решения задачи и превышение принимают равным половине высоты сечения рельефа. Абсолютная отметка точки определится формулой:

$$H_D = H_{\text{гор.}} \pm \frac{1}{2} h. \quad (6)$$

Следовательно, в нашем случае $H_D = 55,0 \text{ м} - \frac{5,0 \text{ м}}{2} = 52,5 \text{ м.}$

- Точка *E* находится на седловине. В этом случае также невозможно точно определить абсолютную высоту точки, поэтому превышение принимается равным половине высоты сечения рельефа, и расчёт проводится по формуле 6.

Пример 1. Точка *M* находится внутри горизонтали с отметкой 65 м. Отметка характерной точки (вершина) – 66,6 м. Найдите абсолютную отметку точки *M*, если высота сечения рельефа – 2,5 м; расстояние от характерной точки до горизонтали – 20 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали по карте – 9 мм.

$$H_M = H_r + \frac{h}{d} \cdot x = 65 \text{ м} + \frac{1,6 \text{ м}}{20 \text{ мм}} \cdot 9 \text{ мм} = 65,72 \text{ м.}$$

Пример 2. Точка *K* находится внутри замкнутой горизонтали с отметкой 75 м (вершина возвышенности). Найти отметку точки, расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

$$H_K = H_r + \frac{1}{2} \cdot h = 75 \text{ м} + 2,5 \text{ м} = 77,5 \text{ м.}$$

Пример 3. Точка *M* находится между горизонталями с отметками 125 и 127,5 м. Найдите абсолютную отметку этой точки, если заложение – 25 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали (125 м) – 5 мм.

$$H_M = H_r + \frac{h}{d} \cdot x = 125 \text{ м} + \frac{2,5 \text{ м}}{25 \text{ мм}} \cdot 5 \text{ мм} = 125 \text{ м} + 0,5 \text{ м} = 125,5 \text{ м.}$$

Пример 4. На карте приведена замкнутая горизонталь с отметкой 105 м (дно котловины). Найти отметку любой точки (А), расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

$$H_A = H_r + \frac{1}{2} \cdot h = 105 \text{ м} - 2,5 \text{ м} = 102,5 \text{ м}.$$

9. Определение крутизны ската

Рассматривая план или карту в горизонталях, мы видим, что взаимные расстояния между горизонталями чрезвычайно разнообразны. Это говорит о различной крутизне поверхности земли. Крутизна ската характеризуется *углом наклона линии к горизонту v (ню)* и *величиной уклона линии i* , которые могут быть как отрицательными, так и положительными. Эти величины определяют по следующим формулам:

$$i = \operatorname{tg} v = \frac{h}{d}, \quad v = \operatorname{arc} \operatorname{tg} \frac{h}{d}, \quad (7, 8)$$

где h – высота сечения рельефа, м; d – заложение, м.

Уклон линии является отвлечённой величиной и выражается в процентах или промилле (тысячных долях единицы - ‰). Угол наклона выражается в градусах.

Пример 5. Рассчитайте уклон линии и угол наклона, если величина заложения в масштабе карты равна 20 м, высота сечения рельефа – 5 м.

$$i = \frac{5 \text{ м}}{20 \text{ м}} = 0,250 = 250 \text{ ‰} = 25 \%$$

$$v = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0,250 = 14,036^\circ = 14^\circ 15' 00''.$$

Пример 6. Между двумя точками заложение в масштабе карты равно 332 м, а уклон линии составил 0,0028. Найдите превышение h между этими точками.

$$i = \frac{h}{d}; h = i \cdot d = -0,028 \cdot 332 = -9,3 \text{ м}.$$

Пример 7.

Для учебной карты самое маленькое расстояние между горизонталями составляет 1 мм, а самое большое – 5,7 см. Рассчитайте крутизну скатов. Высота сечения рельефа – 2,5 м.

$$d = 10 \text{ м}; h = 2,5 \text{ м}; i = \operatorname{tg} v = \frac{h}{d} = \frac{2,5 \text{ м}}{10 \text{ м}} = 0,25 = 25 \text{ ‰} = 250 \%$$

$$v = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0,25 = 14,036^\circ = 14^\circ 21' 36''.$$

$$d = 570 \text{ м}; h = 2,5 \text{ м}; i = \operatorname{tg} v = \frac{h}{d} = \frac{2,5 \text{ м}}{570 \text{ м}} = 0,0044 = 0,44 \text{ ‰} = 4,4 \%$$

$$v = \operatorname{arc} \operatorname{tg} 0,0044 = 0,2521^\circ = 0^\circ 15' 08''.$$

Пример 8.

Рассчитайте величину заложения, соответствующую уклону 25 промилле, если масштаб плана 1:2000, а высота сечения рельефа 2,5 м.

$$i = \frac{h}{d}; d = \frac{h}{i} = \frac{2,5 \text{ м}}{0,025} = 100 \text{ м}; \frac{1}{2000 \text{ см}} = \frac{d_{\text{м}}}{100 \text{ м}}; d_{\text{м}} = \frac{10000 \text{ см}}{2000 \text{ см}} = 5 \text{ см}.$$

Пример 9.

Длина линии, измеренная на местности рулеткой, составила 270 м. Определить длину этой линии на плане масштаба 1:1000, если крутизна ската равна 20° .

$$d = D \cos \nu = 270 \cdot \cos 20^\circ = 270 \cdot 0,94 = 253,8 \text{ м};$$

$$\frac{1}{1000} = \frac{d_{\text{см}}}{253,8}; d_{\text{см}} = \frac{253,8 \text{ м}}{1000 \text{ см}} = 25,38 \text{ см}.$$

Для избежания расчетов при определении уклонов и наклонов линий по плану или карте на практике пользуются специальными графиками, называемыми *масштабами заложений* – для углов наклона (рис. 2.11) или для уклонов. Масштабы заложений строятся для определенной высоты сечения рельефа.

Для построения графика заложений углов наклона горизонтальную линию делят на равные отрезки произвольной длины и у концов отрезка подписывают значения углов наклона. Затем вычисляют заложения, соответствующие каждому значению угла наклона при принятой высоте сечения рельефа, по формуле

$$d = \frac{h}{\operatorname{tg} \nu}. \quad (9)$$

Полученные величины заложений, выраженные в масштабе карты, откладывают на перпендикулярах к горизонтальной линии против соответствующих углов наклона. Полученные точки соединяют (рис. 2.11). Если вместо углов наклона подписать уклоны, то получим график уклонов.

Для определения угла наклона или уклона с плана берут в раствор циркуля соответствующее заложение, переносят его на график заложений так, чтобы одна ножка циркуля располагалась на основании, другая – на кривой. Обе ножки измерителя должны быть при этом на одном перпендикуляре к основанию.

Пример 10. Построить график заложения углов наклона линии для М 1:5000. Высота сечения рельефа – 5 м (рис. 2.12³).

$$d_1 = \frac{h}{\operatorname{tg} 1^\circ} = \frac{5}{0,017} = 294,12 \text{ м},$$

³ Рисунок уменьшен

$$d_2 = \frac{h}{\operatorname{tg} 2^\circ} = \frac{5}{0,035} = 142,86 \text{ м};$$

$$d_3 = \frac{h}{\operatorname{tg} 3^\circ} = \frac{5}{0,052} = 96,15 \text{ м};$$

$$d_4 = \frac{h}{\operatorname{tg} 4^\circ} = \frac{5}{0,070} = 71,43 \text{ м};$$

$$d_5 = \frac{h}{\operatorname{tg} 5^\circ} = \frac{5}{0,087} = 57,47 \text{ м};$$

$$d_6 = \frac{h}{\operatorname{tg} 6^\circ} = \frac{5}{0,105} = 47,62 \text{ м};$$

$$d_7 = \frac{h}{\operatorname{tg} 7^\circ} = \frac{5}{0,123} = 40,65 \text{ м};$$

$$d_8 = \frac{h}{\operatorname{tg} 8^\circ} = \frac{5}{0,141} = 35,46 \text{ м};$$

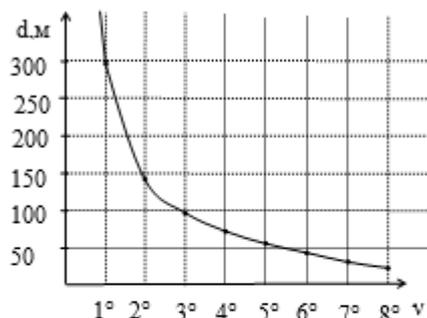


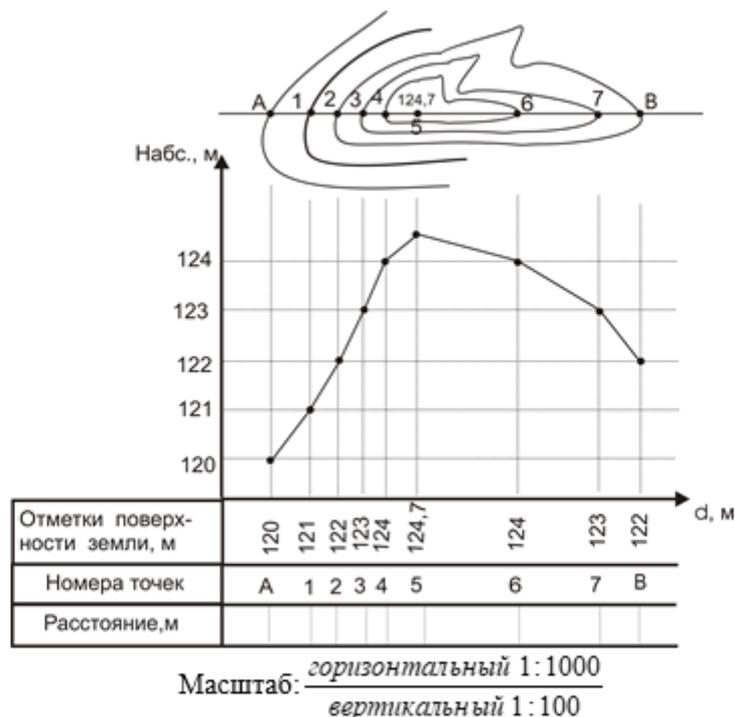
Рис. 2.11. Масштаб заложений для углов наклона: $M 1:5000$.

10. Построение профиля местности по заданному направлению

На плане или карте нанесена линия АВ, по которой требуется начертить профиль местности.

Построить профиль местности по заданному направлению – значит выполнить следующий комплекс работ.

- Выделить элементарные формы и характерные линии рельефа.
- Найти и пронумеровать точки пересечения осевой линии АВ с горизонталями, водораздельными и водосливными линиями.
 - На листе бумаги провести горизонтальную линию и на ней в масштабе карты последовательно отложить измеренные отрезки А-1, 1-2, 2-3 и т. д. (рис. 2.12).
 - Измерить и выписать расстояния между найденными точками. Расстояния измерять всегда в одном направлении.
 - Определить абсолютные отметки найденных точек и выписать их.
 - Провести ось $H_{\text{абс}}$, которую оцифровать в соответствии с вертикальным масштабом профиля. Линия условного горизонта не должна пересекать линию профиля. Абсолютные отметки точек отложить на перпендикулярах (ординатах) к основанию профиля в принятом вертикальном масштабе.



Горизонталы на плане проведены через 1 м
 Рис. 2.12. Вертикальный профиль местности по линии АВ³

Соединив полученные точки, получают профиль местности по линии АВ.

Горизонтальный масштаб профиля всегда соответствует масштабу карты. Вертикальный масштаб принимается в 10 раз крупнее горизонтального масштаба, т.е. масштаба плана.

10. Задания

ВАРИАНТ 1

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 212 и 227. Расстояние между точками – 5см. Горизонталы провести через 10 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка М находится между горизонтальями с отметками 125 и 127, 5 м. Найдите абсолютную отметку этой точки, если заложение – 25 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали (125 м) – 5 мм.

Задача 2. На карте приведена замкнутая горизонталь с отметкой 105 м (дно котловины). Найти отметку любой точки (А), расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Рассчитайте длину линии на местности, если длина этой же линии на плане масштаба 1:2000 равна 7,08 см, а высотные отметки точек начала и конца линии соответственно равны 98 м и 76 м.

Задача 4. Рассчитайте величину заложения, соответствующую уклону 25 промилле, если масштаб плана 1:2000, а высота сечения рельефа 2,5 м.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

ВАРИАНТ 2

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 57 и 43,3 м. Расстояние между точками – 7 см. Горизонталю провести через 2,5 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка **М** находится внутри горизонтали с отметкой 98 м. Отметка характерной точки (дно) – 100 м. Найдите абсолютную отметку точки **М**, если высота сечения рельефа – 2,5 м; расстояние от характерной точки до горизонтали – 20 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали по карте – 9 мм.

Задача 2. Точка **К** находится внутри замкнутой горизонтали с отметкой 80 м (дно котловины). Найдите отметку точки, расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Длина линии на плане масштаба 1:2000 составила 11,05 см. Определите длину этой линии на местности, если её уклон равен 100 промилле.

Задача 4. Определите уклон линии АВ, если $H_B=47$ м, $H_C=66$ м, $d_{BC}=900$ м, результат выразить в процентах.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №14

Решение задач по топографической карте. Определение S измерение площадей по карте

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: изучить способы вычисления площадей на картах и планах

Содержание работы

I. Аналитический способ.

Аналитический способ заключается в том, что по известным координатам X_i, Y_i ($i = 1, 2, 3, \dots, n$) вершин замкнутого многоугольника с применением формул геометрии, тригонометрии и аналитической геометрии можно определить площадь заданного участка.

Если по карте или топографическому плану определены координаты вершин замкнутого многоугольника, то его площадь можно определить аналитическим способом.

Рассмотрим пример на треугольнике, координаты вершин которого известны (рис. 1).

Опустим перпендикуляры из его вершин на ось OY , тогда площадь треугольника можно представить как алгебраическую сумму площадей трёх трапеций.

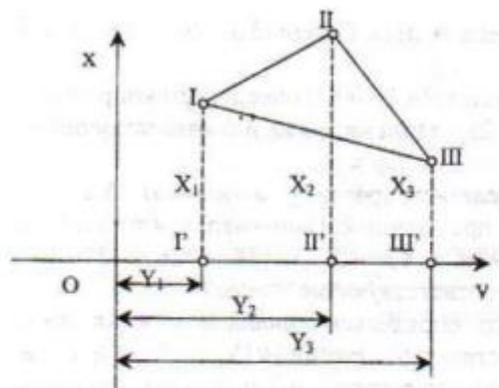


Рис. 1

1. (I - I' - II' - II)
2. (II' - II - III - III')
3. (I' - I - III - III')

т.е. $S = S_1 + S_2 - S_3$. Площади этих трапеций получают следующим образом:

$$S_1 = \frac{1}{2} (X_1 + X_2)(Y_2 - Y_1)$$

$$S_2 = \frac{1}{2} (X_2 + X_3)(Y_3 - Y_2)$$

$$S_3 = \frac{1}{2} (X_1 + X_3)(Y_3 - Y_1)$$

Тогда $2S = (X_1 + X_2)(Y_2 - Y_1) + (X_2 + X_3)(Y_3 - Y_2) + (X_1 + X_3)(Y_3 - Y_1)$.

После раскрытия скобок и соответствующих преобразований, получим:

$$2S = X_1(Y_2 - Y_3) + X_2(Y_3 - Y_1) + X_3(Y_1 - Y_2) \text{ или}$$

$$2S = Y_1(X_3 - X_2) + Y_2(X_1 - X_3) + Y_3(X_2 - X_1).$$

В общем виде это выражение можно записать так:

$$S = \frac{1}{2} \sum X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

$$S = \frac{1}{2} \sum Y_i(X_{i-1} - X_{i+1}), i = 1, 2, 3.$$

Для многоугольника это выражение примет следующий вид:

$$S = \frac{1}{2} \sum X_i(Y_{i+1} - Y_{i-1})$$

$$S = \frac{1}{2} \sum Y_i(X_{i-1} - X_{i+1}), i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Определение площади леса Северного (6812, 6813) аналитическим способом.

1) По карте масштаба 1:10000 определяем координаты X, Y точек 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 (рис. 2) и записываем их в соответствующие графы (2, 3) таблицы 1.

2) Затем определяем разность координат $X_{i-1} - X_{i+1}$ и $Y_{i+1} - Y_{i-1}$ между последующей точкой и предыдущей. Например, для точки 1 разность $Y_{i+1} - Y_{i-1} = 986 - 1180 = -194$ м, а $X_{i-1} - X_{i+1} = 128 - 328 = -200$ м и записываем полученные данные в соответствующие графы (4, 5).

3) После этого определяем площадь участка, последовательно умножая X_i на соответствующую разность $(Y_{i+1} - Y_{i-1})$ и Y_i на $(X_{i-1} - X_{i+1})$. Записав

полученные данные в графы 6,7 и просуммировав их, получаем площадь участка в м². учитывая, что 1 га = 10000 м², переводим площадь в гектары, округляя до 0,1 га.

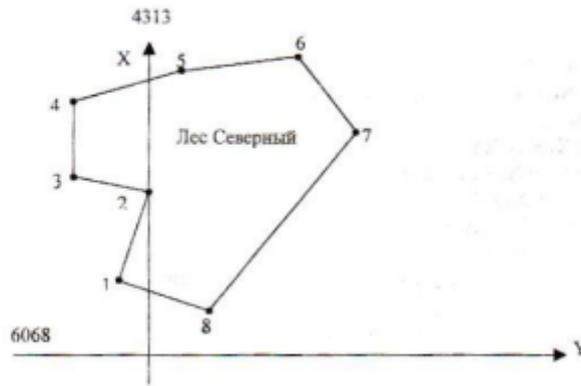


Рис. 2

Таблица определения площадей аналитическим способом

№№ п.п	X _i м	Y _i м	Y _{i+1} - Y _i	X _{i-1} - X _{i+1}	X _i (Y _{i+1} - Y _i)	Y _i (X _{i-1} - X _{i+1})
1	2	3	4	5	6	7
1	184	934	-194	-200	-35696	-186800
2	328	986	-144	-218	-47232	-214948
3	402	790	-190	-258	-76380	-203820
4	586	796	280	-308	164080	-245168
5	710	1070	504	-124	357840	-132680
6	710	1300	370	184	262700	239200
7	526	1440	-120	582	-63120	838080
8	128	1180	-506	342	-64768	403560
					S ₁ =248712 м ² = 24,9 га	S=248712 м ² = 24,9 га

Для оценки точности определения площади воспользуемся достаточно простой формулой $m_p = m_i \sqrt{P}$, где m_i – средняя квадратическая погрешность положения межевых знаков (столбов, определяющих границу земель), P – площадь участка.

Численные значения m_i уже определены Инструкцией по межеванию земель для разных градаций земель.

Точностные характеристики межевания земель

Номер градации	Градация земель	Средняя квадратическая погрешность положения межевого знака (СКП), м
1.	Земли городов и другие земли в черте города	0,10
2.	Земли сельских населённых пунктов, пригородных зон, садовых товариществ	0,20
3.	Земли сельскохозяйственного назначения и особо охраняемых зон: – при площади участка до 100 га – при площади участка более 100 га	0,20 0,50

Так, например, для вычисленной по координатам площади леса Северного, СКП площади составит
 $m_p = 0,2 \times \sqrt{248712} = 99,74 \text{ м}^2 \approx 100 \text{ м}^2 = 0,01 \text{ га}$.

II. Графический способ определения площадей

Для определения площадей небольших участков (от 2 до 10 см²) с криволинейными контурами на плане, применяют палетки, которые представляют собой лист прозрачной основы (стекла, целлулоида, кальки), на который нанесена сетка квадратов или параллельных линий через 1-5 мм, поэтому по строению палетки подразделяют на квадратные или линейные (параллельные).

В первом случае палетку накладывают на определяемый контур плана и подсчитывают число полных квадратов N_1 , после этого оценивают на глаз количество неполных квадратов N_2 . Тогда $P = p(N_1 + N_2)$, где p – площадь квадрата палетки.

Для контроля площадь заданного участка измеряю повторно, развернув палетку примерно на 45°.

Недостатками применения квадратной палетки является то, что доля клеток, рассекаемых контуром на части, приходится оценивать на глаз и подсчёт количества целых квадратов нередко сопровождается грубыми погрешностями.

Таких недостатков не наблюдается у линейных палеток, поэтому более надёжно выполнять измерения площадей этими палетками.

Для определения площади линейная палетка накладывается на заданный контур таким образом, чтобы крайние точки m и p разместились посередине между параллельными линиями палетки (рис. 3).

В результате весь контур окажется расчленённым на фигуры, близкие к трапециям с равными высотами (h). Тогда отрезки параллельных прямых внутри контура являются средними линиями трапеций: $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$. Пунктирными линиями показаны основания трапеций.

Сумма площадей трапеций, т.е. контура, будет равна:

$$S = (a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n) \cdot h = h \cdot \Sigma a_i, \text{ где } i = 1, 2, 3, \dots, n.$$

Линейные палетки рекомендуется использовать для определения площадей не более 10 см^2 на карте или плане.

Для контроля площадь заданного участка измеряют повторно, развернув палетку на 45° . Относительная ошибка определения площади палеткой составляет 1:50 – 1:100.

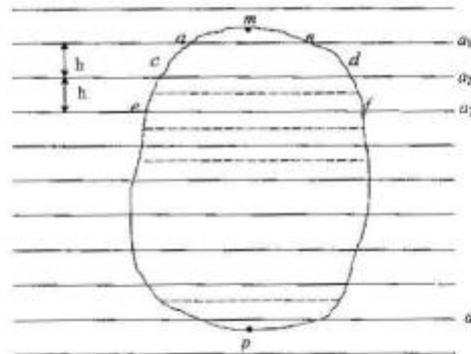


Рис. 3.

Пример. Определение площади леса Северный (6812, 6813) с помощью палетки, масштаб карты 1:10000.

1) Размещаем крайние точки контура (m, n и p) посередине между параллельными линиями, которые проведены на прозрачной бумаге через равные отрезки $h = 4 \text{ мм}$ (рис. 4).

2) Определяем средние линии трапеции $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ внутри контура и суммируем их.

3) Определяем площадь участка, зная, что $S = h \cdot (\Sigma a_i)$. $S = 6230 \text{ м} \cdot 40 \text{ м} = 249200 \text{ м}^2 = 24,9 \text{ га}$.

$a_1 = 280\text{м}$
 $a_2 = 400\text{м}$
 $a_3 = 500\text{м}$
 $a_4 = 610\text{м}$
 $a_5 = 630\text{м}$
 $a_6 = 620\text{м}$
 $a_7 = 600\text{м}$
 $a_8 = 580\text{м}$
 $a_9 = 520\text{м}$
 $a_{10} = 320\text{м}$
 $a_{11} = 310\text{м}$
 $a_{12} = 300\text{м}$
 $a_{13} = 290\text{м}$
 $a_{14} = 270\text{м}$

 $\Sigma a_{14} = 6230\text{м}$

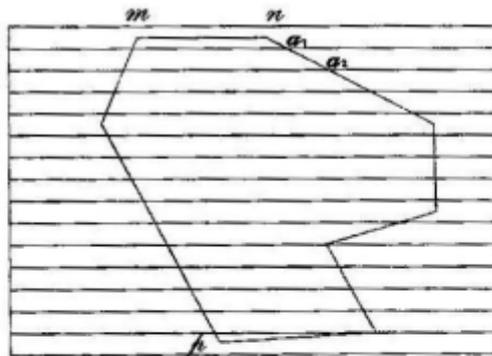


Рис. 4.

Другим графическим способом определения площадей на картах и планах является геометрический способ.

Для этого искомую площадь разбивают на простейшие геометрические фигуры: треугольник, прямоугольники, трапеции. При криволинейном контуре участка его разбивают на фигуры таким образом, чтобы их стороны по возможности ближе совпадали с этим контуром.

Затем по плану или карте измеряют соответствующие элементы фигур (длины оснований и высоты) и по геометрическим формулам вычисляют их площади. Сумма площадей отдельных фигур определяется как площадь всего участка.

Пример. Определить геометрическим способом площадь леса Северный (6812, 6813).

На карте масштаба 1:10000 разбиваем заданный контур на 6 треугольников (рис. 5) и определяем основание (a) и высоту (h) каждого треугольника, записывая данные в таблицу 3. После этого суммируем площади всех фигур, получаем площадь заданного участка.

Определение площади леса Северного геометрическим способом

Таблица 3

№№ фигур	a, м	h, м	S, м ²	a, м	h, м	S, м ²
	Способ 1 (рис. 5а)			Способ 2 (рис. 5б)		
1	410	94	18450	120	325	19500
2	640	150	48000	140	277	19390
3	670	180	60300	240	381	45720
4	670	100	33500	148	590	43660
5	610	90	27450	410	467	95735
6	610	180	54900	100	416	20800
			$\Sigma S_1 =$ 242600 м ² = 24,3 га			$\Sigma S_2 =$ 244805 м ² = 24,5 га

а)

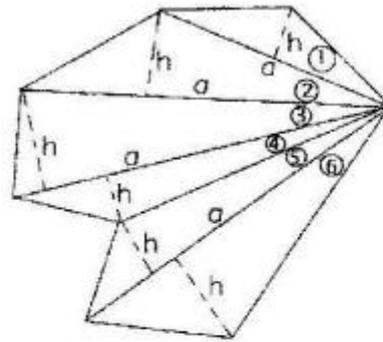
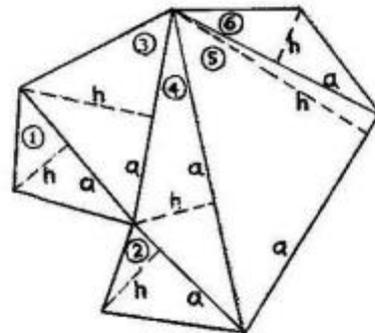


Рис.5

б)



На рисунке 5а и 5б показаны 2 способа разбивки многоугольника леса Северного на треугольники.

Произведём оценку точности полученных результатов. Для этого определим

$$\Delta S = |\Sigma S_1| - |\Sigma S_2| = 0,2 \text{ га, тогда}$$

$$\Delta S/S_{\text{ср}} = 0,2/24,4 = 1/122 \approx 1/120, \text{ где } S_{\text{ср}} = (S_1 + S_2)/2.$$

Определение площадей с помощью планиметров

На картах и планах площади можно определять с помощью специальных приборов, называемых планиметрами.

Планиметр – механический прибор, дающий возможность путём обвода плоской фигуры любой формы определить её площадь.

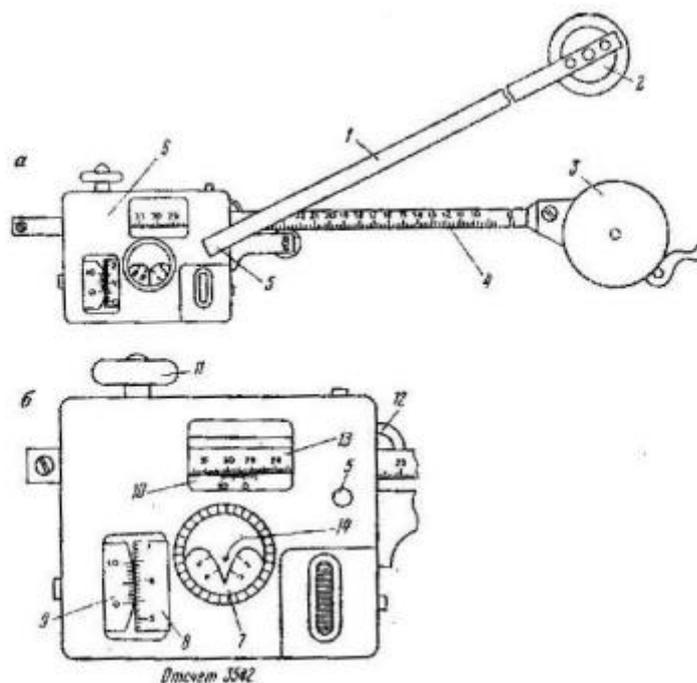


Рис.6. Полярный планиметр ПП-М:
а – общий вид; б- каретка со счётным механизмом.

Полярный механический планиметр (рис. 6) состоит из 2-х рычагов – полюсного 1 и обводного – 4.

На одном конце полюсного рычага в нижней части груза 2 имеется игла – полюс планиметра. На другом конце полюсного рычага находится штифт с шарообразной головкой, вставляемый в гнездо 5 каретки 6 обводного рычага.

На конце обводного рычага имеется линза 3, на которой нанесена окружность с обводной точкой в центре.

Каретка 6 имеет механизм, который состоит из счётного колеса 8 и счётчика целых оборотов 7 счётного колеса. Для отсчётов по счётному колесу имеется специальное устройство – верньер 9. При обводе контура участка обводной точкой линзы 3 ободок счётного колеса и ролик 11 скользят по бумаге.

Тысячная часть окружности счётного колеса называется делением планиметра.

Окружность счётного колеса разделена на 100 частей, т.е. каждая часть содержит 10 делений планиметра. Каждый десятый штрих счётного колеса оцифрован.

Отсчёт по планиметру состоит из четырёх цифр: первая – ближайшая к указателю 14 младшая цифра счётчика оборотов (тысячи делений планиметра), вторая и третья цифры – сотни и десятки делений, предшествующие нулевому штриху верньера, четвёртая цифра – номер штриха верньера, совпадающего с ближайшим штрихом счётного колеса (единицы делений).

Каретка со счётным механизмом после ослабления винта 13 может передвигаться вдоль обводного рычага 4, изменяя тем самым его длину.

Необходимая длина обводного рычага устанавливается на шкале делений 12, расположенной на его верхней грани с помощью верньера 10.

Определение цены деления планиметра

Перед измерением площадей следует определить цену деления планиметра. Цена деления может быть получена в мм²/дел., м²/дел. или га/дел. с учётом масштаба данного плана (карты).

Для этого выбирают фигуру, площадь которой известна (например, квадрат координатной сетки).

Чтобы увеличить точность, выбранную фигуру обводят по контуру четыре раза: два раза при положении «полюс право» (ПП) и два – при положении «полюс лево» (ПЛ).

Положение полюса следует определять относительно счётного механизма.

Если смотреть со стороны обводного устройства вдоль обводного рычага, то при положении ПЛ – полюс планиметра расположен слева, а при положении ПП – справа относительно каретки.

При каждом обводе берут начальный (n_n) и конечный (n_k) отсчёты и вычисляют их разности ($n_k - n_n$).

Таблица 4

№ п/п	Отсчёты по планиметру n_n , n_k	Разность отсчётов ($n_k - n_n$)	Средние разности	Цена деления, μ
1	ПП 2490	1015	1012	100га/1018 = 0,098232 га/дел.
	3505			
2	3505	1009		
	4514			
3	ПЛ 5550	1029	1025	
	6579			
4	7543	1921		
	8564			

Из экспериментов известно, что точность деления планиметра зависит от числа делений обводимой площади и определяется по формуле

$$\Delta_p = c(0,68 + 0,028\sqrt{n}),$$

где c – цена деления

n – количество оборотов счётчика

$$\Delta_p = 0,098(0,68 + 0,028\sqrt{101}) = 0,15 \text{ га.}$$

После определения цены деления планиметра измеряют площадь заданного участка (леса Северного).

Перед измерением площади участка план или карта закрепляются на гладкой горизонтальной плоскости. Планиметр устанавливается так, чтобы его полюс располагался вне измеряемого участка, а полюсы и обводной рычаги образовывали примерно прямой угол.

Полюс устанавливают так, чтобы во время обвода всей фигуры угол между обводным и полюсным рычагами был не менее 30° и не более 150° . Совместив обводную точку планиметра с исходной точкой контура, снимают по счётному механизму начальный отсчёт n_n и плавно обводят контур по ходу часовой стрелки.

Вернувшись в исходную точку, берут конечный отсчёт n_k . Разность отсчётов ($n_k - n_n$) выражает величину площади фигуры в делениях планиметра.

Тогда

$$S = \mu(n_k - n_n), \text{ где } \mu - \text{цена деления планиметра.}$$

Для контроля и повышения точности участок обводят при двух положениях полюса.

Таблица 5.

№ п/п	Отсчёты по планиметру n_n, n_k	Разность отсчётов ($n_k - n_n$)	Средние разности	Цена деления, μ	Площадь участка
	ПП				
1	9087	247	248	0,098232	24,36 \approx 24,4
	9334				
	ПЛ				
2	5629	249			
	5878				

Точность определения площади полярным планиметром зависит в основном от размеров обводимых фигур; чем меньше площадь, тем больше относительная погрешность её определения. При благоприятных условиях измерений относительная погрешность определения площадей с помощью полярного планиметра близка к 1:400.

В настоящее время разработаны цифровые планиметры, отличительной чертой которых является наличие жидкокристаллического дисплея, на

котором отображаются результаты измерений, и клавиатуры для установки нужных режимов работы и операций с измерениями.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №15

Решение задач по карте. Определение высот, взаимной видимости точек

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: отработать навыки определения высот точек по топографической карте и определения взаимной видимости точек с учетом рельефа местности.

Содержание работы

Вопрос 4. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПО КАРТЕ ВЗАИМНОЙ ВИДИМОСТИ ТОЧЕК МЕСТНОСТИ.

Определение по карте взаимной видимости точек выполняют сопоставлением их высот, построением треугольника, вычислением, расчетом положения луча зрения.

Сопоставление высот точек является наиболее простым способом. Для того чтобы определить, будет ли видна точка (цель) с данного пункта наблюдения по линии ПН – Ц, выявляют неровности или местные предметы, которые могут закрывать видимость, и по горизонталям определяют абсолютные высоты пункта наблюдения ПН, возможного укрытия У и цели Ц. Если высота укрытия больше высоты ПН и высоты Ц, то цель не видна (рис. 13, а), а если меньше, то видимость есть (рис. 13, б). В том случае, когда высота укрытия больше высоты пункта наблюдения, но меньше высоты цели, или наоборот, и определить видимость цели сопоставлением высот нельзя, прибегают к другим способам, рассматриваемым ниже.

Построением треугольника видимость точек определяют в следующем порядке (рис. 13, в):

- соединяют на карте точки ПН и Ц прямой линией и на ней отмечают укрытие У, которое может помешать наблюдению; на рис. 13, б таким укрытием может быть высота с горизонталью 100;
- определяют абсолютные высоты указанных трех точек (ПН, У, Ц); высоту самой низкой точки принимают за нуль и относительно нее определяют превышение двух остальных точек; в нашем примере нулевой является высота цели, укрытие выше нее на 10 м, а пункт наблюдения – на 40 м;
- полученные превышения в произвольном масштабе откладывают от соответствующих точек по перпендикулярам к линии ПН – Ц (на рис. 13, в 1 см на карте соответствует 20 м на местности);
- к точкам на перпендикулярах, соответствующим высоте расположения пункта наблюдения (цели) и укрытия, прикладывают линейку и проводят прямую (луч зрения). Если эта прямая пройдет ниже нулевой точки, то последняя будет видна. В нашем примере цель не видна.

Для того чтобы установить, насколько надо подняться наблюдателю, чтобы увидеть цель, прикладывают линейку к нулевой точке Ц и к концу перпендикуляра в точке У (рис. 13, в), прочерчивают направление второго луча зрения (на рис. 13, в – пунктирная линия). В нашем примере наблюдатель должен подняться примерно на 10 м.

Для определения видимости вычислением составляют два отношения; отношение превышения ПН – Ц к превышению укрытие – низшая точка (ПН или Ц) и отношение расстояний от наблюдателя до цели к расстоянию от укрытия до низшей точки. Сравнивают между собой величины этих отношений. Если отношение превышений больше отношения расстояний – цель видна, если же меньше – цель не видна.

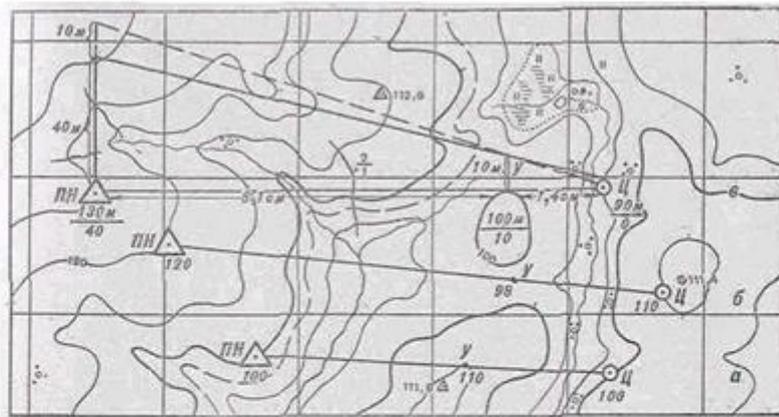


Рис. 13. Определение видимости точек:
а, б – сопоставлением высот; *в* – построением треугольника.

На рис. 13, *в* отношение превышений равно 4,0, *а* отношение расстояний — 5,4. Первое отношение меньше второго, значит, цель не видна.

Установление видимости расчетом положения луча зрения основано на том, что луч зрения, проходящий от наблюдателя через вершину укрытия, понижается или повышается пропорционально удалению от наблюдателя. Так, если укрытие *У* (рис. 100, *а*) находится от пункта наблюдения ПН на расстоянии *D*, а луч зрения понижается на величину *h*, то на *D/2* он понизится на *h/2* и т. д.

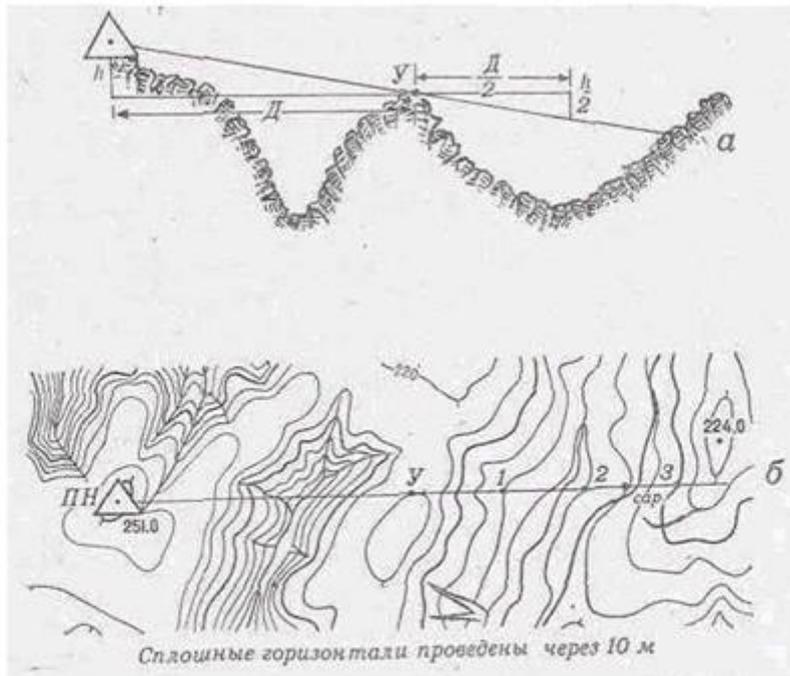


Рис. 14. Определение видимости точек расчетом положения луча зрения.

Определим этим способом, будет ли виден сарай у поворота грунтовой дороги (рис. 14, б) с пункта наблюдения, находящегося на высоте 251,0.

От пункта наблюдения до укрытия У (абсолютная высота 220 м) луч зрения понизится на 31 м. Расстояние между этими точками на карте равно 3,5 см. Таким образом, на 1 см расстояния на карте луч зрения понижается примерно на 9 м.

Расстояние от укрытия до сарая равно 2,5 см, следовательно, луч зрения у сарая понизится еще примерно на 22 м и будет проходить на высоте 198 м. Абсолютная отметка поверхности земли у сарая равна 180 м, а поэтому он не будет виден.

Этот способ особенно выгодно применять для нахождения границы видимости за укрытием. Для этого раствором циркуля, например в 1 см, делают шаг за укрытием по направлению наблюдения и сравнивают высоту поверхности земли в этой точке с высотой проходящего здесь луча зрения наблюдателя. Если окажется, что высота местности равна высоте луча зрения или превосходит ее, то точка видна с пункта наблюдения; если ниже, то точка не видна и делают следующий шаг циркулем. Сравнение высот луча зрения и местности повторяется до нахождения точки, за которой открывается видимость. Для повышения точности определения границы видимости шаг циркуля может быть уменьшен.

Для примера в направлении ПН – сар. (рис. 14, б) найдем границу видимости за укрытием У. Высота точки 1, отстоящей от укрытия на 1 см, равна 180 м, а высота луча зрения, проходящего из пункта наблюдения через укрытие, в этой точке составляет 211 м, т.е. видимости нет. Делаем второй шаг в 1 см. Для точки 2 высоты будут соответственно 170 и 202 м; видимости нет. Делаем третий шаг. В точке 3 высота местности составляет 195 м, а высота луча зрения 193 м. Следовательно, примерно от этой точки в направлении высоты 224,0 местность будет просматриваться.

ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ЗАНЯТИЯ

- 10 минут

Для контроля усвоения материала предлагается следующий перечень вопросов:

1. *Дайте краткую характеристику системы разграфки топографических карт.*
2. *Укажите порядок номенклатуры листов топографических карт.*
3. *Как обозначается номенклатура двоянных, строенных и четверенных листов топографических карт?*

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №16

Построение графика рельефа местности

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: построить график рельефа местности.

Содержание работы

ВАРИАНТ 1

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 212 и 227. Расстояние между точками – 5см. Горизонтали провести через 10 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка *M* находится между горизонталями с отметками 125 и 127, 5 м. Найдите абсолютную отметку этой точки, если заложение – 25 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали (125 м) – 5 мм.

Задача 2. На карте приведена замкнутая горизонталь с отметкой 105 м (дно котловины). Найти отметку любой точки (*A*), расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Рассчитайте длину линии на местности, если длина этой же линии на плане масштаба 1:2000 равна 7,08 см, а высотные отметки точек начала и конца линии соответственно равны 98 м и 76 м.

Задача 4. Рассчитайте величину заложения, соответствующую уклону 25 промилле, если масштаб плана 1:2000, а высота сечения рельефа 2,5 м.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

ВАРИАНТ 2

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 57 и 43,3 м. Расстояние между точками – 7 см. Горизонталю провести через 2,5 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка М находится внутри горизонтали с отметкой 98 м. Отметка характерной точки (дно) – 100 м. Найдите абсолютную отметку точки М, если высота сечения рельефа – 2,5 м; расстояние от характерной точки до горизонтали – 20 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали по карте – 9 мм.

Задача 2. Точка К находится внутри замкнутой горизонтали с отметкой 80 м (дно котловины). Найти отметку точки, расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Длина линии на плане масштаба 1:2000 составила 11,05 см. Определить длину этой линии на местности, если её уклон равен 100 промилле.

Задача 4. Определить уклон линии АВ, если $H_B=47$ м, $H_C=66$ м, $d_{BC}=900$ м, результат выразить в процентах.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №17

Определение по карте крутизны скатов. Ориентирование карты.

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: закрепить умения ориентироваться на местности по топографической карте, определять направление склонов и вычислять крутизну скатов, используя данные о горизонталях и масштабе карты.

Содержание работы

Определение крутизны скатов

Выше было установлено, что с увеличением крутизны скатов промежутки между горизонталями на карте, т.е. заложения, уменьшаются. Этого уже достаточно, чтобы судить об относительной крутизне скатов. Однако для выполнения служебно-оперативных задач необходимо определять крутизну ската более точно.

На практике для точности применяются три способа такого определения: вычисление, по шкале заложения и глазомерно.

Вычисление по приближенной формуле. Из тригонометрии известно, что величина заложения определяется по формуле (4.2).

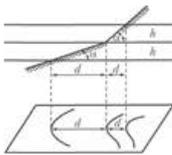


Рис. 4.12. Крутизна ската

Зная высоту сечения h и заложение горизонталей d , можно определить крутизну ската.

Определение по шкале заложений

Углам наклона скатов соответствует определенное расстояние между горизонталями, так как высота сечения для каждого листа карты – величина постоянная. Эту зависимость можно выразить в виде графика, который позволяет измерять крутизну ската по расстоянию между горизонталями без вычислений по формуле (4.2). Такой график обычно помещается под нижней рамкой на полях крупномасштабных карт (рис. 4.13) и называется шкалой заложений.

Основанием шкалы заложений является прямая линия, разделенная на равные части. Через эти точки проведены перпендикуляры к прямой. На каждом из них в масштабе карты отложена величина заложения, соответствующая определенной крутизне ската. Углы наклона ската указаны под каждым перпендикуляром. Верхние концы перпендикуляров соединены плавной кривой.

Для определения крутизны ската по шкале заложений поступают следующим образом. Раствором циркуля измеряют расстояние между двумя смежными горизонталями в том месте карты, где необходимо определить крутизну ската, затем переносят циркуль (не меняя раствора) на шкалу заложений. Приложив циркуль к шкале заложений так, чтобы одна из ножек была на основании шкалы, а другая – на кривой линии, отсчитывают крутизну ската в гра-

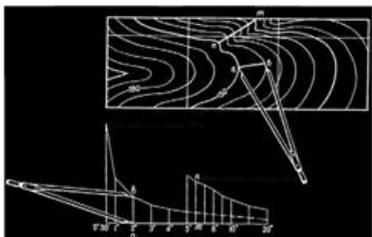


Рис. 4.13. Определение крутизны скатов по шкале заложений

дусах против того места, где находится нижняя ножка циркуля.

Иногда горизонтали расположены настолько близко друг к другу, что "взять" заложение раствором циркуля невозможно. В этом случае следует измерить заложение, соответствующее нескольким промежуткам (если они равны между собой), а затем полученную по шкале величину угла умножить на количество взятых промежутков. Так, если измеренное заложение соответствует трем промежуткам между основными горизонталями, а раствор циркуля показал 12° , то искомая крутизна ската будет $12 \cdot 3 = 36^\circ$.

При измерении крутизны ската между основной и дополнительной горизонталями результат измерения надо разделить пополам, так как шкала заложений дает углы наклона для заложений между основными горизонталями.

Определение крутизны ската на глаз

Для этого необходимо предварительно подсчитать, какова будет крутизна ската при заложении, равном 1 см на данной карте, по формуле

$$\alpha^\circ = 60 \cdot h/D, (4.3)$$

где 60 – постоянное число; h – высота ската; D – протяжение ската.

В дальнейшем, оценивая на глаз, во сколько раз измеряемое заложение больше или меньше 1 см, можно легко определить крутизну ската. Полезно запомнить, что при стандартной высоте сечения карты крутизна ската для заложения в 1 см равна примерно 1° . Всякая другая крутизна ската будет во столько же раз больше 1° , во сколько раз заложение меньше 1 см, и наоборот, крутизна ската будет во столько раз меньше 1° , во сколько раз заложение больше 1 см.

Пример 4.9. Требуется определить по карте крутизну ската, если измеренное на глаз заложение (между двумя смежными горизонталями) составляет $1/4$ см. Крутизна ската будет в четыре раза больше 1° , т.е. 4° .

Пользоваться этим способом можно лишь для определения крутизны ската не более $20-25^\circ$.

Определение крутизны ската на местности

На практике знание крутизны ската может понадобиться, например, при выборе взлетно-посадочной площадки. Для этой цели можно воспользоваться обыкновенным транспортиром. Для определения крутизны ската следует, держа транспортир в вертикальной плоскости, визировать на метку выстав-

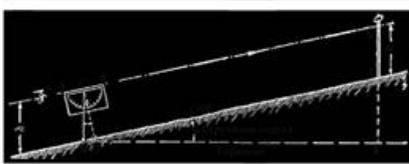


Рис. 4.14. Определение крутизны ската с помощью транспортира

ленной вехи по ребру транспортира (рис. 4.14). Отсчет, сделанный по нитке на шкале транспортира, покажет угол наклона, т.е. крутизну ската.

При определении крутизны скатов иногда применяется более простой способ измерения углов наклона – промер шагами. При этом используется приближенная формула (4.3).

Известно, что рост человека равен примерно одной паре его шагов. Поэтому если заменить высоту ската этой величиной, то в формуле (4.3) h всегда будет выражаться единицей.

Если длину ската D измерять парами шагов, то получим $\alpha^\circ = 60/\text{п. ш.}$

Следовательно, крутизна ската (в градусах) равна числу 60, деленному на длину измеряемой части ската в парах шагов.

Для определения крутизны ската этим способом нужно, визируя по горизонтали, как показано на рис. 4.15, заметить на скате какую-либо точку C , затем, двигаясь по направлению к этой точке, измерить парами шагов расстояние D . Ча-

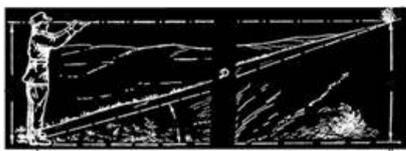


Рис. 4.15. Определение крутизны ската посредством промера шагами

стное от деления 60 на полученное количество пар шагов покажет крутизну ската.

Пример 4.10. От точки A до точки C на скате отсчитано 20 п. ш. Крутизна ската будет: $60:20 = 3$.

Изложенный способ является приближенным, но во многих случаях он удовлетворяет практическим целям. Применять его можно при крутизне скатов не более 10–15°.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №18

Решение задач по картам

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: развить у учащихся навыки работы с картами, умение извлекать информацию, анализировать картографические данные и решать практические задачи.

Содержание работы

Определение масштаба было дано выше. В практике наиболее часто применяют численный, линейный и поперечный масштабы.

Численный масштаб обозначается в виде дроби:

$$1:M = 1:25\ 000.$$

Например, $1:M = 1:25\ 000$ означает, что расстояние, равное 1 см на карте, соответствует 250 м горизонтального проложения линии на местности. При этом M – это знаменатель численного масштаба. Знаменатель численного масштаба показывает степень уменьшения горизонтальных проложений линий местности, при этом чем больше знаменатель масштаба, тем мельче масштаб.

Точность масштаба t . На карте можно различить невооруженным глазом отрезок длиной не менее 0,1 мм. В соответствии с этим точность масштаба определяется как горизонтальное проложение линии местности, соответствующее расстоянию в 0,1 мм на карте данного масштаба. Например, для масштаба $1:5\ 000$ точность составляет 0,5 м ($t = 0,5$ м); для масштаба $1:10\ 000$ – $t = 1$ м.

Масштаб используется для измерения длин линий на карте и для построения на карте линии, длина которой на местности известна.

Пример1.

Надо отложить на карте масштаба $1:10\ 000$ по заданному направлению горизонтальное проложение $S = 346$ м.

Из определения следует, что длина отрезка на карте найдется из соотношения:

$$D = S / M \tag{1.1}$$

или

$$D = 346:10\ 000 = 3,46 \text{ см.}$$

Пример2.

На карте масштаба $1:10\ 000$ измерена длина линии $d = 2,17$ см, длина этой линии на местности будет равна:

$$S = d \cdot M \tag{1.2}$$

или

$$S = 2,17 \cdot 10\ 000 = 217 \text{ м.}$$

Работа с численным масштабом требует вычислений.

Поэтому во избежание значительных работ по вычислениям, применяют графические масштабы – линейный и поперечный.

Линейный масштаб строится следующим образом. На прямой линии откладываются несколько отрезков [а] одинаковой длины, которые называются основанием линейного масштаба (рис. 1.1). Обычно основание принимается равным 2 см. Длина основания масштаба соответствует целому числу сотен метров на местности. Горизонтальное проложение линии местности, соответствующее основанию, называется ценой основания масштаба.

Например, для масштаба $1:M = 1:5\,000$ цена основания масштаба при значении $a = 2$ см равна 100 м.

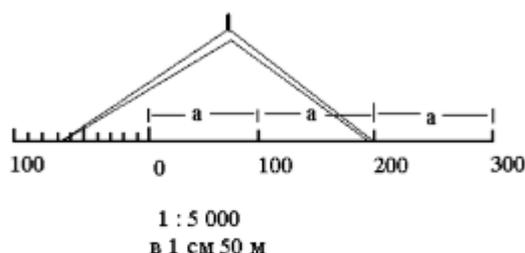


Рис. 1.1 Основание линейного масштаба

Конец первого отрезка подписывается знаком «0», а следующим придается оцифровка для определенного численного масштаба. Так, для $1 : M = 1 : 5\,000$ необходимо подписать 100, 200 м и т. д. Крайний слева отрезок от нулевого штриха основания масштаба делится на более мелкие части (обычно 10 или 20). Горизонтальное проложение линии местности, соответствующее наименьшему делению основания масштаба, называют ценой деления масштаба. На рис. 1.1 основание разделено на 10 делений, поэтому цена наименьшего деления составляет 10 м.

Для определения расстояния по линейному масштабу необходимо приложить ножки измерителя так, чтобы правая ножка измерителя попадала на штрих графика, обозначающий целое основание, а левая – находилась между малыми делениями. Расстояние, измеренное по карте, на рис. 1.1 будет складываться из числа целых оснований и малых делений ($S_{изм} = 200 + 5,8 \cdot 10 = 258$ м).

Точность линейного масштаба равна половине наименьшего деления основания поперечного масштаба.

Чтобы отложить на карте, например, 257 м, нужно одну ножку циркуля поставить на отрезке 200 м, а вторую разместить так, чтобы было 57 м, т. е. 5 малых делений и 0,7 деления (оценивается на глаз).

Поперечный масштаб является более точным, в отличие от линейного, который не обеспечивает достаточной точности. Поперечный масштаб создан для повышения точности отсчитывания долей основания.

Поперечный масштаб представляет собой систему взаимно-перпендикулярных линий, образующих номограмму длиной 12 или 20 см и высотой 3 см. Для измерений используются специальные масштабные линейки. Вертикальные линии проведены через расстояния, равные основанию масштаба. Номограмма разделена по высоте на равные m делений. Крайнее основание масштаба разделено по горизонтали на n равных частей. Кроме того, на номограмме отображаются трансверсали – наклонные линии, служащие для более точного измерения расстояний. Для масштаба $1:25\,000$ с основанием равным $AB = 500$ м при $m = 10$ и $n = 10$ наименьшее деление поперечного масштаба составит 5 м.

Для определения расстояний по поперечному масштабу измеритель укладывают так, чтобы правая ножка измерителя находилась на целом обозначении основания масштаба, и ее поднимают одновременно с левой ножкой до тех пор, пока последняя не пересечет трансверсаль. Измеряемая линия складывается из трех частей; первая равна количеству целых оснований масштаба; вторая – количеству целых малых делений (n) по крайнему основанию; третья часть определяется по количеству m делений.

Пример. На карте масштаба 1:10 000 нужно отложить отрезок, равный 258,6 м. Определяем, что при $a = 2$ см наименьшее деление поперечного масштаба составит 2 м.

Тогда ножки циркуля должны быть расположены так, как показано на *рис. 1.2*.

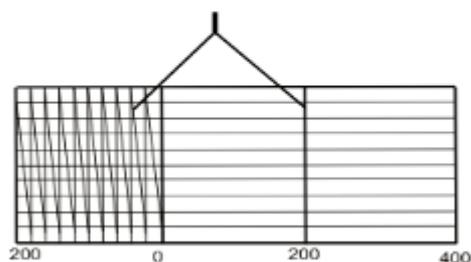


Рис. 1.2 Поперечный масштаб

1.2.2. Последовательность выполнения задания

1. Определить точность линейного масштаба.

Точность масштаба карты (плана) можно определить по формуле:

$$t = 0.1 \text{ мм} \cdot M, \quad (1.3)$$

где M – знаменатель численного масштаба.

УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ:

1. По заданному численному масштабу (*Приложение 1*) вычертите линейный и поперечный масштабы.

2. Определите длину этих прямых на плане заданного масштаба. Нанесите цветным карандашом на поперечный масштаб отрезки прямых, соответствующих

заданным длинам прямых на местности. Размер прямых на плане задается в *Приложение 1*

№№ задач	Численный масштаб	Размер прямых, измеренных на местности, м		Размер прямых на плане, мм	
1	1:10000	1650,0	815,0	132	52
2	1:5000	671,50	295,0	120	65
3	1:2000	255,50	130,0	145	75
4	1:1000	144,30	82,85	125	58
5	1:500	78,71	41,15	115	65
6	1:10000	1370,0	615,0	92	65
7	1:5000	534,0	315,5	120	72
8	1:2000	205,60	82,80	134	63
9	1:1000	117,30	55,80	127	78
10	1:500	87,75	52,35	123	55
11	1:1000	134,40	47,45	136	45
12	1:2000	210,40	148,20	127	73
13	1:5000	498,50	211,50	108	59
14	1:10000	1440,0	832,0	133	77
15	1:5000	395,50	203,50	128	96
16	1:2000	188,60	98,20	96	45
17	1:1000	149,35	72,55	112	48
18	1:500	69,45	28,95	145	93
19	1:1000	156,25	77,58	136	55
20	1:2000	233,30	117,15	123	68
21	1:5000	408,50	215,25	115	45
22	1:10000	1412,0	681,0	127	72
23	1:500	62,75	38,45	118	63
24	1:1000	137,42	58,65	123	72
25	1:2000	218,50	112,50	108	88

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №19

Построение профиля рельефа

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 2 часа

Цель работы: построить профиль рельефа.

Содержание работы

Основные формы рельефа

Рельеф в общем случае разделяют на три вида: равнинный – превышения до 30 м; холмистый – превышения до 200 м; горный – превышения более 200 м.

В каждом виде рельефа из всего многообразия можно выделить 6 основных форм.

- Гора, холм, сопка (рис. 2.4) – конусообразное возвышение над окружающей местностью. Её наивысшая точка называется вершиной, боковые поверхности – скатами, зона более или менее чёткого перехода горы в окружающий рельеф – подошвой, или основанием, горизонтальные площадки на скате горы – уступами.
- Котловина, впадина (рис. 2.5) - замкнутое углубление, самая низкая ее точка – дно, боковые поверхности – скаты, линия перехода в окружающий рельеф – бровка. По характеру изображения на плоскости совпадает с горой. Для отличия этих форм рельефа на карте используют а)бергштрихи, б)проставляют абсолютные отметки в разрывах горизонталей.

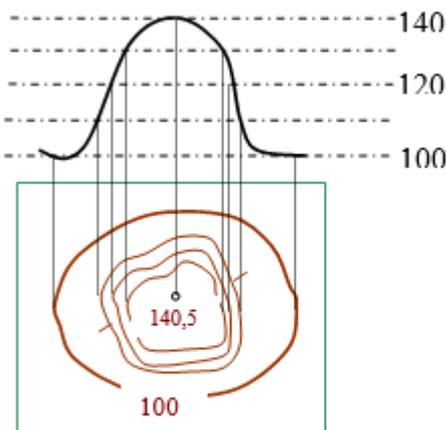


Рис. 2.4. Изображение горы горизонталями

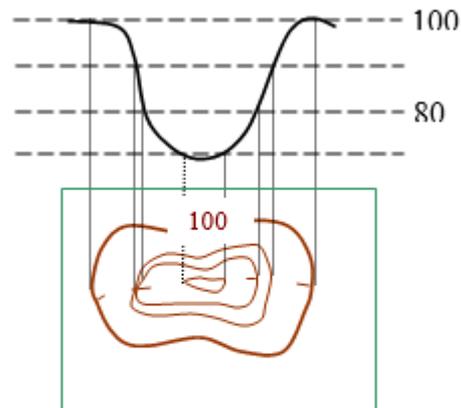


Рис. 2.5. Изображение котловины горизонталями

- Хребет (рис. 2.6) - возвышенность, вытянутая в одном направлении, скаты которой при пересечении в верхней части образуют водораздел или водораздельную линию.
- Лощина (рис. 2.7) - вытянутое углубление местности, постепенно понижающееся в одном направлении. Два ската лощины при пересечении образуют водосливную линию (талвег). Широкая лощина с пологими скатами называется долиной, узкая лощина с крутыми скатами – оврагом. Скат долины может иметь почти горизонтальные площадки – террасы.

Узкое углубление в начале оврага называют промоиной, овраг, заросший травой, называют балкой.

Чтобы отличить хребет от лоцины необходимо также смотреть бергштрихи и искать оцифрованные горизонтали.

• Седловина (рис. 2.4) – пониженная часть местности между двумя соседними возвышенностями с расходящимися в противоположные стороны лоцинами, имеет обычно вид седла. Седловина изображается горизонталями, обращёнными выпуклостями друг к другу.

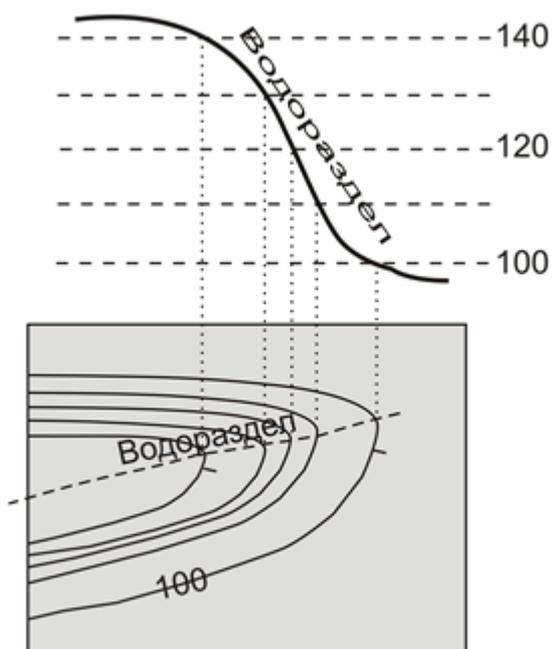


Рис. 2.6. Изображение хребта горизонталями

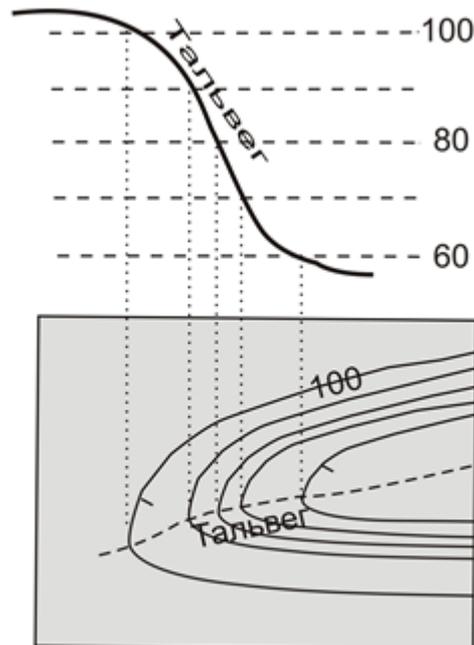


Рис. 2.7. Изображение лоцины горизонталями

• Крутой обрыв – крутая стенка, вертикальный крутой склон (рис. 2.8).
Характерные точки рельефа: вершина горы, дно котловины, самая низкая точка седловины, перегиб ската.

Характерные линии рельефа: водораздел, водослив.

4. Свойства горизонталей

- Точки, лежащие на одной горизонтали, имеют одинаковую абсолютную высоту.
- Горизонтали – непрерывные замкнутые линии (могут выходить за рамку данного плана и замыкаться за его пределами).
- Горизонтали относительно параллельны друг другу, никогда не пересекаются

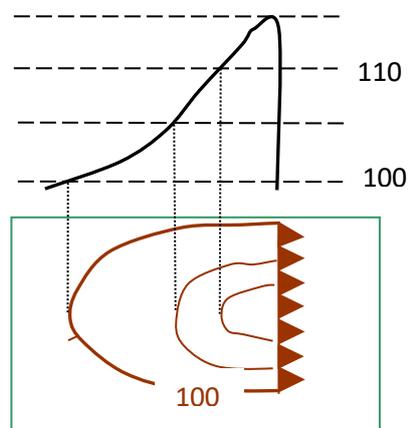


Рис. 2.89. Изображение крутой стенки горизонталями

(исключение – нависающие или обратные скаты), но могут слиться в одну линию на крутом склоне.

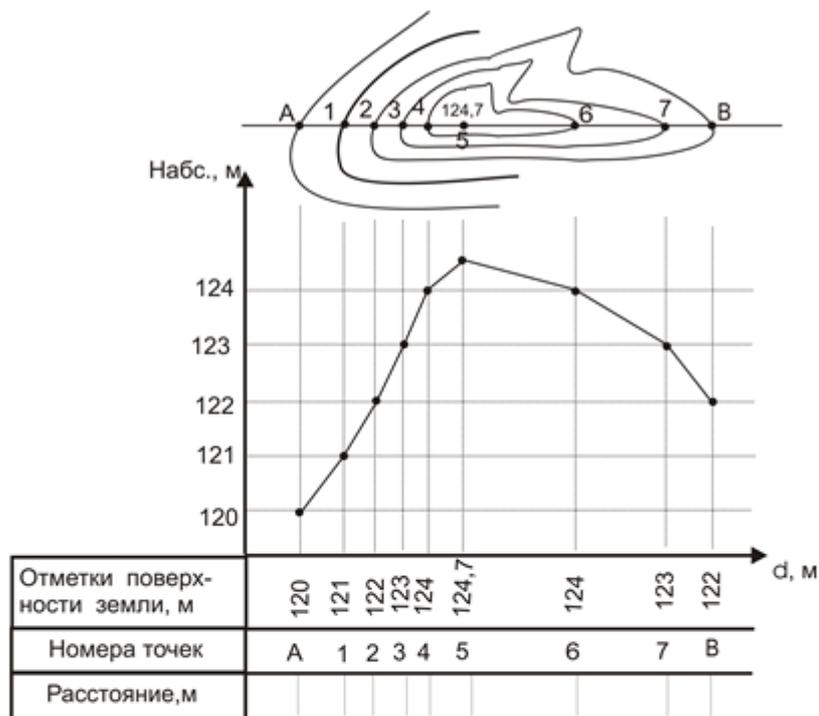
- Чем меньше заложение горизонталей d , тем круче скат. Линия, образованная наименьшими d , соответствует направлению наибольшей крутизны.
- Всё, что относится к рельефу (горизонталы, цифры, подписи, бергштрихи) изображается коричневым цветом.
- Линии водораздела и водослива пересекаются горизонталями под прямым углом.

Построение профиля местности по заданному направлению

На плане или карте нанесена линия АВ, по которой требуется начертить профиль местности.

Построить профиль местности по заданному направлению – значит выполнить следующий комплекс работ.

- Выделить элементарные формы и характерные линии рельефа.
- Найти и пронумеровать точки пересечения осевой линии АВ с горизонталями, водораздельными и водосливными линиями.
 - На листе бумаги провести горизонтальную линию и на ней в масштабе карты последовательно отложить измеренные отрезки А-1, 1-2, 2-3 и т. д. (рис. 2.12).
 - Измерить и выписать расстояния между найденными точками. Расстояния измерять всегда в одном направлении.
 - Определить абсолютные отметки найденных точек и выписать их.
 - Провести ось $H_{\text{абс}}$, которую оцифровать в соответствии с вертикальным масштабом профиля. Линия условного горизонта не должна пересекать линию профиля. Абсолютные отметки точек отложить на перпендикулярах (ординатах) к основанию профиля в принятом вертикальном масштабе.



Масштаб: $\frac{\text{горизонтальный } 1:1000}{\text{вертикальный } 1:100}$

Горизонталы на плане проведены через 1 м

Рис. 2.12. Вертикальный профиль местности по линии АВ³

Соединив полученные точки, получают профиль местности по линии АВ.

Горизонтальный масштаб профиля всегда соответствует масштабу карты. Вертикальный масштаб принимается в 10 раз крупнее горизонтального масштаба, т.е. масштаба плана.

Задания

ВАРИАНТ 1

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 212 и 227. Расстояние между точками – 5см. Горизонталы провести через 10 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка М находится между горизонталями с отметками 125 и 127, 5 м. Найдите абсолютную отметку этой точки, если заложение – 25 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали (125 м) – 5 мм.

Задача 2. На карте приведена замкнутая горизонталь с отметкой 105 м (дно котловины). Найти отметку любой точки (А), расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Рассчитайте длину линии на местности, если длина этой же линии на плане масштаба 1:2000 равна 7,08 см, а высотные отметки точек начала и конца линии соответственно равны 98 м и 76 м.

Задача 4. Рассчитайте величину заложения, соответствующую уклону 25 промилле, если масштаб плана 1:2000, а высота сечения рельефа 2,5 м.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

ВАРИАНТ 2

I. Провести интерполирование горизонталей между точками с абсолютными отметками 57 и 43,3 м. Расстояние между точками – 7 см. Горизонталю провести через 2,5 м

II. Решить задачи

Задача 1. Точка М находится внутри горизонтали с отметкой 98 м. Отметка характерной точки (дно) – 100 м. Найдите абсолютную отметку точки М, если высота сечения рельефа – 2,5 м; расстояние от характерной точки до горизонтали – 20 мм, расстояние от точки, отметку которой нужно определить, до ближайшей горизонтали по карте – 9 мм.

Задача 2. Точка К находится внутри замкнутой горизонтали с отметкой 80 м (дно котловины). Найти отметку точки, расположенной внутри горизонтали, если высота сечения рельефа 5 м.

Задача 3. Длина линии на плане масштаба 1:2000 составила 11,05 см. Определить длину этой линии на местности, если её уклон равен 100 промилле.

Задача 4. Определить уклон линии АВ, если НВ=47 м, НС=66 м, dBC= 900 м, результат выразить в процентах.

III. Построить профиль местности по линии АВ учебной карты с номенклатурой листа У-35-38-А-в-3.

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Практическая работа №20

Описание по картам

Раздел 2. Введение в картографию и геодезию

Тема 2.5. Решение задач по топографической карте

Количество часов: 4 часа

Цель работы: научиться читать топографическую карту, решать задачи по карте.

Содержание работы

1. Ознакомиться с оформлением топографической карты: номенклатурой, разграфкой, координатной сеткой, зарамочным оформлением.
2. Научиться читать ситуацию с помощью условных знаков.
3. По заданию преподавателя определять расстояние между несколькими пунктами по карте, пользуясь измерителем и графическим масштабом от пункта _____ до пункта _____
4. Научиться определять по карте географические и прямоугольные координаты. Определить эти значения для нескольких пунктов по заданию преподавателя.

Таблица 7.

Масштаб	Географические координаты		Прямоугольные координаты	
	φ	λ	X	Y

5. Научиться читать рельеф по горизонталям; определять углы наклона и уклоны по горизонталям и графикам крутизны скатов:

$$i = \operatorname{tg} v = h / d$$

где: i - уклон линии на местности; v - угол наклона линии к горизонту; h - высота сечения рельефа; d - заложение.

Вопросы:

Чем отличается топографическая карта от географической?

Что такое номенклатура карты? Покажите и объясните ее.

Объясните зарамочное оформление карты.

Покажите на карте основные формы рельефа.

Как определить крутизну ската по плану с горизонталями?

Критерии оценки за выполнение практической работы:

«отлично» ставится в том случае, если обучающийся:

- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;
- самостоятельно получил правильных результатов и выводы;
- в отчете правильно и аккуратно выполнял все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления.

«хорошо» ставится в том случае, если были выполнены требования к оценке «отлично», но обучающийся допустил недочеты или негрубые ошибки.

«удовлетворительно» ставится, если результат выполненной части таков, что позволяет получить правильные выводы, но в ходе выполнения были допущены ошибки.

«неудовлетворительно» ставится, если результаты не позволяют сделать правильных выводов, если вычисления, наблюдения производились неправильно.

Список используемой литературы

Основные источники:

1. Домогацких, Е. М. География: экономическая и социальная география мира: учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. Базовый уровень. Часть 1 Общая характеристика мира: учебник / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. - 2-е изд. - Москва: ООО «Русское слово — учебник», 2020 - 288 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-01221-8. – Текст электронный. – Режим доступа: по подписке.
2. Домогацких, Е. М. География: экономическая и социальная география мира: учебник для 10-11 классов общеобразовательных организаций. Базовый уровень: в 2 частях. Часть 2 Региональная характеристика мира / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. - Москва: ООО "Русское слово-учебник", 2022 - 200 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-02550-8. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке.
3. Домогацких, Е. М. География: экономическая и социальная география мира: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень: учебник / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. - Москва: ООО «Русское слово - учебник», 2020 - 408 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-00965-2. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке.
4. Домогацких, Е. М. География: науки о Земле: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень: учебник / Е. М. Домогацких, Н. И. Алексеевский. - 2-е изд. Москва: ООО «Русское слово — учебник», 2021 – 440 с. - (ФГОС. Инновационная школа). - ISBN 978-5-533-01856-2. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке.

Дополнительные источники:

1. База данных месторождений полезных ископаемых по федеральным округам и субъектам РФ. – URL: <http://www.tvernedra.ru/content/Mestorog.html>
2. Национальный Атлас России в 4-х т. – URL: <http://национальныйатлас.рф/>
3. Социальный атлас российских регионов. – URL: <http://atlas.socpol.ru/>
4. Федеральная служба государственной статистики РФ. – URL: www.gks.ru.
5. Физическая география. URL: <http://www.ecosystema.ru/08nature/world/geoworld/>

Интернет-ресурсы:

- <http://ru.iite.unesco.org/publications> (Открытая электронная библиотека «ИИТО ЮНЕСКО» по ИКТ в образовании).
- <http://www.computer-museum.ru/index.php> (Виртуальный компьютерный музей)
- www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам Российской Федерации).
- www.Ict.Edu.Ru (портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании»).
- www.Digital-edu.ru (Справочник образовательных ресурсов «Портал цифрового образования»).
- www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов — ФЦИОР).
- www.intuit.ru/studies/courses (Открытые интернет-курсы «Интуит» по курсу «География»).
- www.School-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).