

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ Г.БЕЛГОРОДА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ» Г. БЕЛГОРОДА

Принята на заседании
педагогического совета
от 30 июня 2023 г.
Протокол № 03



УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБУДО «Белогорье»
А.И. Маматова
Приказ от 03 июля 2023 г. №76

**Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа
естественнонаучной направленности
«Вокруг света»**

Уровень - базовый

Возраст обучающихся – 14-16 лет
Срок реализации – 36 недель (1 год)
Объем – 144 часа

Автор-составитель:
Вагурин И.Ю.,
педагог дополнительного
образования

Белгород
2023 г.

Авторская дополнительная общеобразовательная программа «Вокруг света» естественнонаучной направленности по географии.

Автор-составитель программы: Вагурин Иван Юрьевич, педагог дополнительного образования муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Белогорье» г. Белгорода.

Год разработки дополнительной общеобразовательной программы – 2023г.

Авторская дополнительная общеобразовательная программа «Вокруг света» рассмотрена на заседании методического объединения от 29 июня 2023 г., протокол №06.

Программа принята на заседании педагогического совета от 30 июня 2023 г., протокол № 06.

Программа утверждена в статусе «авторская» в 2023 г. и рекомендована к использованию в рамках учреждения (приказ № 76 МБУДО «Белогорье» от 03 июля 2023 г.).

Председатель педагогического совета



А.И. Ушкалова

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа «Вокруг света» является авторской и разработана и составлена на основании следующих нормативных документов:

- Конституция Российской Федерации;
- Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678 - р;
- Паспорт федерального проекта «Успех каждого ребенка», утвержденный протоколом заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07.12.2018 года № 3;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 года № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы»);
- Письмо Минпросвещения России от 19.03.2020 N ГД-39/04 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);
- Письмо Минпросвещения России от 07.05.2020г. №ВБ-976/04 «О реализации курсов внеурочной деятельности, программ воспитания и социализации, дополнительных общеразвивающих программ с использованием дистанционных образовательных технологий (вместе с «Рекомендациями по реализации внеурочной деятельности, программы воспитания и социализации и дополнительных общеобразовательных программ с применением дистанционных образовательных технологий»);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года № 629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Устав и образовательная программа муниципального бюджетного учреждения дополнительного образования «Белогорье» г. Белгорода.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная программа «Вокруг света» естественнонаучной направленности.

Уровень программы – базовый.

Актуальность программы в том, что она предусматривает использование различных форм и методов обучения и необходимость сочетания теории с практикой. Для этого в программу включены практические, творческие и проектные работы, экскурсии, наблюдения за погодой, практикумы и семинары. Практикумы представляют собой небольшие практические работы, связанные, как правило, с работой с картой, дополнительными источниками информации и позволяют сделать вывод о фактических географических закономерностях. Творческие работы, выполняемые по желанию индивидуально и в группах, предполагают использование различных дополнительных источников информации, материалов СМИ, Интернет-ресурсов.

Новизна данной программы состоит в том, что ведущей методической идеей является реализация деятельностного подхода в условиях личностно ориентированного обучения, формирования ключевых компетенций обучающихся.

Цель программы: развитие географического мышления обучающихся и формировании у них целостного представления о своей планете, а также личностных качеств: патриотизма, уважения к населяющим Российскую Федерацию народам, их культуре и национальным особенностям.

Задачи программы:

Обучающие:

- освоение знаний об основных географических понятиях;
- сформировать целостное представление об особенностях природы, населения и хозяйства нашей планеты на основе комплексного подхода и показа взаимодействия трех основных компонентов: природы, населения и хозяйства;
- сформировать представление о планете как о совокупности разнообразных территорий;
- научить школьников работать с разными источниками географической информации, показать практическую значимость изучения географических процессов, явлений, причинно-следственных связей, закономерностей;
- развивать картографическую грамотность школьников;
- сформировать у школьников образные представления о крупных природно-хозяйственных регионах страны;
- показать взаимодействие природной среды, населения и территории на локальном уровне.

Развивающие:

- развитие естественнонаучного мировоззрения;
- развитие и формирование общенаучных умений и навыков;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе наблюдений за состоянием окружающей среды, решения географических задач, самостоятельного приобретения новых знаний;

- знакомство со способами коммуникации, общепринятыми в научном сообществе;

- формирование навыков самостоятельного построения научного исследования;

- развития навыков аналитического и критического мышления, формирование умений и навыков работы с различными источниками информации, а также умений и навыков обработки результатов наблюдений;

- приобретение навыков использования компьютеров и компьютерной коммуникации; развитие коммуникативных навыков, освоение техники совместной работы в группе.

Воспитывающие:

- воспитание любви к своей местности, своей стране, взаимопонимания с другими народами, экологической культуры, позитивного отношения к окружающей среде;

- формирование навыков и принципов бережного отношения к природе, воспитание чувства взаимопомощи, любознательности, развитие уважения к мнению другого человека и коллектива;

- формировать стремление к активной деятельности, поддержание самостоятельности в исследовательской деятельности.

Компетенции

Общеразвивающими можно считать программы дополнительного образования, где у ребенка формируются **компетенции** осуществлять универсальные действия:

- **личностные** (самоопределение, смыслообразование, нравственно-этическая ориентация);

- **регулятивные** (целеполагание, планирование, прогнозирование, контроль, коррекция, оценка, саморегуляция);

- **познавательные** (общеучебные, логические действия, а также действия постановки и решения проблем);

- **коммуникативные** (планирование сотрудничества, постановка вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации, разрешение конфликтов, оценка действий партнера, достаточно полное и точное выражение своих мыслей в соответствии с задачами и условиями коммуникации).

Организация образовательного процесса

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной общеобразовательной программы от 14 до 16 лет. Группы по 12 человек.

Срок реализации программы – 1 год.

Формы и режим занятий

Форма занятий – групповая, подгрупповая и индивидуальная работа для более глубокого освоения материала. Виды занятий: комбинированные, практическая и самостоятельная деятельность, в том числе часов для проведения лабораторных работ, практических работ; экскурсий; проектов.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Время занятий - 45 минут с перерывом 10 минут.

Всего на первый год обучения отводится 144 часа.

Существенная часть работы выполняется детьми в составе малых групп. Это создает предпосылки для выработки умения работать сообща, доводить работу до конца.

Формы организации учебного процесса:

- лабораторные работы, наблюдения и исследования;
- подготовка отчетов по результатам лабораторных работ, наблюдений и исследований;
- работа с литературой;
- дистанционная форма работы (в т. ч. мультимедиа-лекции, онлайн-семинары, участие в дистанционных НОУ, конкурсах);

Формы проведения занятий: беседы, дискуссии, викторины, конференции, ролевые и деловые игры, исследовательские проекты, акции.

Планируемые результаты освоения программы

К **личностным** результатам относится формирование всесторонне образованной, инициативной и успешной личности, обладающей системой современных мировоззренческих взглядов, ценностных ориентаций, идейно-нравственных, культурных и этических принципов и норм поведения.

Важнейшие личностные результаты обучения:

- ценностные ориентации обучающихся, отражающие их индивидуально-личностные позиции;
- осознание себя как члена общества на региональном и локальном;
- осознание целостности природы, населения и хозяйства своего края и района;
- осознание единства географического пространства мира как среды обитания всех живых организмов;
- воспитание уважения к истории, культуре, национальным особенностям, традициям и образу жизни других народов, толерантность;
- эмоционально-ценностное отношение к окружающей среде, понимание необходимости ее сохранения и рационального использования;
- патриотизм, любовь к своей местности, своему региону, своей стране,
- овладение на уровне основного общего образования законченной системой краеведческих знаний и умений, навыками их применения в различных жизненных ситуациях.

К **метапредметным** результатам освоения программы относятся универсальные способы деятельности, применяемые как в рамках образовательного процесса, так и в реальных жизненных ситуациях:

- умение организовывать свою деятельность, определять ее цели и

задачи, выбирать средства реализации цели и применять их на практике, оценивать достигнутые результаты;

- умение вести самостоятельный поиск, анализ, отбор информации, ее преобразование, сохранение, передачу и презентацию с помощью технических средств и информационных технологий;

- организация своей жизни в соответствии с общественно значимыми представлениями о здоровом образе жизни, правах и обязанностях гражданина, ценностях бытия и культуры, социального взаимодействия;

- умение оценивать с позиций социальных норм собственные поступки и поступки других людей;

- умение взаимодействовать с людьми, работать в коллективах с выполнением различных социальных ролей, представлять себя, вести дискуссию и т. п.

- умение ориентироваться в окружающем мире, выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках, принимать решения.

Предметными результатами освоения программы являются:

- формирование представлений о роли и месте страноведения в системе научных дисциплин, его роли в решении современных практических задач человечества;

- овладение основами страноведческих знаний;

- формирование представлений об основных географических понятиях, географических особенностях природы, населения и хозяйства мира, о разнообразии и целостности окружающей среды, путях ее сохранения и рационального использования;

- овладение элементарными практическими умениями применять приборы для определения количественных и качественных характеристик компонентов географической среды;

- овладение основами картографической грамотности и использования географической карты как одного из «языков» международного общения;

- овладение основными навыками нахождения, использования и презентации географической информации;

- формирование умений применять географические знания в повседневной жизни для объяснения и оценки разнообразных явлений и процессов, адаптации к условиям проживания на определенной территории, самостоятельного оценивания уровня безопасности окружающей среды как сферы жизнедеятельности;

- формирование представлений об особенностях экологических проблем на различных территориях и акваториях, умений и навыков безопасного и экологически целесообразного поведения в окружающей среде.

обучающиеся научатся:

- определять положение планеты Земля в Солнечной системе;

- называть и показывать крупные формы рельефа;

- делать описания отдельных форм рельефа по картам;

- показывать на карте и называть месторождения полезных

ископаемых;

- объяснять закономерности их размещения;
- называть факторы, влияющие на формирование климата Земли;
- составлять описание климата области;
- приводить примеры влияния климата на хозяйственную деятельность жителей планеты;
- называть и показывать самые крупные реки и озера мира;
- используя карту давать характеристику отдельных водных объектов;
- объяснять видовое разнообразие растительного и животного мира;
- объяснять изменение природы под влиянием деятельности человека;
- называть меры по охране и рациональному использованию природных ресурсов.

Будут уметь:

- читать планы местности и географические карты;
- создавать простейшие географические карты различного содержания;
- различать изученные географические объекты, процессы и явления, сравнивать географические объекты, процессы и явления на основе известных характерных свойств и проводить их простейшую классификацию;
- использовать знания о географических явлениях в повседневной жизни для сохранения здоровья и соблюдения норм экологического поведения в быту и окружающей среде;
- проводить с помощью приборов измерения температуры атмосферного давления, силы и направления ветра, направления и скорости течения водных потоков;
- оценивать характер взаимодействия человека и компонентов природы, с точки зрения концепции устойчивого развития.

Проверка результативности.

Способы оценки результативности реализации программы

Для определения уровня усвоения программы обучающимися, ее дальнейшей корректировки и определения путей достижения максимального развития детей предусмотрена промежуточная аттестация. Промежуточная аттестация проводится два раза в учебный год в конце декабря и в конце мая. (Приложение № 1).

Проводимые мероприятия направляют учащегося к достижению более высоких успехов, нацеливают на достижение положительного результата.

Задачи промежуточной аттестации:

- определение уровня практических речевых умений и навыков;
- определение уровня усвоения теоретических знаний;
- соотнесение прогнозируемых результатов, содержащихся в программе, с реальными результатами обучения в объединении;
- корректировка содержания программы, форм и методов обучения.

Формы промежуточной аттестации:

- тестирование,
- защита проектов.

Учебный план

| № | Наименование темы | Часов всего |
|----|---|----------------|
| 1. | Введение в программу. Источники географических знаний. Инструктаж по ТБ | 6 |
| 2. | Природа Земли и человек | 66 |
| 3. | Материки, океаны, народы и страны | 66 |
| 4. | Промежуточная аттестация | 4 |
| 5. | Итоговое занятие. (Защита проекта) | 2 |
| | Итого: | 144 |

Учебно-тематический план

| № п.п. | Название раздела, темы | Количество часов | | | Формы аттестации/ контроля |
|-----------|--|------------------|-----------|-----------|---|
| | | Всего | Теория | Практика | |
| 1 | Введение в программу. Источники географических знаний, инструктаж по ТБ | 6 | 2 | 4 | |
| 1.1. | Географические модели, глобус, географическая карта, план местности | 3 | 1 | 2 | Лекция, компьютерный практикум |
| 1.2 | Выдающиеся географические открытия и исследования. | 3 | 1 | 2 | Просмотр фильма, практикум |
| 2 | Природа Земли и человек | 66 | 26 | 40 | |
| 2.1 | Земля как планета. Форма и размеры Земли, движение Земли | 6 | 2 | 4 | Решение проблемных задач, шаблоны-головоломки |
| 2.2 | Земная кора и литосфера | 10 | 4 | 6 | Индивидуальные карточки с заданиями различного типа |
| 2.3 | Гидросфера, ее состав и строение. Мировой океан и его части, взаимодействие с атмосферой и сушей | 12 | 6 | 6 | Беседа, практикум |
| 2.4 | Атмосфера. Состав, строение, циркуляция. Погода и климат | 12 | 4 | 8 | Лекция, практикум |
| 2.5 | Биосфера, ее взаимосвязи с | 12 | 4 | 8 | Лекция, тесты |

| | | | | | |
|-----------|---|------------|-----------|-----------|---|
| | другими сферами. Почвенный покров. | | | | |
| 2.6 | Географическая оболочка Земли. | 14 | 6 | 8 | Лекция, практическая работы |
| 3 | Материки, океаны, народы и страны | 66 | 28 | 38 | |
| 3.1 | Современный облик планеты Земля. | 10 | 4 | 6 | Просмотр фильма, ответы на вопросы |
| 3.2 | Соотношение суши и океана на Земле. | 14 | 6 | 8 | Лекция, решение головоломок |
| 3.3 | Население Земли. | 16 | 8 | 8 | Лекция, деловая игра |
| 3.4 | Материки и страны | 14 | 6 | 8 | Индивидуальные карточки с заданиями различного типа |
| 3.5 | Многообразие стран. | 12 | 4 | 8 | Лекция, практикум |
| 4. | Промежуточная аттестация | 4 | 2 | 2 | Тестирование, практическая работа |
| 5 | Итоговое занятие. (Защита проекта) | 2 | - | 2 | Защита проектов обучающихся |
| | Итого: | 144 | 58 | 86 | |

Содержание программы

Введение в программу

История формирования территории, заселения и освоения планеты Земля, инструктаж по ТЮ.

Географические модели, глобус, географическая карта, план местности.

Теория. Природа мира в разные эпохи геологического развития Земли. Эпохи суши и моря. Неотектонические движения. Неогеновый период, энергично поднималась. Страноведение - научное и всестороннее познание Стран мира. Сущность и значение страноведения. Организация ведения «Календаря погоды». Общий обзор истории, природы, населения и хозяйства мира. Эволюция животного и растительного мира.

Выдающиеся географические открытия и исследования.

Теория. Географические модели, глобус, географическая карта, план местности. Выдающиеся географические открытия и исследования.

Практика. Составление таблицы «Этапы географического познания Земли». Изучение планеты Земля в компьютерной программе Глобус 2.0.

Природа Земли и человек

Земля как планета. Форма и размеры Земли, движение Земли.

Теория. Земля – космическое тело. Ранние теории происхождения планеты, концепция Лапласа, гипотеза Кант, недостаток гипотез Канта и Лапласа, теория Фесенкова, теории Мультона и Чемберлина, суждения Джинса, гипотеза Шмидта, предположения Рудника и Соботовича, взрыв вселенского масштаба, появление Земли от газа к твердому телу, формирование планеты, дрейф материков, возникновение жизни.

Практика: Самостоятельная работа по описанию Земли в тетрадах:

Общие сведения: истинная форма Земли, полярный радиус, экваториальный радиус, скорость вращения по орбите.

Гидросфера, ее состав и строение. Мировой океан и его части, взаимодействие с атмосферой и сушей.

Теория. Гидросфера, ее состав и строение. Мировой океан и его части, взаимодействие с атмосферой и сушей. Поверхностные и подземные воды суши. Ледники, многолетняя мерзлота. Водные ресурсы Земли.

Практика. Работа с физической картой морей и океанов. Обозначения и измерения глубин на картах. Измерения рек на топографических картах.

Атмосфера. Состав, строение, циркуляция. Погода и климат

Теория. Состав атмосферы, воздух, перемешивание воздушных масс, озон, парниковый эффект, загрязнение воздуха, тропосфера, стратосфера. Изучение элементов погоды.

Практика. Решение задач по распределению солнечного тепла на планете. Изучение эффекта высокого и низкого давления. Причины и последствия этого явления. Изучение тропосферы. Разница толщины тропосферы в зависимости от широты.

Биосфера, ее взаимосвязи с другими сферами. Почвенный покров.

Теория. История термина «биосфера». Границы биосферы. Биомасса биосферы. Структура биосферы. Факторы, определяющие устойчивость биосферы.

Практика. Изучение пределов активной жизни в биосфере. Отличия общей структуры биосферы от структуры с активной жизнью в биосфере. Сравнение признаков живого и косного вещества, формирование представлений о «давлении жизни». Классифицируют живое вещество по способу питания.

Географическая оболочка Земли.

Теория. Этапы образования и развития географической оболочки. Строение и свойства географической оболочки. Круговорот веществ, природный комплекс, природные компоненты, ландшафт.

Практика. Влияние географической оболочки на жизнь на Земле. Влияние человека на географическую оболочку. Основы геоэкологии. Расчеты выбросов загрязняющих веществ. Предельно-допустимые концентрации и предельно-допустимые концентрации.

Материки, океаны, народы и страны

Современный облик планеты Земля.

Теория. Основные мегаформы поверхности Земли. Современная физическая карта мира. Особенности строения материков и океанов. Евразия, Африка, Южная и Северная Америки, Австралия, Антарктида.

Практика. Практическая работа: Географическое положение его влияние на особенности природы материков. Сравнительная характеристика океанов. Соотношение суши и океана на Земле. Материки и страны. Рельеф и полезные ископаемые:

Соотношение суши и океана на Земле

Теория. Основные этапы геологической истории Земли. Крупнейшие тектонические структуры и их отражение в рельефе. Современные процессы рельефообразования и формы рельефа, связанные с ними. Формы рельефа области и породы, слагающие земную кору. Минерально-сырьевая база области. Влияние рельефа на освоение территории. Изменение рельефа под влиянием внутренних и внешних факторов. Влияние хозяйственной деятельности человека на рельеф области.

Практика. Характеристика геологической карты мира. Определение названий полезных ископаемых мира по предложенным образцам. Обозначение на контурной карте (мира, своей территории) местных форм рельефа и месторождений полезных ископаемых.

Население Земли.

Теория. Численность населения. Мужчины и женщины. Продолжительность жизни. Этнический, языковой и религиозный состав населения. Городское и сельское население. Размещение населения. Миграции населения. Люди и труд. Предусмотрена тестовая проверка по теме «Население мира».

Практика. Сравнительный анализ карт народов и мировых религий. Анализ половозрастных пирамид разных стран мира, объяснение причин выявленных различий. Обозначение на контурной карте крупнейших агломерация и мегаполисов.

Материки и страны

Теория. Виды географического положения: физико-географическое, математико-географическое, экономико-географическое, транспортно-географическое, геополитическое, этнокультурное и эколого-географическое положения.

Практика. География мировых природных ресурсов. Анализ отраслевой и пространственной структуры мирового хозяйства. Изменения политической карты мира.

Многообразие стран.

Теория. Развитие теории и практики экономического районирования. Основы интегрального и отраслевого социально-экономического районирования. Сущность территориально-производственного комплексобразования.

Практика. Формирование представлений о разнообразии стран

современного мира. Выявление основных критерий классификации стран мира. Понятие «суверенное государство», «валовый внутренний продукт», «индекс человеческого развития». Формирование навыков работы с различными источниками географической информации и контурными картами. Выявление значений политико-географического положения для страны.

Итоговое занятие. Промежуточная аттестация.

Теория: Выполнение тестовых заданий.

Практика: Защита проектов.

**Календарный учебный график
Объединения «Вокруг света» ДООП «Вокруг света»**

Начало учебного года: 01.09.2023 года;

Окончание учебного года: 31.05.2024 года.

Расчетная продолжительность учебного года: 36 недель.

| № группы | Дни недели | Время проведения занятий |
|-----------------|-------------------|---------------------------------|
| 1 | Вторник | 15.20-16.05 16.15-17.00 |
| 2 | Пятница | 17.10-17.55 18.05-18.50 |

Воспитание

1. Цель, задачи, целевые ориентиры воспитания детей.

Целью воспитания является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства уважения к человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачами воспитания по программе являются:

- усвоение детьми знаний норм, духовно-нравственных ценностей, информирование детей, организация общения между ними на содержательной основе целевых ориентиров воспитания;

- формирование и развитие личностного отношения детей к географическим наукам;

- приобретение детьми опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений в составе учебной группы, применение полученных знаний, организация активностей детей, их ответственного поведения, создание, поддержка и развитие среды воспитания детей, условий физической безопасности, комфорта, активностей и обстоятельств общения, социализации, признания, самореализации, творчества при освоении предметного и метапредметного содержания программы.

2. Целевые ориентиры воспитания детей по программе:

- освоение детьми понятия о своей российской социально-культурной принадлежности (идентичности);
- принятие и осознание ценностей языка, истории родного края, памятников, святынь народов России;
- воспитание уважения к жизни, достоинству, свободе каждого человека, понимания ценности жизни, здоровья и безопасности (своей и других людей);
- формирование ориентации на солидарность, взаимную помощь и поддержку, особенно поддержку нуждающихся в помощи;
- воспитание уважения к труду, результатам труда, уважения к старшим;
- воспитание уважения к великим российским географам и географической науке;
- развитие творческого самовыражения в географии, реализация традиционных и своих собственных представлений об эстетическом обустройстве общественного пространства.

3. Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом из учебных занятий.

Ключевой формой воспитания детей при реализации программы является организация их взаимодействий в упражнениях по географии, в подготовке и проведении календарных праздников с участием родителей (законных представителей).

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителей (законных представителей, и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

4. Условия воспитания, анализ результатов

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации, а также на выездных базах, площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогам,

к выполнению своих заданий по программе. Косвенная оценка результатов воспитания, достижения целевых ориентиров воспитания по программе проводится путём опросов родителей в процессе реализации программы (отзывы родителей, интервью с ними) и после её завершения (итоговые исследования результатов реализации программы за учебный период, учебный год).

Анализ результатов воспитания по программе не предусматривает определение персонифицированного уровня воспитанности, развития качеств личности конкретного ребёнка, обучающегося, а получение общего представления о воспитательных результатах реализации программы, продвижения в достижении определённых в программе целевых ориентиров воспитания, влияния реализации программы на коллектив обучающихся: что удалось достичь, а что является предметом воспитательной работы в будущем. Результаты, полученные в ходе оценочных процедур – опросов, интервью – используются только в виде агрегированных усреднённых и анонимных данных.

5. Календарный план воспитательной работы

| № п/п | Название события, мероприятия | Сроки | Форма проведения | Практический результат и информационный продукт, иллюстрирующий успешное достижение цели события |
|--------------|---|--------------|-------------------------------|--|
| 1. | Осенний праздник для обучающихся в объединении и их родителей (законных представителей) | Октябрь | Праздник на уровне ОУ | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. Индивидуальные гербарии. |
| 2. | Новогодняя Ёлка | Декабрь | Праздник на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. |

| | | | | |
|----|--|---------|---|---|
| | | | | |
| 3. | Выезд на экскурсию в институт Наук о Земле НИУ БелГУ | Февраль | Экскурсия на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. |
| 4. | Выезд на экскурсию в Белгородский государственный историко-краеведческий музей | Март | Экскурсия на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. |
| 5. | Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?» | Апрель | Интеллектуальная игра на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. |
| 6. | Экскурсия на предприятие | Май | Экскурсия на предприятие на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе учреждения. |
| 7. | Выход на экологическую тропу | Май | Выход на экологическую тропу на уровне коллектива | Фото- и видеоматериалы с праздника, опубликованные на официальном сайте учреждения и в официальной группе |

| | | | | |
|--|--|--|--|-------------|
| | | | | учреждения. |
|--|--|--|--|-------------|

Методическое обеспечение

Методика обучения по программе также предполагает формы обучения в образовательном пространстве с применением дистанционных образовательных технологий, реализуемых в основном с применением рекомендуемых информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогов.

Учебный материал состоит из следующих компонентов:

- тематические презентации;
- видеоролики;
- тесты;
- задания;
- анкеты и др.

Образовательный процесс, соответствующий содержанию программы, может транслироваться в сети Enternet, в режиме *online* и /или *offline*–изменяя структуру занятия, способы взаимодействия педагога и обучающегося, организацию информационно-образовательной среды учебного процесса, когда учащиеся, имеют доступ к учебным материалам, в виде (*видео ролики, тематические презентации, информационные файлы и др.*), которые педагог использует непосредственно на занятии. Выполнять задание педагога, учащиеся могут, в режиме отложенного времени (*offline-занятия*), с предоставлением ему результатов выполненной творческой работы. Педагог может транслировать свою учебную деятельность (*onlin-чат, через мессенджеры; в режиме видеоконференции* в приложении Zoom и др.), проверяя задание и корректируя работу учащихся. При выполнении задания, обучающиеся могут обсудить материал, проконсультироваться с педагогом *в чате*.

Материально - техническое обеспечение.

Классная комната, компьютер, колонки, проектор, интерактивная доска, глобус, интерактивный глобус, компасы, коллекция Минералов и горных пород, географические карты. Мультимедийные презентации. Видеофильмы по изучаемым темам, контурные карты.

Список использованной литературы:

1. Стандарт основного общего образования по географии (базовый уровень) 2019 г
2. Учебник: Дронов, В.П., Ром В.Я., География России. Население и хозяйство
3. Барабанов В. В. и др. География: Тематическое планирование уроков подготовки к экзамену. – М.: Издательство «Экзамен», (Серия «ГИА 2010. Поурочное планирование»)
4. Барабанов В. В. География. ГИА: Методическое пособие для подготовки. - М.: Издательство «Экзамен», (Серия «ГИА. Контрольные измерительные материалы»)
5. Барабанов В. В. География. Типовые тестовые задания/ В. В. Барабанов, Э. М., Амбарцумова и др. – М. :Издательство «Экзамен»,
6. Географическое положение России. 9 класс: элективный курс/авт.-сост. Н. В. Болотникова. – Волгоград: Учитель.
7. География. 9 класс. Предпрофильная подготовка: сборник программ элективных курсов/ авт.-сост. Н. В. Болотникова. – Волгоград: Учитель,
8. Герасимова Т. П., Крылова О. В. Методическое пособие по физической географии: 6 класс-М.:Просвещение.
9. Сиротин В. И. Практические работы по географии и методика их выполнения (6-10 кл.)

Список интернет-ресурсов:

- [http:// rgo.ru](http://rgo.ru) - географический портал Планета Земля.
- [http:// geo2000.nm.ru](http://geo2000.nm.ru) - занимательная география.
- [http:// geoport.ru](http://geoport.ru) - Страноведческий портал.
- [http:// geo.1september.ru/urok](http://geo.1september.ru/urok) - сайт "Я иду на урок географии"
- [http:// wgeo.ru](http://wgeo.ru) - "WGEO Всемирная география" основные сведения как по отдельным странам, так и общие.
- [http:// geo.historic.ru](http://geo.historic.ru) - географический on-line справочник «Страны мира»
- [http:// ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org) - раздел "География" в энциклопедии Википедия
- [http:// adventure.hut.ru](http://adventure.hut.ru) - "Мир путешествий и приключений. Планета Земля"
- [http:// geo-tur.narod.ru](http://geo-tur.narod.ru) - "Гео-Тур"

Материалы промежуточной аттестации обучающихся детского объединения «Вокруг света»

Цель – определение качества знаний, полученных на теоретической и практической части программы.

Практическая часть пройдет в форме составления проекта, над которым обучающиеся работают на протяжении всего года обучения.

Уровни освоения программного материала:

Высокий уровень – проект полностью соответствует заявленным требованиям либо имеет незначительные недочеты, не влияющие на общее восприятие проекта. При защите проекта обучающийся сам пересказывает доклад, речь обучающегося связанная и четкая. Доклад имеет иллюстрации и в целом производит очень хорошее впечатление

Средний уровень – проект имеет небольшое количество недочетов и расхождений с заявленными требованиями. При защите проекта обучающийся сам пересказывает доклад в докладе отсутствуют иллюстрации.

Низкий уровень - проект имеет большое количество недочетов и расхождений с заявленными требованиями. При защите проекта обучающийся зачитывает доклад, в докладе отсутствуют иллюстрации.

Теоретическая часть предполагает выполнение тестовой работы. Каждый правильный ответ – 1 балл.

Уровни освоения программного материала:

10-9 б. – высокий уровень,

8-5 б. – средний уровень,

4-1 б. – низкий уровень.

**Промежуточная аттестация обучающихся
объединения «Вокруг света»
1-е полугодие 1 года обучения**

1. Что входит в понятие «Семь вулканов»?

- Семь самых высоких вулканов на каждом из континентов
- Семь самых древних вулканов на каждом из континентов
- Семь самых активных вулканов на каждом из континентов

2. Что из перечисленного не относится к классификации осадочных горных пород?

- Обломочные
- Свалочные
- Органогенные

3. Какой термин обозначает процесс роста городов, повышение их роли в развитии общества?

- Агломерация
- Урбанизация
- Рурализация

4. Какой мореплаватель впервые совершил морское путешествие из Европы в Индию?

- Америго Веспуччи
- Жак Картье
- Васко да Гама

5. Что такое гилей?

- Тропический лес с влажным климатом
- Равнинная поверхность с отсутствием флоры
- Пространства с вечномёрзлой почвой

6. Через какую страну проходит экватор?

- Кения
- Эфиопия
- Танзания

7. Где находится пустыня Гоби?

- В Азии
- В Южной Америке
- В Африке

8. Какой город является столицей государства Бангладеш?

- Дели
- Нейпидо
- Дакка

9. Что из нижеперечисленного не относится к климатообразующим факторам?

- Рельеф местности
- Циркуляция атмосферы
- Текущее положение Луны

10. Какое море разделяет два крупнейших массива суши - Евразию и Америку?

- Берингово море
- Море Бофорта
- Чукотское море

**Промежуточная аттестация обучающихся
объединения «Вокруг света»
2-е полугодие 1 года обучения**

1. Что из перечисленного не относится к типу водопадов?

- Завеса
- Канат
- Водоскат

2. Что такое литосфера?

- Твёрдая оболочка Земли
- Слой в верхней мантии Земли
- Внешняя часть верхней атмосферы Земли

3. Как называются воды, находящиеся между водоупорными слоями?

- Грунтовые
- Межпластовые
- Минеральные

4. Какой из перечисленных населённых пунктов не располагается в тайге?

- Комсомольск-на-Амуре
- Иркутск
- Воркута

5. Какое море не относится к Атлантическому океану?

- Карибское море
- Филиппинское море
- Саргассово море

6. Кто предложил поделить мир на часовые пояса?

- Сэндфорд Флеминг
- Джозеф Кейтс
- Джеральд Булл

7. Как называются ледники, которые лежат на поверхностях отдельных гор и хребтов?

- Ледники склонов
- Ледники вершин
- Покровные ледники

8. Как называется явление, во время которого уровень моря повышается по отношению к земле, и береговая полоса движется по направлению к более высоким местам?

- Трансгрессия
- Транзит
- Регрессия

9. Какие типы почв являются самыми распространёнными на территории тайги России?

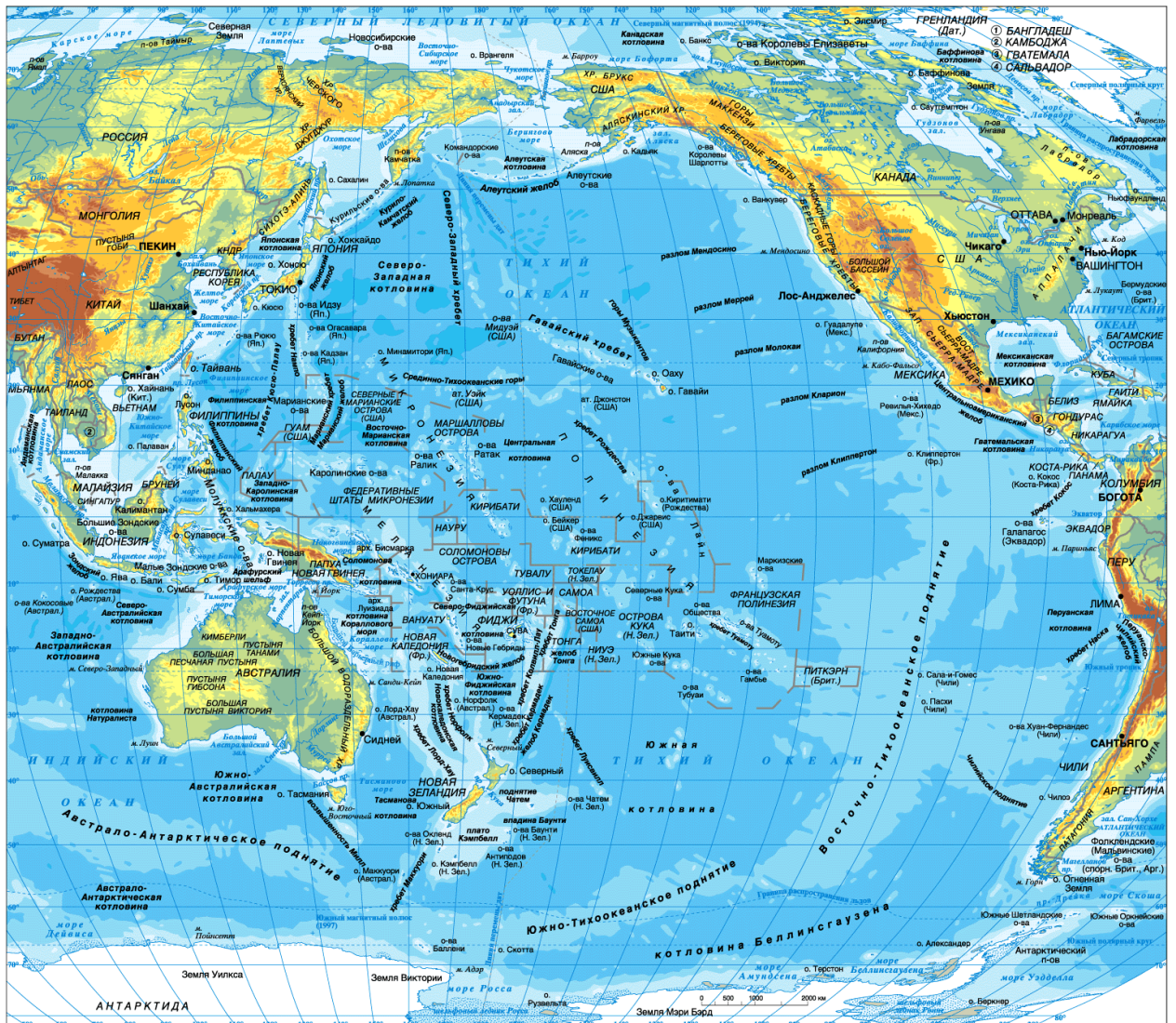
- Серые лесные
- Чернозёмы
- Подзолистые

10. Как называется прибор, предназначенный для измерения влажности воздуха и других газов?

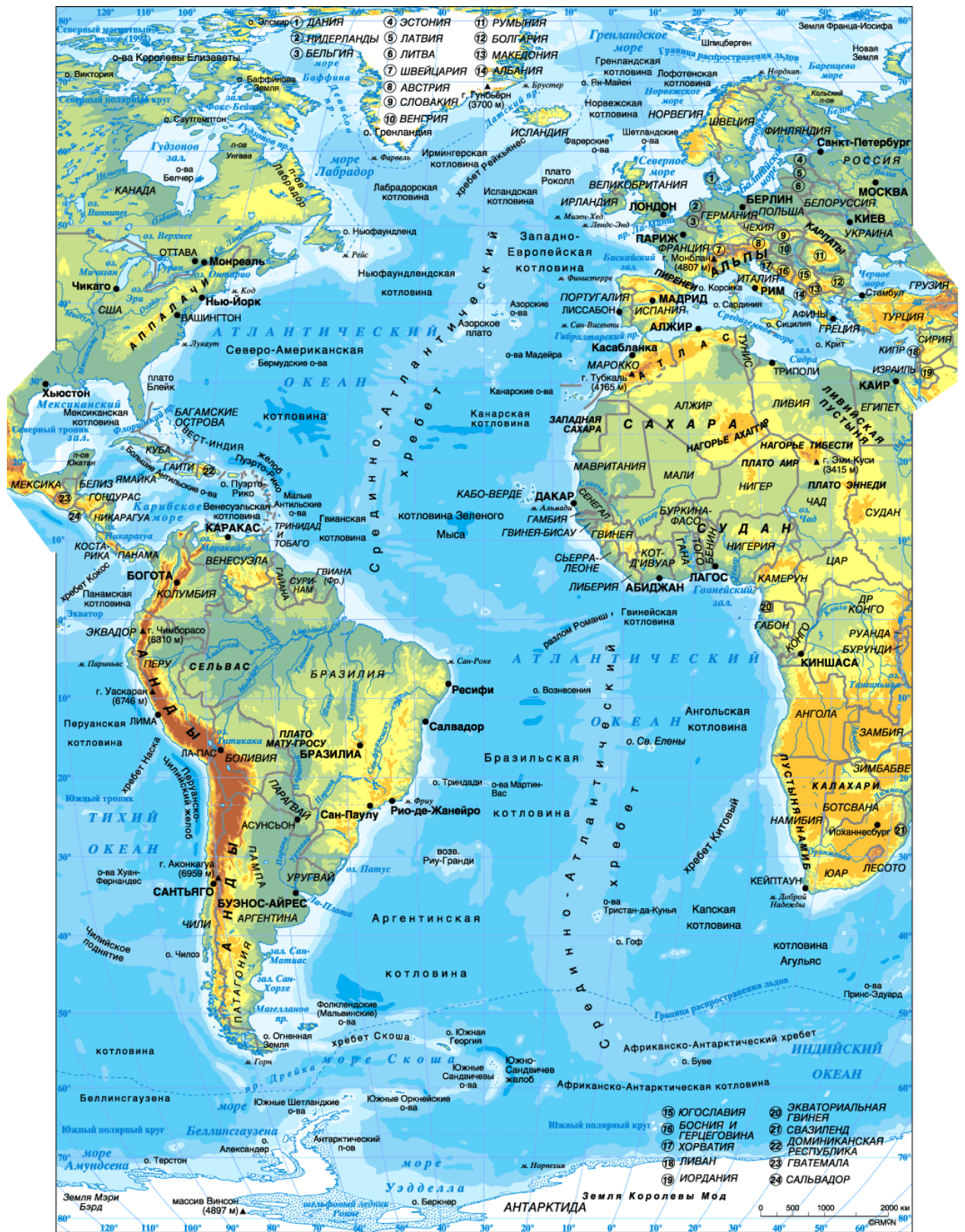
- Гигрометр

- Анемометр
- Барометр

Дидактические материалы к дополнительной общеобразовательной программе «Вокруг света»



Физическая карта Тихого океана



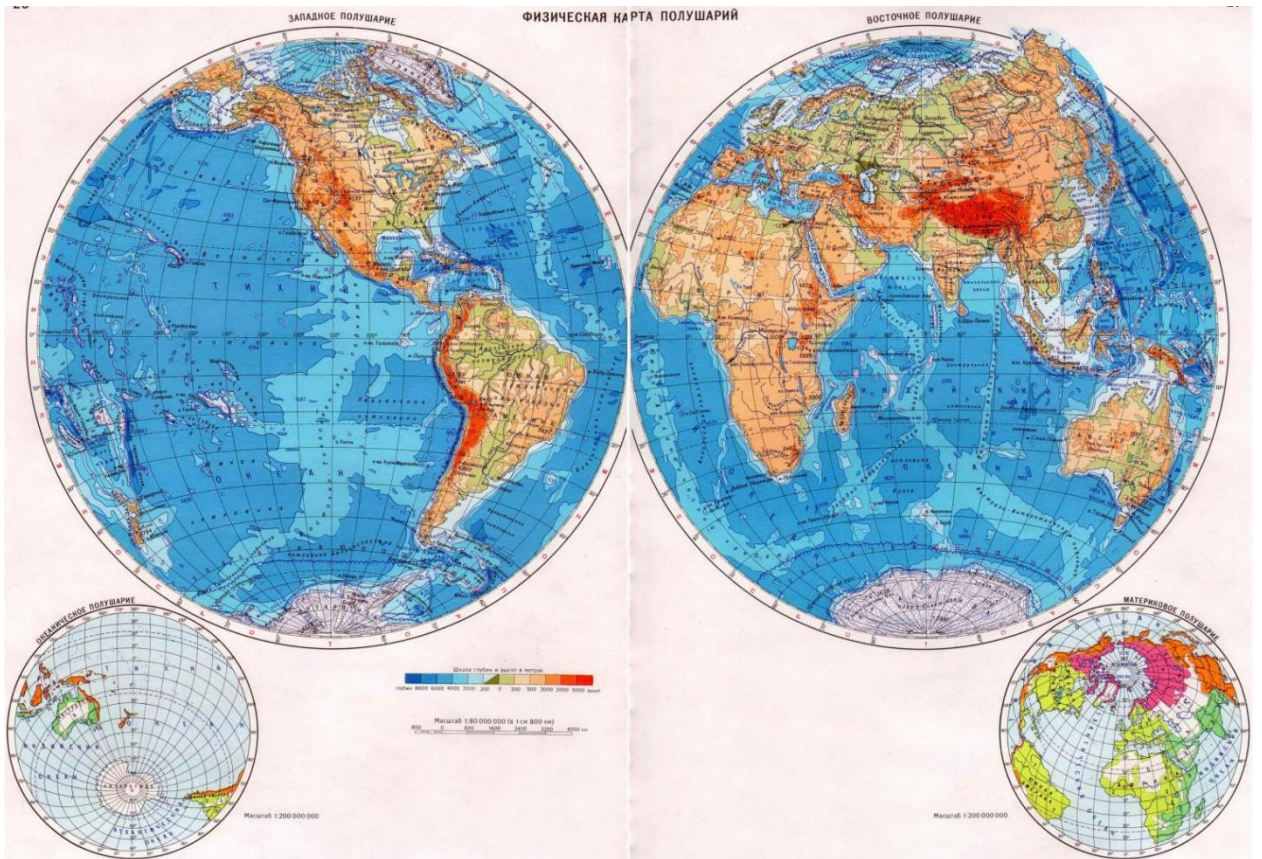
Физическая карта Атлантического океана



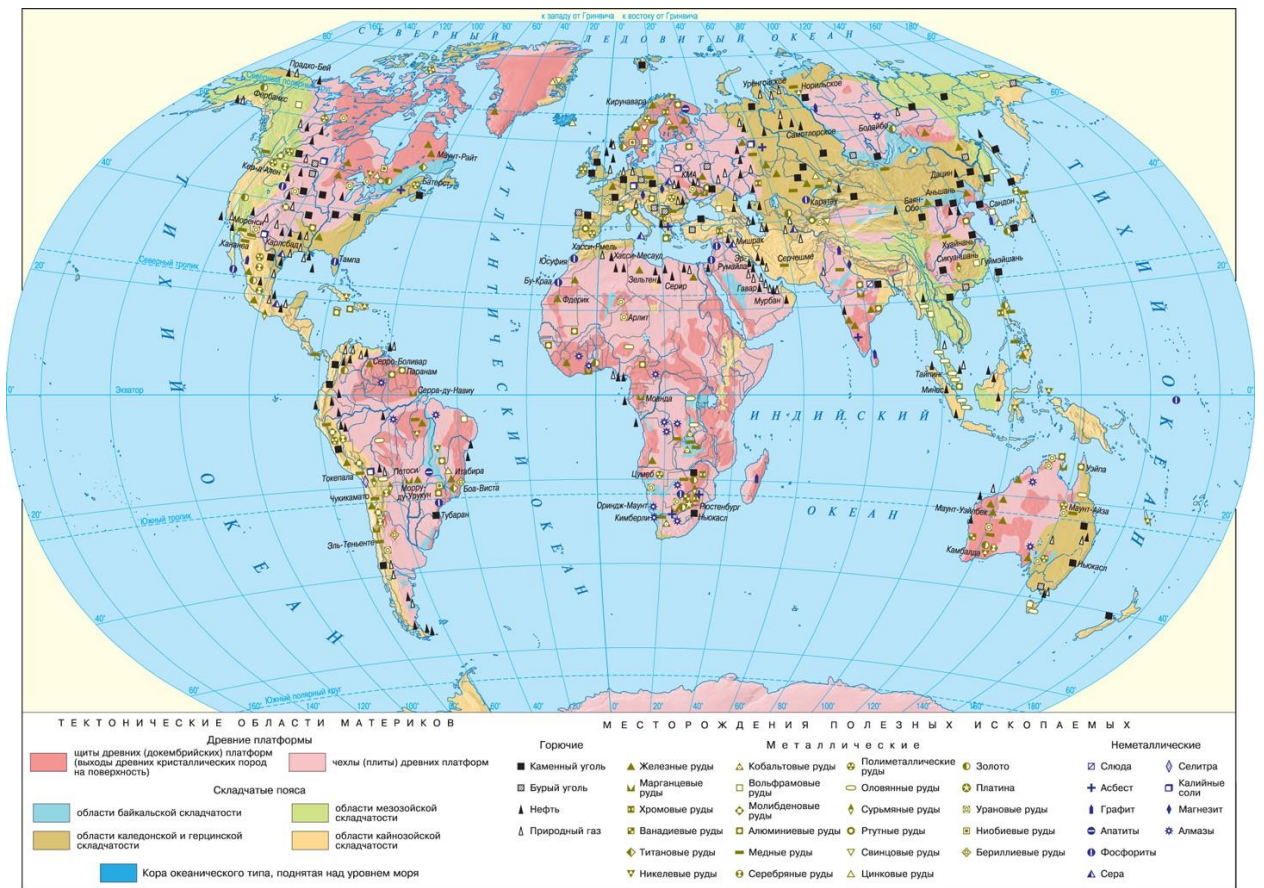
Физическая карта Северного ледовитого океана



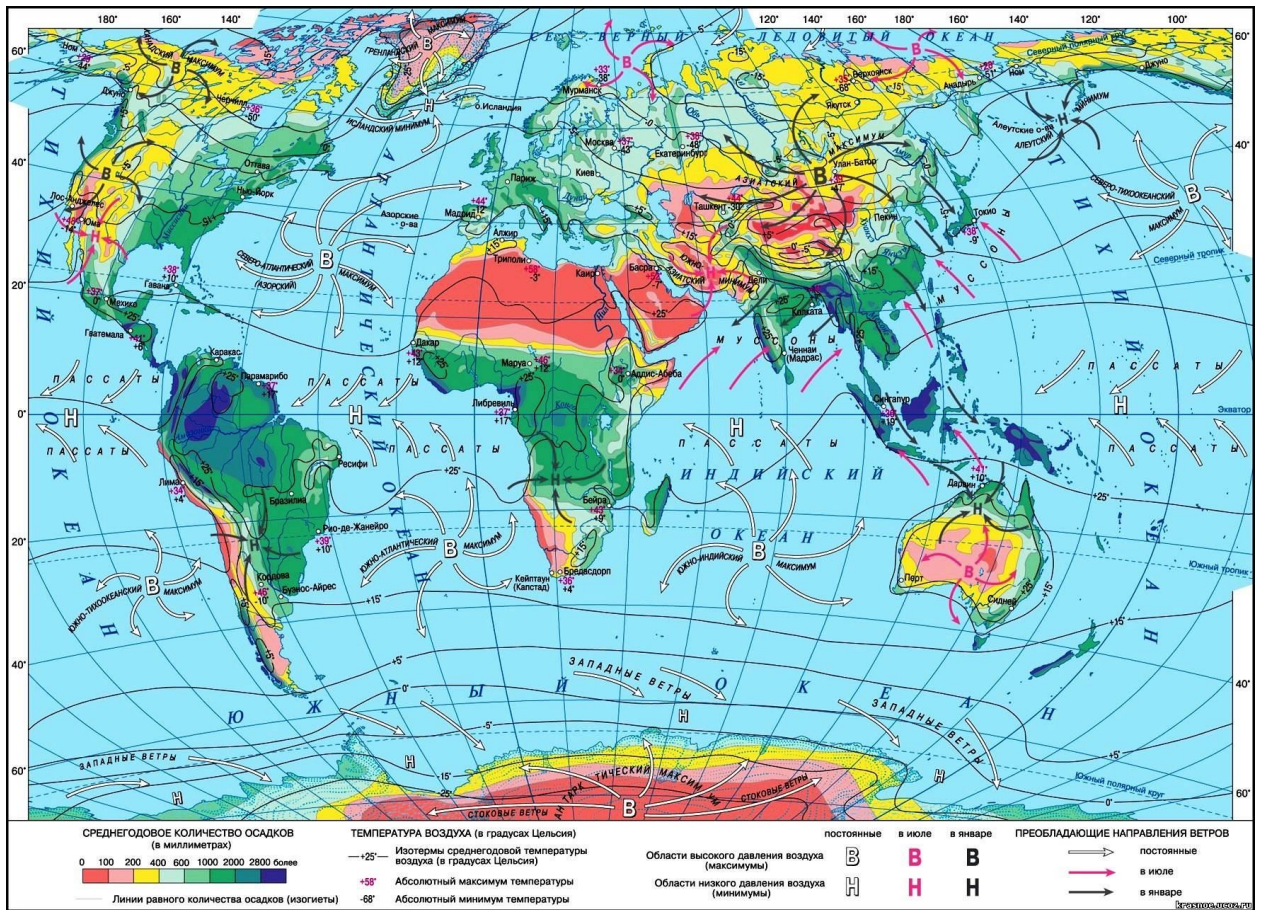
Физическая карта Индийского океана



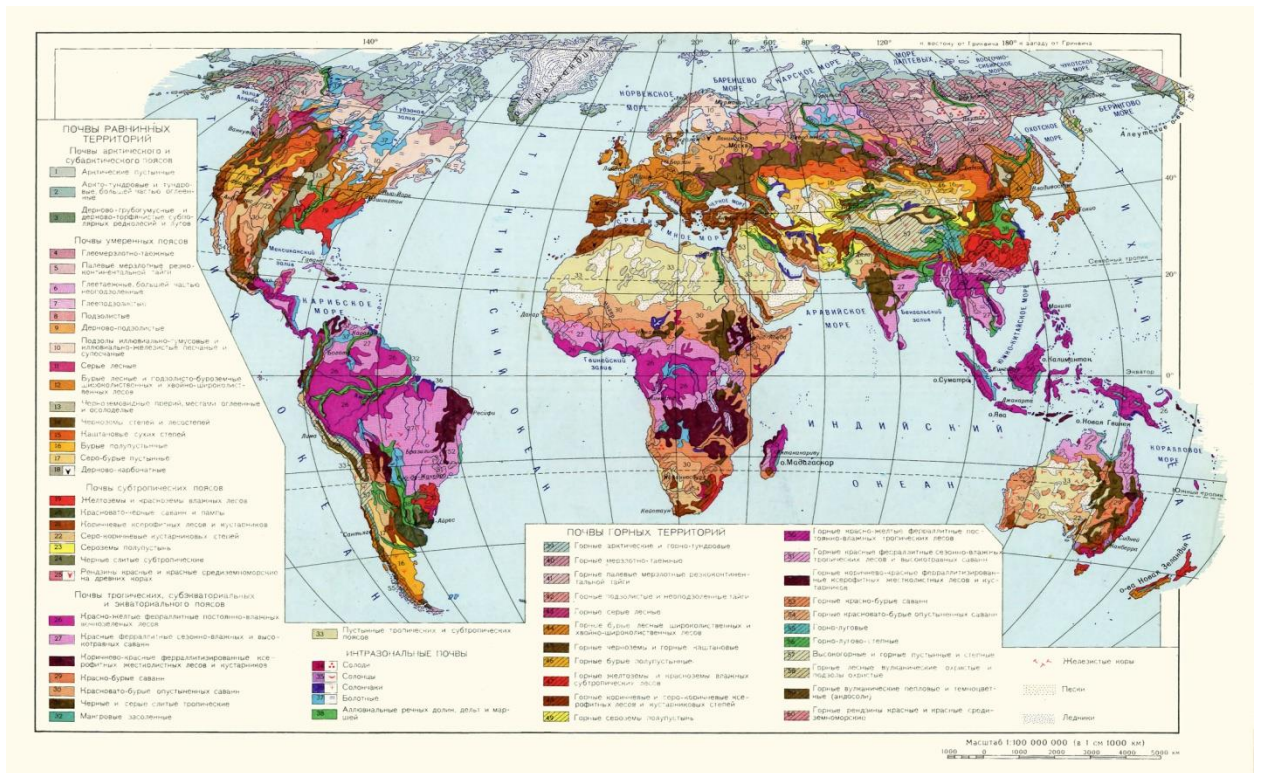
Физическая карта полушарий



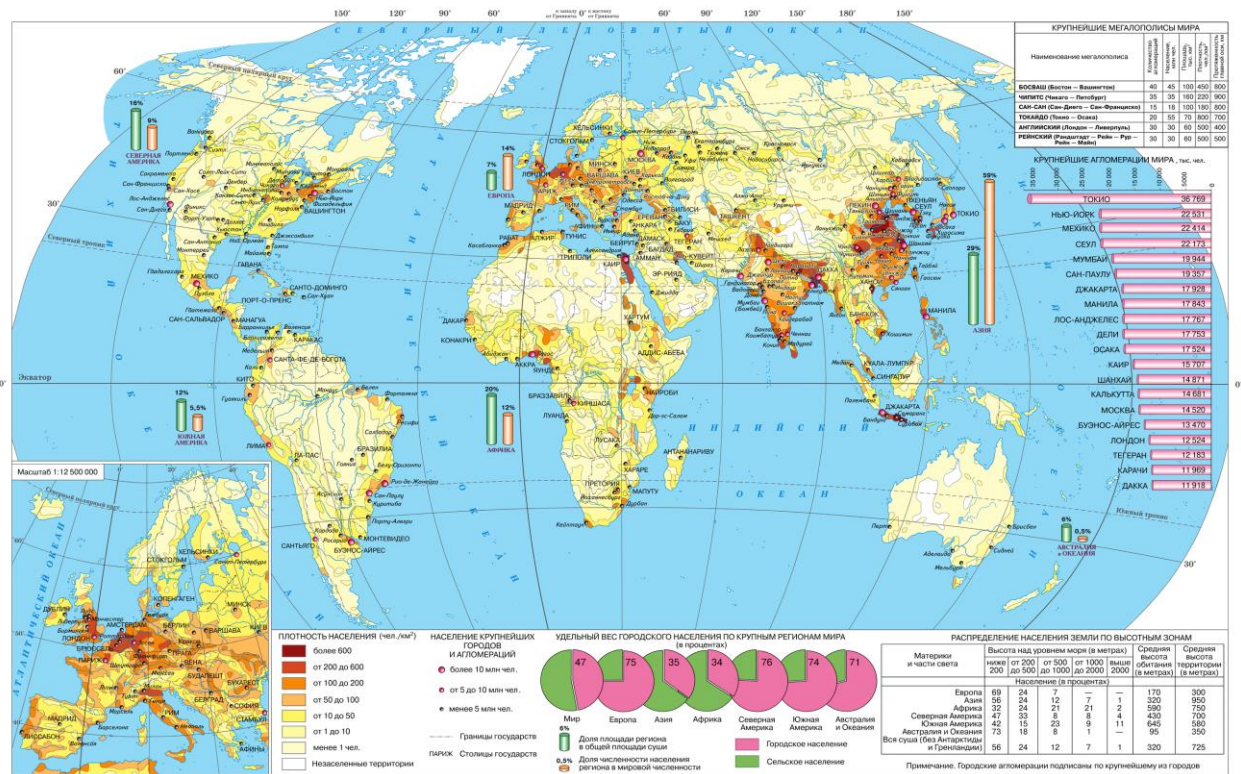
Минеральные ресурсы мира



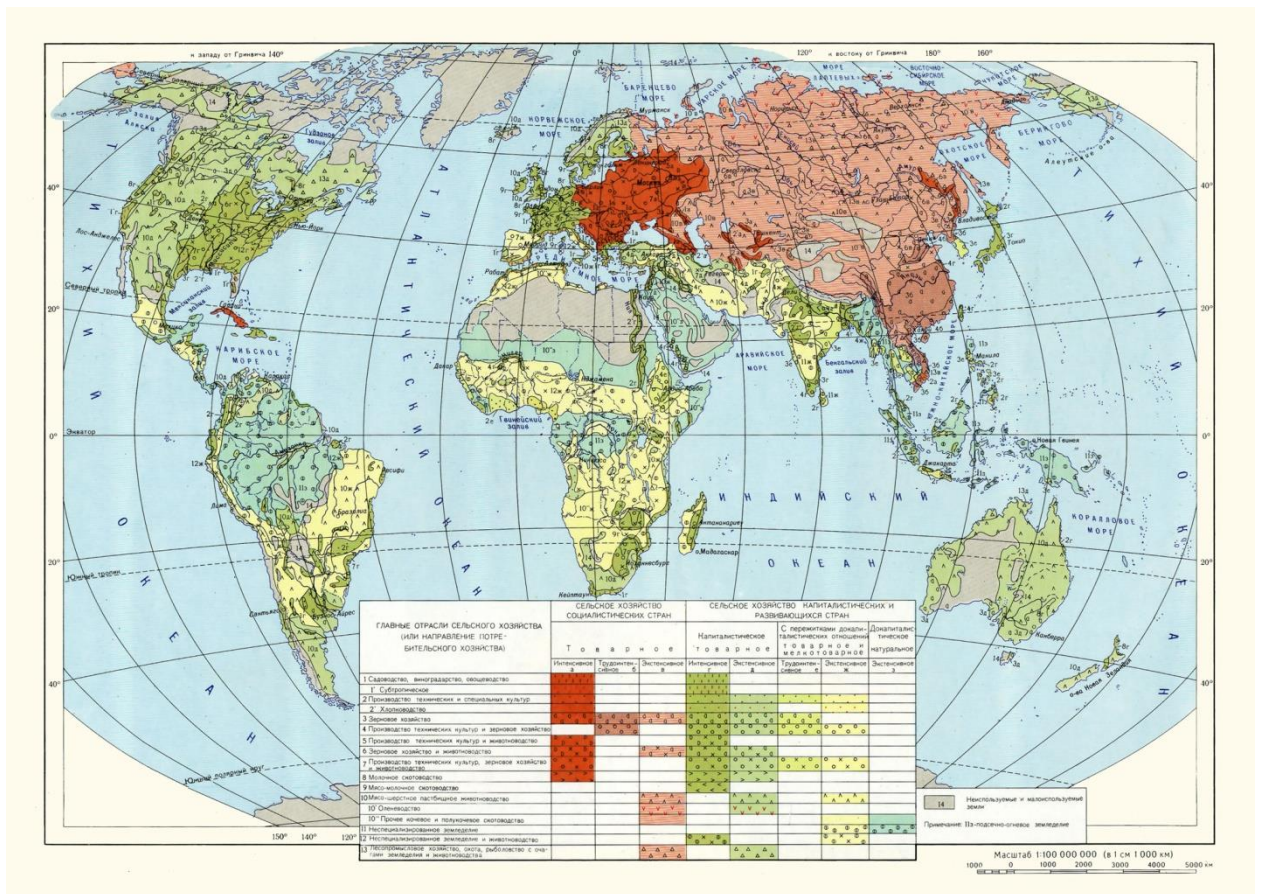
Климатическая карта мира



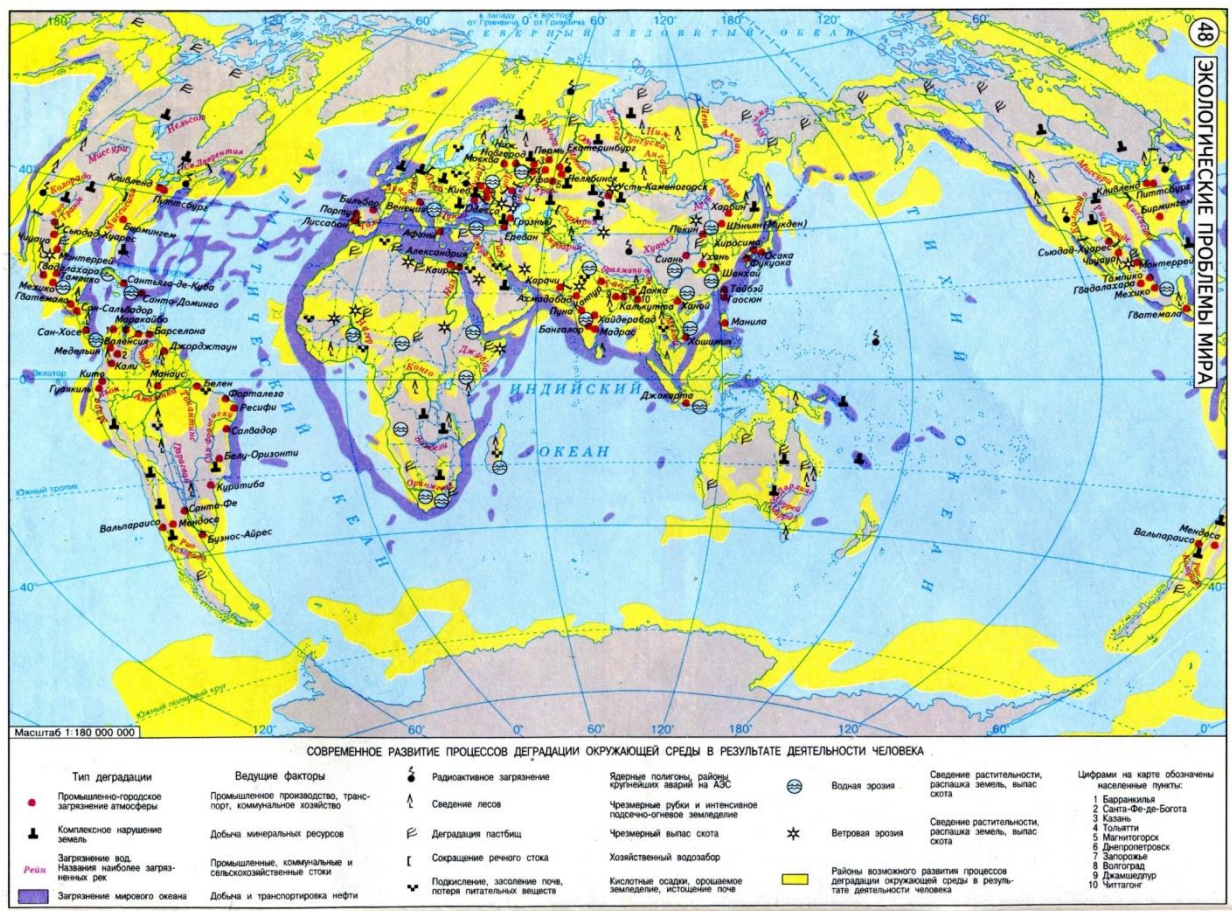
Почвенная карта мира



Карта плотности населения мира



Карта типов ведения мирового сельского хозяйства.



Экологические проблемы населения мира

ПРИЛОЖЕНИЯ



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ»**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Учебного занятия дополнительного образования

обучающихся 15-18 лет

Основы геодезии, первые работы с топографической картой



Автор-составитель: Вагурин Иван Юрьевич
педагог дополнительного образования

г. Белгород, 2023

Карта служит одним из важнейших источников географических знаний и поэтому часто рекомендуется для активизации обучения и самостоятельной работы учащихся. Работа с картой дает возможность познакомить школьников с методами географических исследований, прежде всего картографическим.

В действующих в настоящее время школьных программах заметно усилилось внимание к топографическим картам и планам. Изучение раздела «Изображение Земли на глобусах и картах» обеспечивает усвоение ряда картографических знаний и приемов. В то же время их подготовка имеет ряд существенных пробелов. В частности, слабо усвоены определения некоторых понятий — о горизонталях, азимуте, различия в способах изображения рельефа на картах и плане, назначение горизонталей. Большинство учащихся не может описать местность по топографическому плану.

Причины названных пробелов состоят в том, что многие понятия этой темы абстрактны и к тому же формируются в отрыве от соответствующих практических работ.

Сегодня я представлю вам несколько практических работ с использованием топографической карты.

— топографические карты, подробно изображают определенную местность в крупном масштабе, созданы для изучения небольших участков земной поверхности;

— с помощью топографических карт можно определить положение объекта;

— пользоваться топографическими картами можно при условии знания таких понятий, как масштаб, горизонталь, азимут и т. п.

Нам необходимо разделиться **на 5 групп**. Каждая группа будет выполнять задания по топографической карте участка «Озеро Иткуль».

Задание группе №1

1. Переведите численный масштаб карты в именованный. Изобразите линейный масштаб карты.

Именованный в 1 см – 1000м или в 1 см – 1 км

Линейный масштаб _____

2. Определите расстояние по прямой

а) от водокачки в поселке Жемчужный до насосной станции на берегу озера Иткуль; $(3,2 \text{ см} * 1000\text{м} = 3200\text{м}$ или 3,2 км)

б) от озера Тачеевское до устья реки Карыш. $(2,3 * 1000 = 2300\text{м})$

Задание группе №2

1. Составьте таблицу условных знаков объектов, встречающихся на данной топографической карте.

| Название условного знака | Рисунок условного знака |
|--------------------------|-------------------------|
| | |

Река, озеро, горизонталь, населенный пункт, болото, холм, отметка высоты, луг, грунтовая дорога, впадина и др.

2. Какой из участков, обозначенных на карте цифрами 1, 2, 3, наиболее подходит для катания на санках? Свой ответ обоснуйте, приведите не менее двух доводов. (*участок 1*)

Задание группе №3

1. Что находится севернее: оз. Итколь или оз. Шира? (*Шира*)

Что находится западнее: оз. Шунет или оз. Матарак? (*оз Матарак*)

2. В каком направлении от поселка Жемчужный находится:

А) оз. Итколь (*ЮЗ*)

Б) г. Сарахтаг (*СЗ*)

В) оз. Шунет (*ЮВ*)

Г) г. Чаргожак (*Ю*)

Д) ур. Ширинская степь (*В*)

3. Определите азимут, по которому надо идти от Каменного лога до:

А) курорта Жемчужный (*130 градусов*)

Б) насосной станции на берегу оз. Итколь (*190 градусов*)

В) геодезического знака на г. Сарахтаг (*290 градусов*)

Задание группе №4

Опишите топографическую карту по плану:

1. Месторасположение участка (окрестности, населенные пункты, координаты и др.)

2. Рельеф территории (максимальные и минимальные отметки, формы рельефа)

3. Гидрология (основные реки, озера, наличие болот, характер берегов, урез воды)

4. Перечень и размещение промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектов.

5. Пути сообщения (основные дороги, их направление).

1. Назовите положительные формы рельефа. (*гора, хребет, холм, увалы, барханы*)

Назовите отрицательные формы рельефа. (*яма, балка, овраг, лощина, долина, котловина, впадина*)

Как их отличить на карте?

2. Какие формы рельефа располагаются в квадратах: Г-5, Е-1, З-11? (*лощина, холм, впадина*)

3. Как определить какой склон крутой, какой – пологий? Найдите пример на карте.

Вопросы для закрепление

1. Что же вам больше всего запомнилось на занятии?

2. Какую информацию можно получить из топографической карты?

3. Что для себя вы взяли на заметку?



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ»**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Интеллектуальной игры для обучающихся 15-18 лет

«Знаешь ли ты экологию?»



Автор-составитель: Вагурин Иван Юрьевич
педагог дополнительного образования

г. Белгород, 2023

Цели урока:

повторить и обобщить основные понятия, термины, законы экологии;
проверить знания учащихся по некоторым вопросам экологии;
способствовать воспитанию бережного отношения к природе.

Задачи:

развивать экологическое мышление;
формировать экологическую культуру;
научить принимать правильные решения в различных ситуациях.

Методы и приемы:

самостоятельная работа учащихся в группах;
игровые моменты;
конкурсы.

Форма проведения: игра

Оборудование: презентация, дидактические карточки, портреты ученых,
Красная книга.

Ход урока

Организационный момент. Объяснение темы и задач урока – игры.

Мы закончили изучение курса экологии. Вы владеете уже достаточной суммой экологических знаний, и это поможет вам сегодня при выполнении различных заданий, в разрешении ситуаций. Сегодня на обобщающем уроке мы проведем игру - конкурс между командами. Игра пройдет в 8 туров. В каждом туре вы будете зарабатывать баллы. В конце урока подведем итоги, выставим оценки.

1 тур «Экологическая разминка»

Командам выдаются карточки с терминами, можно использовать презентацию, а учащиеся дают определения:

национальный парк

заповедник

сукцессия

биогеоценоз

суккулент

ноосфера

фотопериодизм

биосфера

консументы (10 баллов)

2тур «Верно ли суждение»

Команды получают карточки, выбирают номера правильных ответов.

Лишайники первыми появляются в самых бесплодных местах. +

Растения, опыляемые с помощью ветра, называются аэробы. -

Совокупность организмов, обитающих на дне водоема, называется бентосом.+

Репелленты – химические вещества, служащие для уничтожения грибов. -

Озоновый слой является защитным экраном от ультрафиолетовых лучей. +

Пруд относится к агросистемам. +

Можжевельник выделяет фитонциды. +

В красной книге Чувашии есть гадюка обыкновенная. -
Кувшинка белая – индикатор чистоты водоемов. +
Основную массу живого вещества биосферы составляют животные. –
(10 баллов)

3 тур. Что произойдет если:

Каждая команда получает свою карточку и продолжает изречение. Ответы устные.

в лесу вырубить все кусты...

зарегулировать стоки рек водохранилищами...

исчезнут тропические леса...

в водоемы будут стекать минеральные удобрения...

сбирать и сжигать листву в населенных пунктах осенью ... (5 баллов)

4 тур. Составьте пищевую цепь:

Каждая команда получает свою карточку.

пруда.

Океана.

Широколиственного леса.

Луга.

Хвойного леса. (3 балла)

5 тур. Какой тип взаимоотношений характерен для организмов:

Работа по карточкам, которые показывает учитель. Команды дают ответы по очереди.

1. Волк и олень. (Хищничество)
 2. Синица и акула. (Нейтрализм).
 3. Термиты и жгутиковые. (Мутуализм)
 4. Белый медведь и песец. (Комменсализм)
 5. Росянка и муха. (Хищничество)
 6. Лишайники. (Мутуализм)
 7. Аскарида и человек. (Паразитизм)
 8. Повилика и подсолнечник. (Паразитизм)
 9. Пчелы и луговые цветы. (Протокооперация)
 10. Волк и лиса. (Конкуренция)
- (2 балла)

6 тур. Знаете ли вы ученых – экологов?

Портреты учёных на слайдах. Для каждой команды по два учёных.

1. Кто ввел понятие экосистема? (А. Тенсли)
2. Кто ввел понятие биогеоценоз? (В.Н. Сукачев)
3. Кто предложил термин «экология»? (Геккель)
4. Кто создал учение о биосфере? (В.Н. Вернадский)
5. Кто сформулировал закон минимума? (Ю. Либих)
6. Ему принадлежит закон толерантности (Шелфорд)
7. Ему принадлежит принцип исключения (Гаузе)
8. Кто ввел понятие ноосфера? (В. Н. Вернадский)
9. Ввел понятие сукцессия. (В.Н. Сукачев)

10. Ему принадлежит принцип 10 процентов. (Линдеман) (За два вопроса 4 балла)

7 тур. Узнайте по силуэту вымерших животных.

Каждой команде выдаются карточки с изображением вымерших животных.

Тур.

Гигантский олень.

Дронг.

Квагга.

Бескрылая гагара.

теллерова корова.

Странствующий голубь.

(8 баллов)

8 тур. Составьте правила, которые должны соблюдать вы и ваши друзья в турпоходе, не используя частицу «не».

Преступно рвать цветы, где их мало, не оставляя хотя бы нескольких особей для сохранения популяции, вырывать цветы с корнем.

Проявляйте особую осторожность вблизи муравейников. Обитатели каждого из них очищают от вредителей около 1,5 га леса.

Старайтесь поменьше шуметь т.к. фактор беспокойства – один из наиболее вредных для животных и птиц, особенно в период выхаживания потомства.

Даже поганки используется животными как лекарство. Пусть они растут.

Опасно разводить костры на торфяниках, а также вблизи деревьев и кустарников, особенно под их кроной.

Для костров используйте сушняк.

Снимайте дерн под костром и перед уходом залейте костер или засыпьте его землей.

Весь образовавшийся мусор закапывайте поглубже во избежание ранения животных.

Мойте перед употреблением лесные ягоды и растения, т.к. лес может быть обработан ядохимикатами.

(Баллы даются по числу правил до 10 баллов)

Старайтесь всегда и во всем быть внимательными к природе.

Любите ее, и она ответит вам тем же.

9 тур. Домашнее задание.

Команды представляют своё домашнее задание.

Задание № 1: Вы – пессимисты. Что произойдет на планете Земля через 100 лет? (Форма рассказа любая: или научная, или с юмором, или в стихах, можно – рисунком).

Задание № 2: Вы – оптимисты. Что произойдет на планете Земля через 100 лет? (Ваш прогноз).

Задание № 3: Инсценируйте ситуацию «Поведение туристов в природе».

Задание № 4: Придумайте и инсценируйте песню экологического содержания на какой-либо известный мотив.

Задание № 5: Составьте письмо-протест против повсеместного загрязнения окружающей среды (можно в стихах).

Задание № 6: Сформулируйте три, на ваш взгляд, самых важных аргумента в защиту Природы. Чем вы сами можете помочь Природе?

10. Заключительная часть. Подведение итогов. Выявление команды - победителя и вручение ему особого приза.



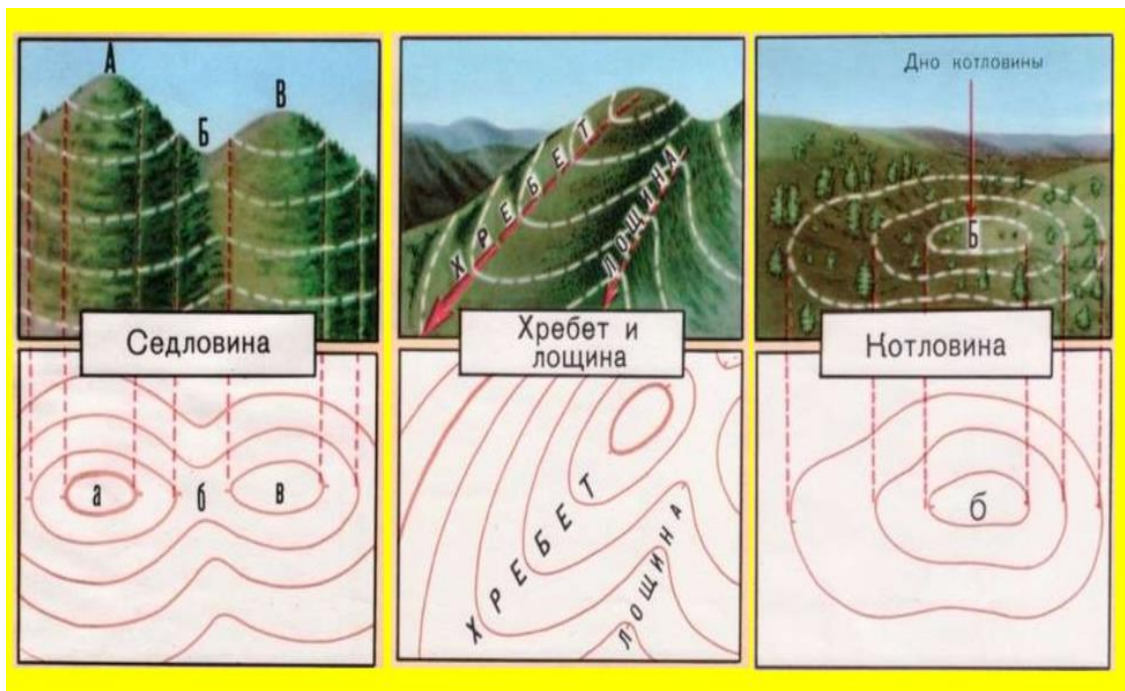
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ»**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Учебного занятия дополнительного образования

обучающихся 15-18 лет

**Определение термина рельеф местности. Основные формы рельефа и их элементы;
характерные точки и линии.**



Автор-составитель: Вагурин Иван Юрьевич
педагог дополнительного образования

Цель урока: Сформировать представление о способах изображения рельефа на топографических картах. Ознакомить обучающихся с основными формами рельефа. Научить решать задачи по карте с горизонталями.

Рельеф – форма физической поверхности Земли, рассматриваемая по отношению к её уровенной поверхности.

Рельефом называется совокупность неровностей суши, дна океанов и морей, разнообразных по очертаниям, размерам, происхождению, возрасту и истории развития.

При проектировании и строительстве железных, автомобильных и других сетей необходимо учитывать характер рельефа – горный, холмистый, равнинный и др.

Рельеф земной поверхности весьма разнообразен, но все многообразие форм рельефа для упрощения его анализа типизировано на небольшое количество основных форм (рис. 1).

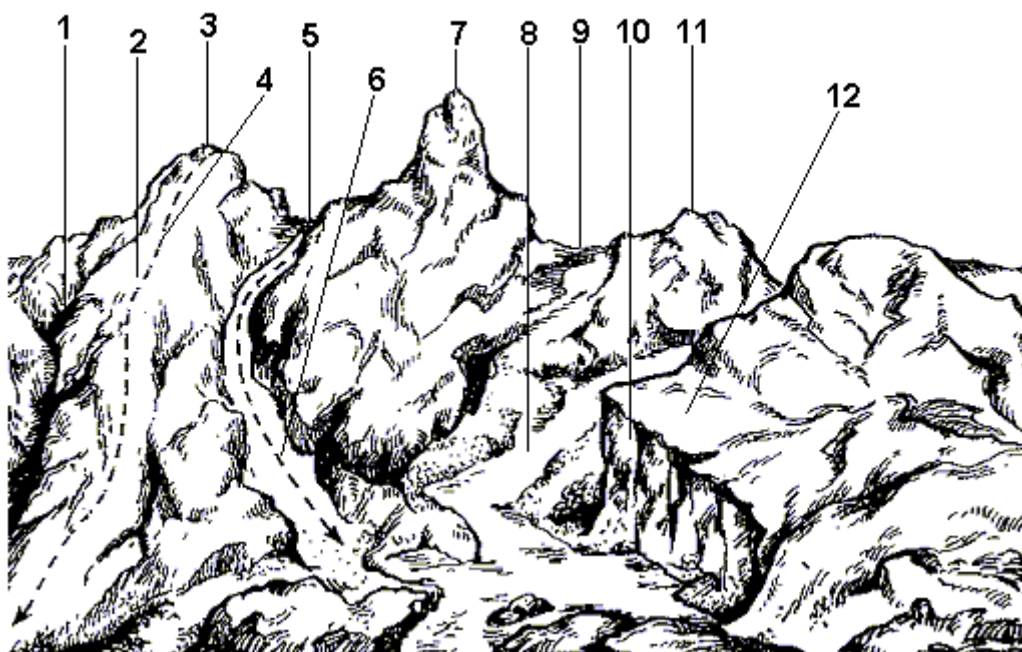


Рис. 1. Формы рельефа:

1 — лощина; 2 — хребет; 3, 7, 11 — гора; 4 — водораздел; 5, 9 — седловина; 6 — тальвег;
8 — река; 10 — обрыв; 12 — терраса

К основным формам рельефа относятся:

Гора – это возвышающаяся над окружающей местностью конусообразная форма рельефа. Наивысшая точка её называется вершиной. Вершина может быть острой – пик, или в виде площадки – плато. Боковая поверхность состоит из скатов. Линия слияния скатов с окружающей местностью называется подошвой или основанием горы.

Котловина – форма рельефа, противоположная горе, представляющая собой замкнутое углубление. Самая низкая точка её – дно. Боковая поверхность состоит из скатов; линия их слияния с окружающей местностью называется бровкой.

Хребет – это возвышенность, вытянутая и постоянно понижающаяся в каком – либо направлении. У хребта два склона; в верхней части хребта они сливаются, образуя водораздельную линию, или водораздел.

Лощина – форма рельефа, противоположная хребту и представляющая вытянутое в каком – либо направлении и открытое с одного конца постоянно понижающееся углубление. Два ската лощины; сливаясь между собой в самой низкой части её образуют водосливную линию или тальвег, по которой стекает вода, попадающая на скаты. Разновидностями лощины являются долина и овраг: первая является широкой лощиной с пологими задернованными скатами, вторая – узкая лощина с крутыми обнаженными скатами. Долина часто бывает ложем реки или ручья.

Седловина – это место, которое образуется при слиянии скатов двух соседних гор. Иногда седловина является местом слияния водоразделов двух хребтов. От седловины берут начало две лощины, распространяющиеся в противоположных направлениях. В горной местности через седловины обычно пролегают дороги или пешеходные тропы; поэтому седловины в горах называют перевалами.

Методы изображение основных форм рельефа.

Для решения инженерных задач изображение рельефа должно обеспечивать: во-первых, быстрое определение с требуемой точностью высот точек местности, направления крутизны скатов и уклонов линий; во-вторых, наглядное отображение действительного ландшафта местности.

Рельеф местности на планах и картах изображают различными способами:

- штриховкой;
- пунктиром;
- цветной пластикой
- с помощью горизонталей (изогипсов (чаще всего))
- числовых отметок;
- условных знаков.

Горизонталь на местности можно представить как след, образованный пересечением уровня поверхности с физической поверхностью Земли. Например, если представить холм, окружённый неподвижной водой, то береговая линия воды и есть **горизонталь** (рис. 1). Лежащие на ней точки имеют одинаковую высоту.

Допустим, что высота уровня воды относительно уровня поверхности 110 м (рис. 30). Предположим теперь, что уровень воды упал на 5 м и часть холма обнажилась. Кривая линия пересечения поверхностей воды и холма будет соответствовать горизонтали с высотой 105 м. Если последовательно снижать уровень воды по 5 м и проектировать кривые линии, образованные пересечением поверхности воды с земной поверхностью, на горизонтальную плоскость в уменьшенном виде, то получим изображение рельефа местности горизонталями на плоскости.

Таким образом, кривая линия, соединяющая все точки местности с равными отметками, называется **горизонталью**.

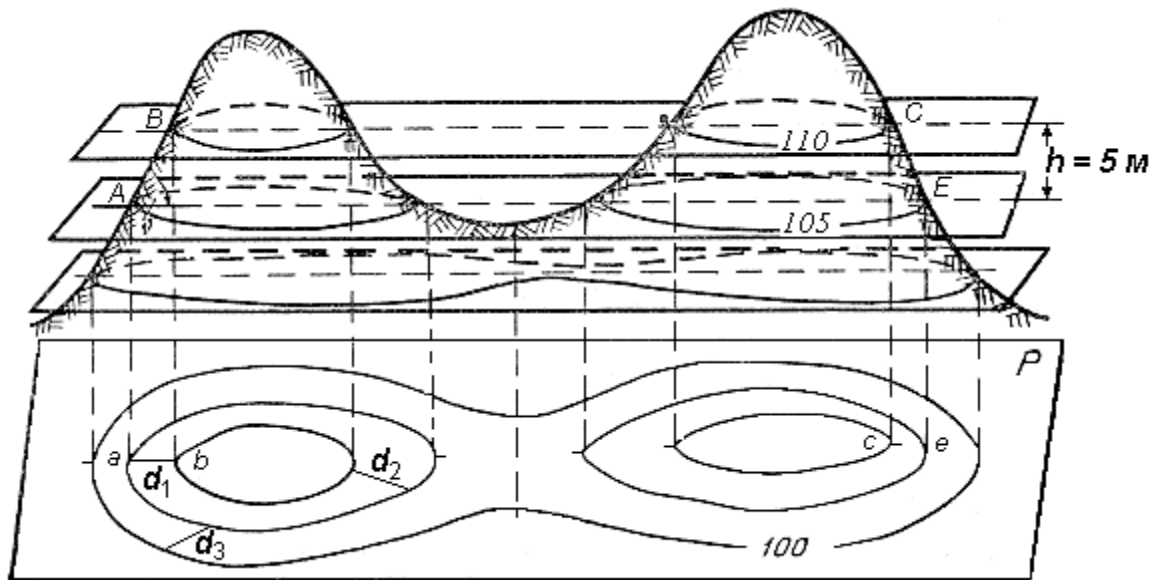


Рис. 2. Способ изображения рельефа горизонталями

Методика определения высот горизонталей и высот точек, лежащих между горизонталями. Уклон линии.

При решении ряда инженерных задач необходимо знать свойства горизонталей:

1. Все точки местности, лежащие на горизонтали, имеют равные отметки.
2. Горизонтали не могут пересекаться на плане, поскольку они лежат на разных высотах. Исключения возможны в горных районах, когда горизонталями изображают нависший утес.
3. Горизонтали являются непрерывными линиями. Горизонтали, прерванные у рамки плана, замыкаются за пределами плана.
4. Разность высот смежных горизонталей называется **высотой сечения рельефа** и обозначается буквой ***h***.

Высота сечения рельефа в пределах плана или карты строго постоянна. Её выбор зависит от характера рельефа, масштаба и назначения карты или плана. Для определения высоты сечения рельефа иногда пользуются формулой

$$h = 0,2 \text{ мм} \cdot M,$$

где ***M*** – знаменатель масштаба.

Такая высота сечения рельефа называется нормальной.

5. Расстояние между соседними горизонталями на плане или карте называется **заложением ската** или **склона**. Заложение есть любое расстояние между соседними горизонталями (см. рис. 1), оно характеризует крутизну ската местности и обозначается ***d***.

Вертикальный угол, образованный направлением ската с плоскостью горизонта и выраженный в угловой мере, называется **углом наклона ската** ν (рис. 2). Чем больше угол наклона, тем круче скат.

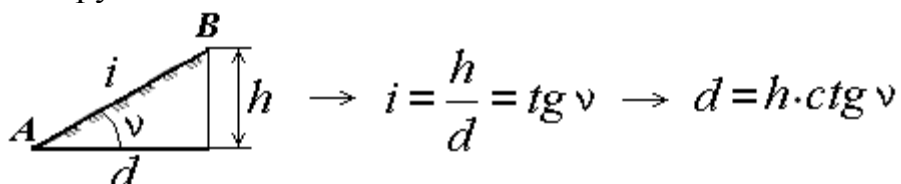


Рис. 3. Определение уклона и угла наклона ската

Другой характеристикой крутизны служит уклон i . Уклоном линии местности называют отношение превышения к горизонтальному проложению. Из формулы следует (рис. 31), что уклон безразмерная величина. Его выражают в сотых долях (%) или тысячных долях – промиллях (‰).

Если угол наклона ската до 45° , то он изображается горизонталями, если его крутизна более 45° , то рельеф обозначают специальными знаками. Например, обрыв показывается на планах и картах соответствующим условным знаком (рис. 3). Изображение основных форм рельефа горизонталями приведено на рис. 3.

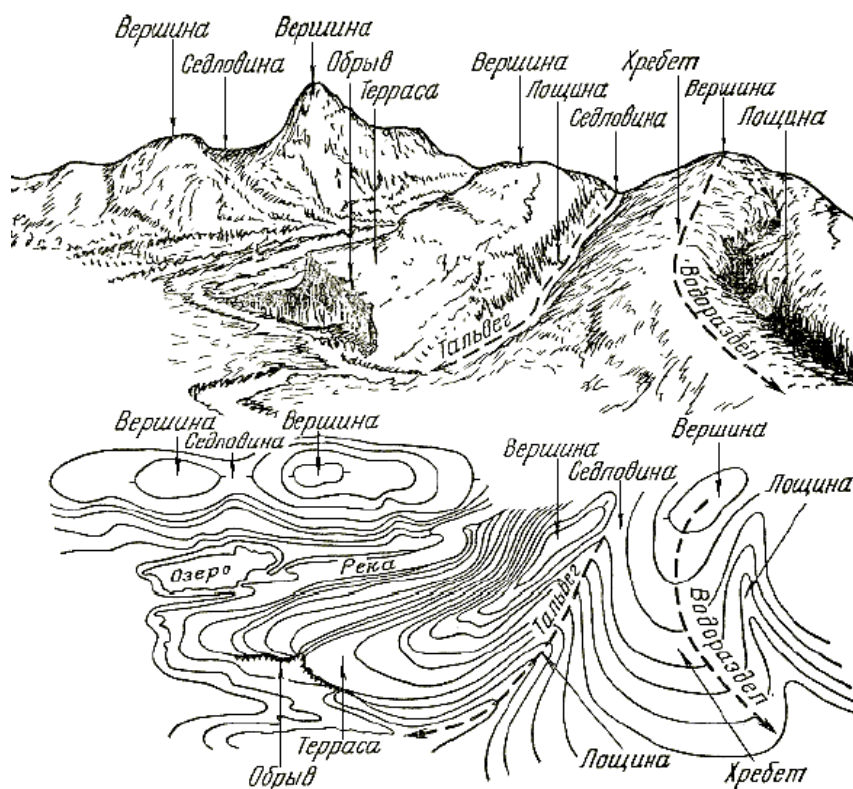


Рис. 4. Изображение форм рельефа горизонталями

Для изображения рельефа горизонталями выполняют топографическую съемку участка местности. По результатам съемки определяют координаты (две плановые и высоту) для характерных точек рельефа и наносят их на план (рис. 4). В зависимости от характера рельефа, масштаба и назначения плана выбирают высоту сечения рельефа h .

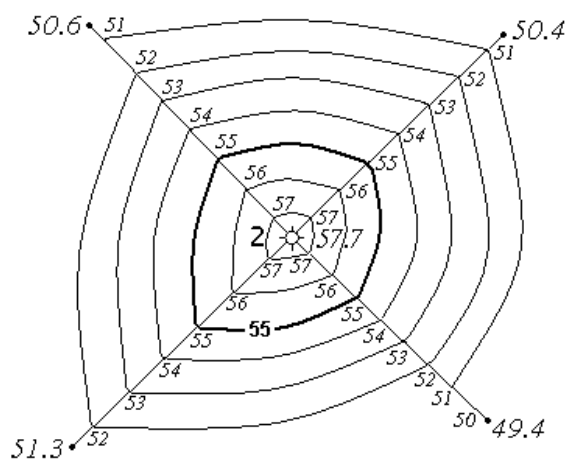


Рис. 5. Изображение рельефа горизонталями

Для инженерного проектирования обычно $h = 1$ м. Отметки горизонталей в этом случае будут кратны одному метру.

Положение горизонталей на плане или карте определяется с помощью интерполирования. На рис. 33 приведено построение горизонталей с отметками 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 м. Горизонталы кратные 5 или 10 м проводят на чертеже утолщенными и подписывают. Подписи наносят таким образом, чтобы верх цифр указывал сторону повышения рельефа. На рис. 4 подписана горизонталь с отметкой 55 м.

Там, где заложения больше, наносят штриховые линии (**полугоризонталы**). Иногда, чтобы сделать чертеж более наглядным, горизонталы сопровождают небольшими черточками, которые ставятся перпендикулярно горизонталям, по направлению ската (в сторону стока воды). Эти черточки называются **бергштрихи**.

Понятие профиля. Принцип и методика его построения по линии, заданной на топографической карте.

Чтобы спроектировать линию местности на горизонтальную плоскость, нужно определить её горизонтальное проложение (проекцию линии на горизонтальную плоскость) и уменьшить его до определенного масштаба. Для проектирования на горизонтальную плоскость какого-либо многоугольника (рис. 26) измеряют расстояния между его вершинами и горизонтальные проекции его углов. Совокупность линейных и угловых измерений на земной поверхности называется **геодезической съемкой**. По результатам геодезической съемки составляют план или карту.

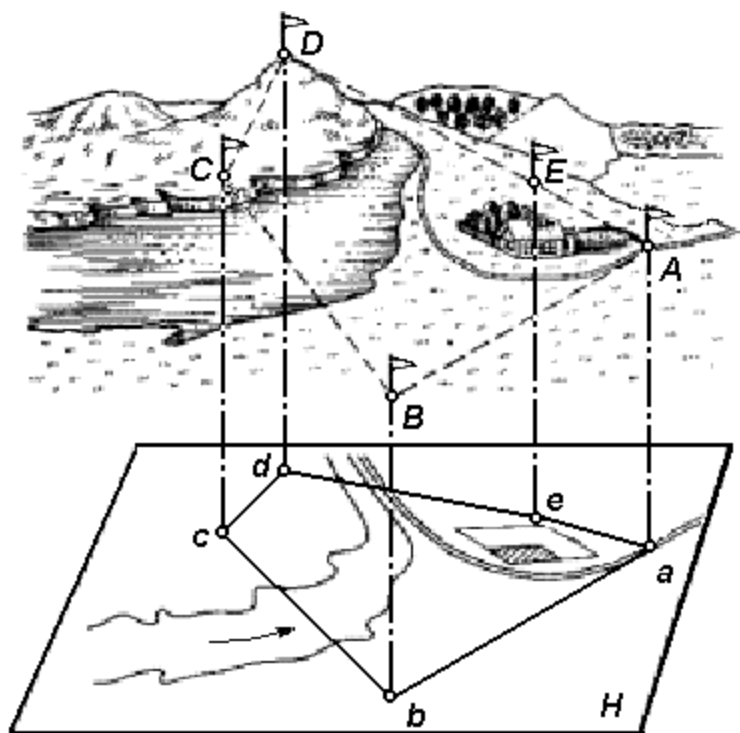


Рис. 6. Проектирование участка земной поверхности на горизонтальную плоскость

План – чертеж, на котором в уменьшенном и подобном виде изображается горизонтальная проекция небольшого участка местности.

Карта – уменьшенное и искаженное, вследствие влияния кривизны Земли, изображение горизонтальной проекции значительной части или всей земной поверхности, построенное по определенным математическим законам.

Таким образом, и план, и карта – это уменьшенные изображения земной поверхности на плоскости. Различие между ними состоит в том, что при составлении карты проектирование производят с искажениями поверхности за счет влияния кривизны Земли, на плане изображение получают практически без искажений.

В зависимости от назначения планы и карты могут быть контурные и топографические. На контурных планах и картах условными знаками изображают ситуацию, т.е. только контуры (очертания) горизонтальных проекций местных предметов (дорог, строений, пашен, лугов, лесов и т.п.).

На топографических картах и планах кроме ситуации изображают ещё рельеф местности.

Для проектирования железных, шоссейных дорог, каналов, трасс, водопроводов и других сооружений необходимо иметь вертикальный разрез или профиль местности.

Профилем местности называется чертеж, на котором изображается в уменьшенном виде сечение вертикальной плоскостью поверхности Земли по заданному направлению.

Как правило, разрез местности (рис. 6, а) представляет собой кривую линию **ABC...G**. На профиле (рис. 6, б) она строится в виде ломаной линии **abc...g**. Уровненную поверхность изображают прямой линией. Для большей наглядности вертикальные отрезки (высоты, превышения) делают крупнее, чем горизонтальные (расстояния между точками).



Рис. 7. Вертикальный разрез (а) и профиль (б) местности

Практические занятия:

Задачи, решаемые на планах и картах

1. Определение отметок точек местности по горизонталям

а) Точка лежит на горизонтали.

В этом случае отметка точки равна отметке горизонтали (см. рис. 7):

$$H_A = 75 \text{ м}; H_C = 55 \text{ м}.$$

б) Точка лежит на скате между горизонталями.

Если точка лежит между горизонталями, то через нее проводят кратчайшее заложение, масштабной линейкой измеряют длину отрезков **a** и **b** (см. рис. 7, точка **B**) и подставляют в выражение

$$H_B = 70 + \frac{a}{a+b} \cdot h, \quad H_B = 70 + \frac{5}{5+7} \cdot 5 = 72,08 \text{ м},$$

где **h** – высота сечения рельефа. Если точка лежит между горизонталью и полугоризонталью, то вместо **h** в формулу подставляют **0,5h**.

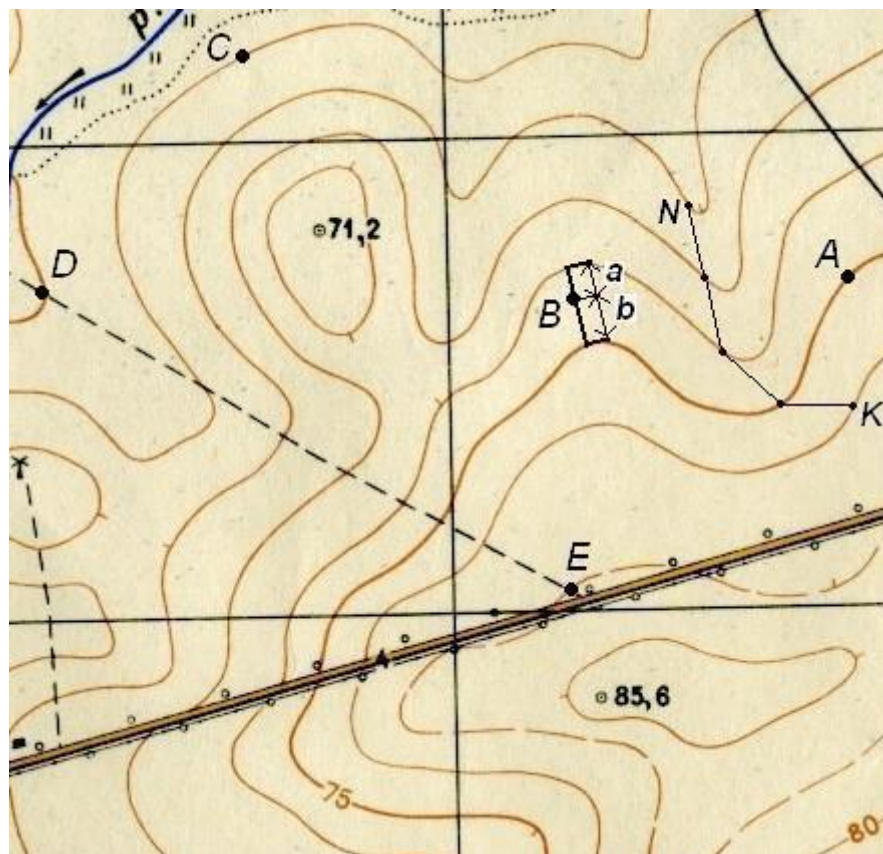


Рис. 8. Решение задач на карте с горизонталями горизонтали проведены через 5 м.

2. Определение крутизны ската

Крутизна ската по направлению заложения определяется двумя показателями – уклоном и углом наклона по формуле

$$\operatorname{tg} \nu = \frac{h}{d} = i.$$

Следовательно, тангенс угла наклона линии к горизонту называется её уклоном. Уклон выражают в тысячных – промиллях (‰) или в процентах (%). Например: $i = 0,020 = 20\text{‰} = 2\%$.

Для графического определения углов наклона по заданному значению заложения d , масштабу M и высоте сечения рельефа h строят график заложений (см. рис. 8).

Вдоль прямой линии основания графика намечают точки, соответствующие значениям углов наклона. От этих точек перпендикулярно к основанию графика откладывают в масштабе карты отрезки, равные соответствующим заложениям, а именно

$$d = h \cdot \operatorname{ctg} \nu.$$

Концы этих отрезков соединяют плавной кривой (см. рис. 8).

Заложение линии, угол наклона которой надо определить, снимают с карты при помощи измерителя, а затем, укладывая на графике между основанием и кривой измеренный отрезок, находят соответствующее ему значение угла наклона.



Рис. 9. График заложений для углов наклона
Аналогично строят и пользуются графиком заложений для уклонов (рис. 9).

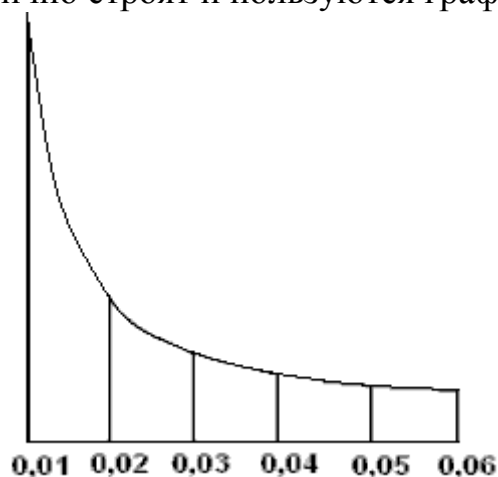


Рис. 10. График заложений для уклонов

Построение линии с заданным уклоном

Задача построения линии с заданным уклоном решается в проектировании трасс железных, автомобильных и других линейных сооружений. Она заключается в том, что из некоторой точки, обозначенной на карте, необходимо провести линию с заданным уклоном i по заданному направлению. Для этого сначала определяют значение заложения d , соответствующее заданным i и h . Его находят по графику заложения уклонов или вычисляют по формуле

$$d = h/i .$$

Далее, установив раствор измерителя равным полученному значению d , ставят одну его ножку в начальную точку K , а другой засекают ближайшую горизонталь и тем намечают точку трассы, из которой в свою очередь засекают следующую горизонталь, и т.д. (см. рис. 10).

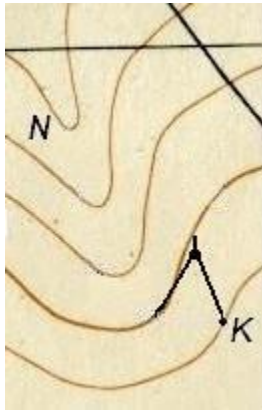


Рис. 11. Построение линии с заданным уклоном

Построение профиля по топографической карте

Профилем местности называют уменьшенное изображение вертикального разреза местности по заданному направлению.

Пусть требуется построить профиль местности по линии **DE**, указанной на карте (рис. 11). Для построения профиля на листе бумаги (как правило, используется миллиметровая бумага) проводят горизонтальную прямую и на ней, обычно в масштабе карты (плана), откладывают линию **DE** и точки её пересечения с горизонталями и полугоризонталями. Далее из этих точек по перпендикулярам откладывают отметки соответствующих горизонталей (на рис. 11 это отметки 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80 и 82,5 м). Чтобы отобразить профиль более рельефно, отметки точек обычно откладывают в масштабе в 10 раз крупнее масштаба плана. Соединив прямыми концы перпендикуляров, получают профиль по линии **DE**.

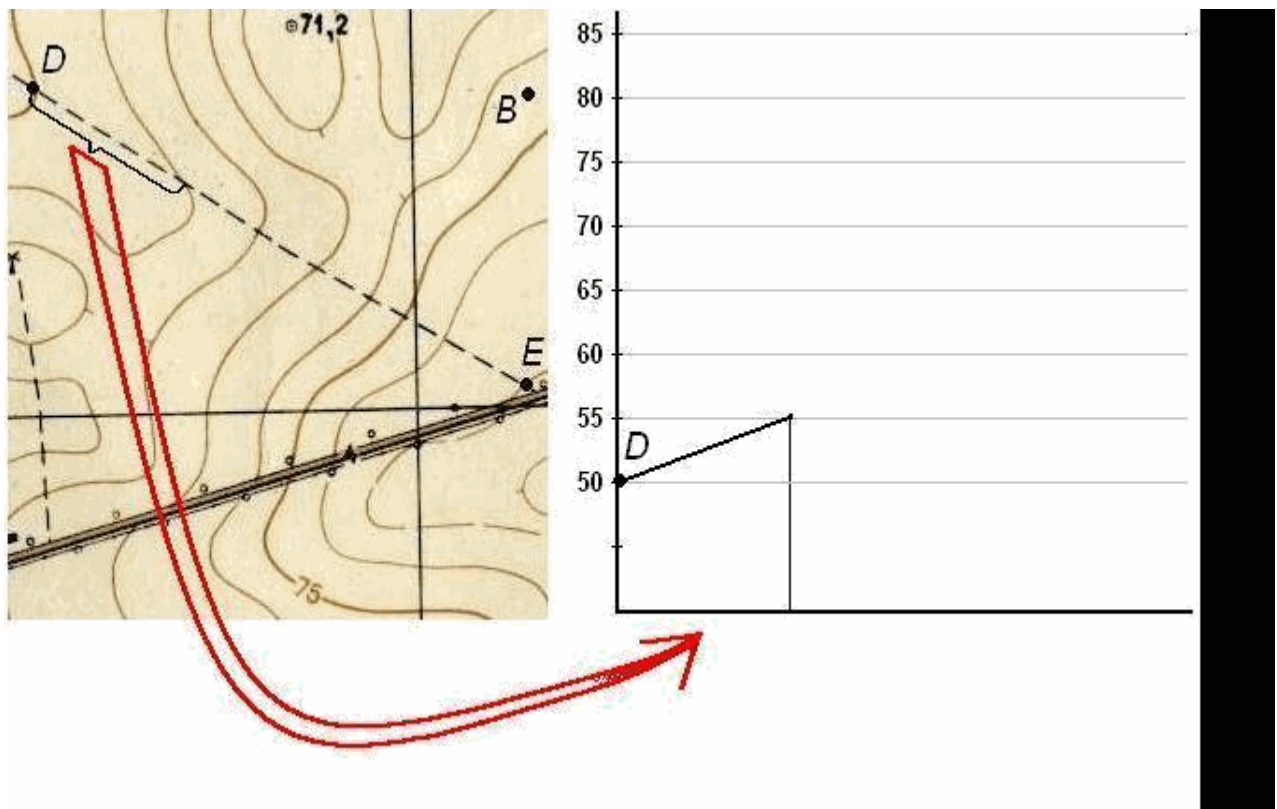


Рис. 12. Построение профиля по топографической карте

3.6. Вопросы для закрепления

1. Что понимают под рельефом местности?
2. Назовите формы рельефа.
3. Что такое горизонталь? Назовите её основные свойства.
4. Что такое высота сечения рельефа?
5. Что называется заложением горизонталей?
6. Что такое уклон линии?
7. Как определяется нормальная высота сечения рельефа?
8. Как определить на карте высоту точки и крутизну ската линии?
9. Что представляет собой цифровая модель местности и электронная карта?
10. Какие исходные данные необходимы для создания цифровых моделей местности?
11. Как классифицируются цифровые модели местности по способу размещения исходной информации и правил ее обработки на ЭВМ?



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ»

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Учебного занятия дополнительного образования

обучающихся 15-18 лет

**Определение прямоугольных координат точек.
Система географических координат.**



Автор-составитель: Вагурин Иван Юрьевич
педагог дополнительного образования

г. Белгород, 2023

Цель урока - научить учащихся строить точки по заданным её координатам и определять координаты точки, отмеченной на координатной плоскости;

Задачи урока:

- ознакомить учащихся с прямоугольной системой координат на плоскости;
- научить свободно ориентироваться на координатной плоскости, хорошо воспринимать на слух координаты; четко и аккуратно выполнять геометрические построения;
- развивать творческие способности;
- активизировать внимание учащихся с помощью применения мультимедийных средств
- воспитывать интерес к предмету и ответственность за общий результат.

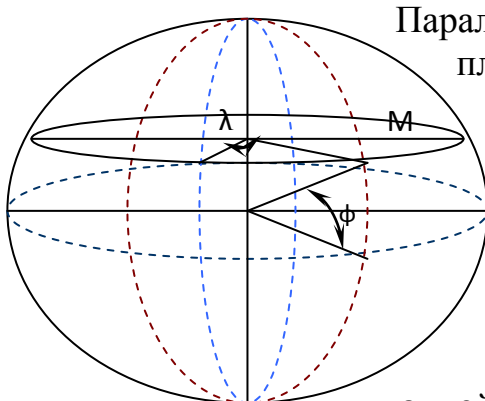
Система географических координат, определяет положение точки на сферической поверхности она применяется на топографических картах для изображения больших участков земной поверхности.

Географические координаты бывают:

- геодезические (определяют положение точки относительно эллипсоида);
- астрономические(определяют положение точки относительно геоида).

Отклонение размеров эллипсоида от геоида имеет значение 150м. Эта величина не существенна для измерений на поверхности земли.

В данной системе координатами точки являются широта, долгота, высота, а координатными линиями являются параллель меридиан.



Параллель – это след пересечения эллипсоида плоскостью проходящей через данную точку местности перпендикулярно малой полуоси. За нулевую параллель принят экватор.

Меридиан – это след пересечения эллипсоида плоскостью проходящей через малую полуось эллипса и данную точку местности. За нулевой меридиан принят Гринвичский меридиан.

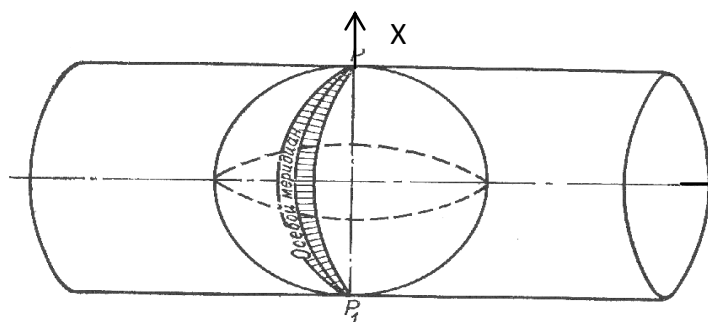
Широта (ϕ) – это угол, образованный нормалью данной точки к плоскости эллипсоида и плоскостью экватора.

экватора.

Долгота (λ) – это двугранный угол образованный плоскостью нулевого гринвичского меридиана и плоскостью меридиана в данной точке (M)

Широта и долгота полностью не отражают положение точки в пространстве необходимо знать 3-ю координату – высоту. Высота рассматривается далее в лекциях.

Система плоских прямоугольных координат Гаусса-Крюгера



Для того, чтобы воспользоваться прямоугольной системой координат, y необходимо земной эллипсоид развернуть в плоскость. Для изображения сферической поверхности Земли на плоскости существуют различные картографические

проекции. В геодезии применяется поперечно — цилиндрическая проекция. Суть которой состоит в следующем. Поверхность сферы разбивают меридианами через 60 на зоны каждая из которых отдельно проектируется на боковую поверхности цилиндра

Разрезав цилиндр по образующей, проходящей через земные полюса, получают изображение сферической поверхности на плоскости (рис 2.3).

На полученном изображении осевой меридиан зоны и экватор, - взаимно перпендикулярные прямые линии а остальные меридианы и параллели – кривые. Искажения размеров длин линий вблизи осевого меридиана минимальные и возрастают по мере удаления к краям. Линия на поверхности длиной D при изображении ее на плоскости получит искажение ΔD , которое можно вычислить по формуле

$$\Delta D = \frac{Y_m^2 D}{2R^2}; \quad (2.1.)$$

Где $Y_m = \frac{Y_1 + Y_2}{2}$ - среднее значение из ординат начальной и конечной точек линии;
 R - радиус земли.

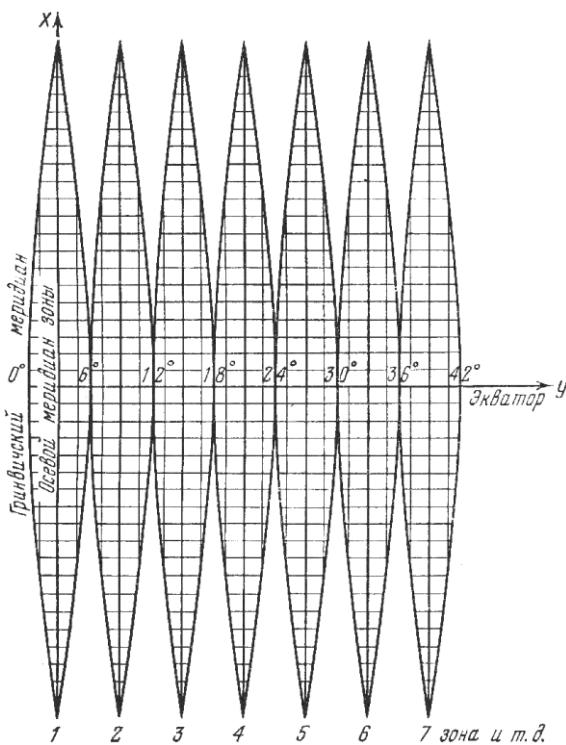


Рис. 1 Изображение земли на плоскости

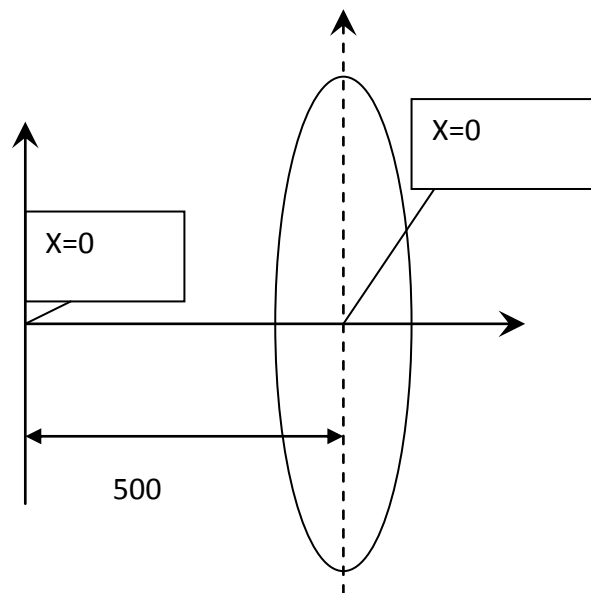


Рис.2 Преобразование системы координат

Относительные искажения на краях шестиградусной зоны могут достигать величины порядка $1/6000$. Выбор ширины зоны зависит от требований, предъявляемых к точности топографической карты. Если для проектирования нужны карты масштаба $1:10\ 000$ и мельче, то применяют шестиградусные зоны, для наиболее крупных масштабов – трехградусные.

Система прямоугольных координат зональная, т.е. в каждой зоне начало прямоугольных координат своё. Основными координатными линиями служат две взаимно перпендикулярные линии с началом координат в точке 0 . У вертикальной оси абсцисс X (осевой меридиан), совмещенной с меридианом, положительное направление с юга на север, у горизонтальной оси ординат Y (экватор) положительное направление — с запада на восток. Четверти системы координат имеют названия, соответствующие сторонам света и нумеруются по часовой стрелке от северо-восточной четверти, (рис. 2.5) На листах топографических карт и планов прочерчивается координатная сетка (километровая).

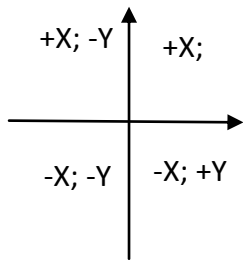


Рис.2.5 знаки приращения

Рис. 3 Определение прямоугольных координат на топографических картах.

Положение точки на плоскости определяется координатами X и Y со знаком «+» или «-», зависящими от четверти.(рис. 2.8а)

Так, координаты точки M равны $+X_m, +Y_m$, а точка N имеет координаты $-X_n, -Y_n$.

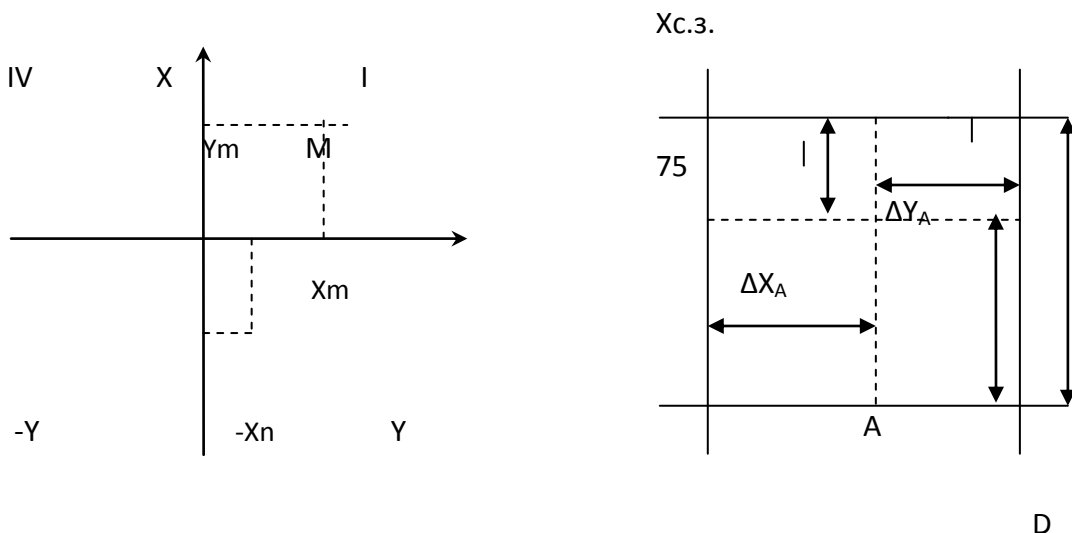


Рис. 4. Схема определения координат точек по топографической карте.

Определяют масштаб карты и разбиваются с оцифровкой сетки координат.

Выделяют квадрат километровой сетки, в котором находится точка, и выписывают координаты его (рис 2.8б) юго-западного угла.($X_a=6074; Y_a=4311$)

Из т.А опускают перпендикуляры на стороны квадрата километровой сетки.

С помощью измерителя и поперечного масштаба определяют длины перпендикуляров относительно юго-западного угла.($\Delta X_a; \Delta Y_a$)

Вычисляют координаты т.А:

$$\begin{aligned} X_A &= X_{Ю.з.} + \Delta X_A; \\ Y_A &= Y_{Ю.з.} + \Delta Y_A \end{aligned} \quad (2.2)$$

Недостатком изложенного способа является его бесконтрольность. Здесь любая грубая ошибка в измерении останется незамеченной. Поэтому на практике измеряют не только отрезки XA и YA, но и продолжения их до северной и восточной сторон километровой сетки, т.е. X'A' и Y'A'. Очевидно, что при отсутствии погрешностей в измерениях должны выполняться условия:

$$D = \Delta X_A + X'_A;$$

$$D = \Delta Y_A + Y'_A \quad (2.3)$$

Где D – длина стороны квадрата километровой сетки.

Практически таких равенств не получается из-за случайных и систематических погрешностей измерений (деформация бумаги, неточность установки игл измерителя в вершине, погрешности построения поперечного масштаба и т.д.). Однако величина неравенства не должна превышать 0.3 мм в масштабе карты. Если условие выполняется, то

Окончательные координаты точки А можно вычислить по формулам:

$$X_A = X_{Ю.З.} + \left(\frac{D}{(\Delta X_A + \Delta X'_A) \Delta X_A} \right);$$

(2.4)

$$Y_A = Y_{Ю.З.} + \left(\frac{D}{(\Delta Y_A + \Delta Y'_A) \Delta Y_A} \right);$$

Углы ориентирования.

Ориентировать линию на местности — значит определить ее положение относительно другого направления, принятого за исходное. В качестве исходных в геодезии используют следующие направления (рис.2.10): северное направление АИ истинного (географического) меридиана; северное направление АМ магнитного меридиана.

Для ориентирования линий на местности служат азимуты, дирекционные углы и румбы.

Азимутом линии называют угол, отсчитываемый от северного направления меридиана по ходу часовой стрелки до ориентируемой линии. Азимут A называют истинным, если он отсчитывается от истинного меридиана и магнитным A_m , если он отсчитывается от магнитного меридиана.

Так как магнитная ось Земли отклонена от оси вращения Земли примерно на 12° . Под влиянием этого фактора между направлениями

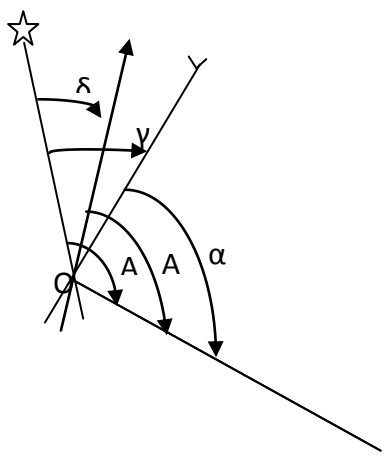


Рис.5 Ориентирование линии на местности

географического и магнитного меридианов на поверхности Земли образуется угол δ . Этот угол называют склонением магнитной стрелки и отсчитывают от истинного меридиана к магнитному. Восточному склонению приписывают знак плюс, западному — знак минус.

Магнитное склонение в различных точках Земли имеет вековые, годовые и суточные периодические изменения. Суточные изменения в средней полосе достигают 15'. В некоторых районах, где колебания достигают особо больших значений, вообще нельзя пользоваться для ориентирования магнитной стрелкой. Такие районы называют аномальными, например, район Курской магнитной аномалии.

Сведения о магнитном склонении можно получить на метеостанции или выбрать из схемы, приведенной под южной рамкой топографической карты.

Сближением меридианов называют угол отсчитываемый от истинного меридиана к осевому меридиану. Восточному сближению приписывают знак плюс, западному — минус.

Сближение меридианов можно выбрать со схемы под южной рамкой топографической карты или вычислить по формуле

$$\gamma = \Delta\lambda \sin\varphi, \quad (2.5)$$

где $\Delta\lambda$ — разность долгот географического меридиана точки и осевого меридиана зоны;

φ — широта точки.

Горизонтальный угол, образованный северным направлением истинного меридиана и данной линией местности отсчитав по ходу часовой стрелки, называется истинным азимутом (рис.2.11.)

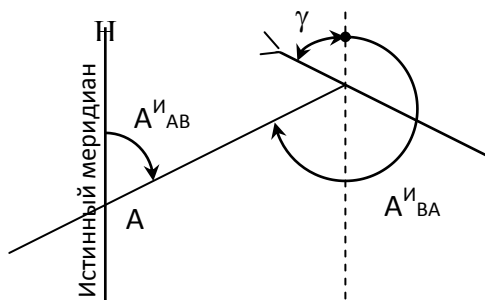


Рис.6. Истинный азимут .

$$A^I_{BA} = A^I_{AB} + \gamma \quad (2.6)$$

γ — сближение меридианов

В геодезии принято ориентировать линии по осевому меридиану. Горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки до линии местности называется дирекционным углом (обозначается буквой α).

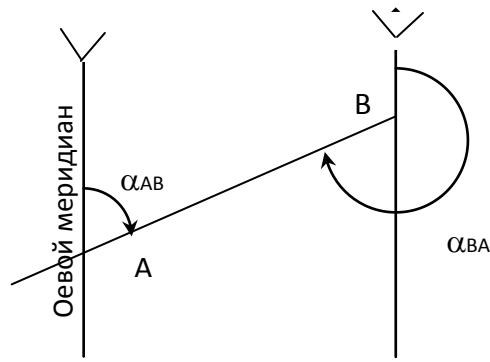


Рис.7 Дирекционный угол.

α - дирекционный угол изменяется от 00 до 3600

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^0 \quad (2.7.)$$

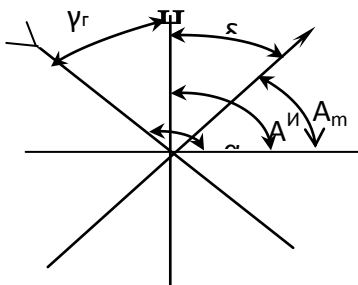


Рис.8 Связь между углами ориентирования

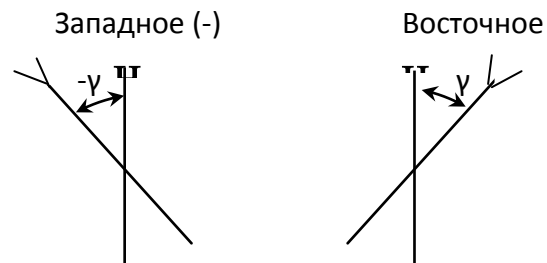


Рис. 9. Сближение меридианов.

Связь между углами ориентирования

γ_G - Гауссово сближение меридиана

δ -склонение магнитной стрелки- это угол, образованный северным направлением истинного и магнитного меридиана. Склонение магнитной стрелки – величина непостоянная даже для одной точки местности. Она изменяется в течение суток, года, века. Сближение и склонение магнитной стрелки указано внизу карты.

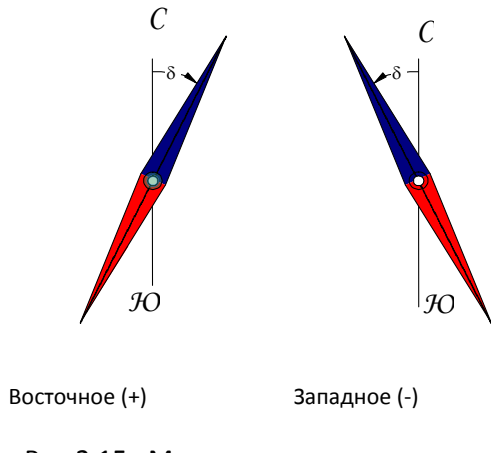
$$\gamma_A = (L_A - L_0) \sin B_A \quad (2.8.)$$

L_A - долгота т.А

L_0 – долгота осевого меридиана зоны

B_A - широта т.А

$$A_m = \alpha + \gamma - \delta \quad (2.9.)$$



Связь между дирекционным углом и румбом

Румб-это острый угол, отсчитываемый от ближайшего направления (северного или южного) до ориентируемой линии. Величина румба сопровождается названием из двух букв, обозначающих страны света и указывающих направление линии: СЗ : 43о11, ЮВ : 12о15' и так далее.

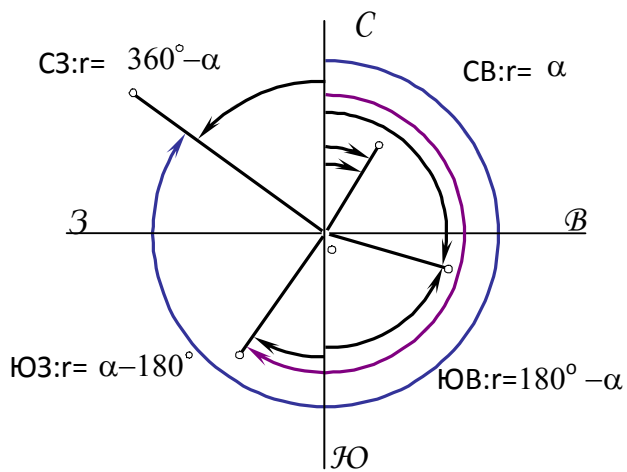


Рис.10 Связь между дирекционным углом и румбом.

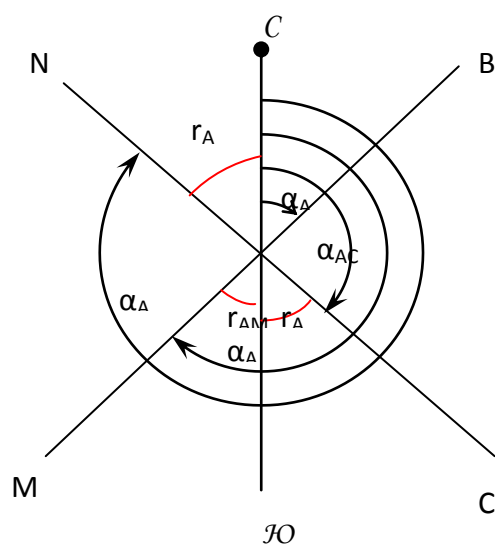


Рис. 11. Румбы направлений

Связь между дирекционными углами и прямоугольными координатами

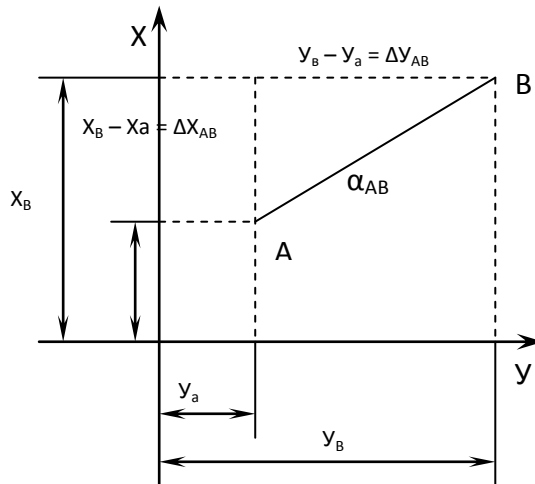


Рис. 12. Связь между дирекционными углами
прямоугольными координатами

Пусть АВ- линия на местности для которой известны координаты т. А и т. В. Необходимо Определить дирекционный угол α_{AB} и расстояние между точками. Решение задания начинается с нахождения приращений координат (рис 2.19).

$$\begin{aligned} \Delta X &= X_B - X_A; \\ \Delta Y &= Y_B - Y_A \end{aligned} \quad (2.10)$$

Обе разности координат будут иметь знаки «+» (рис.2.20)
Определение румба выполнится по формуле:

$$\text{tg } r = \Delta y / \Delta x \quad (2.11)$$

В первой четверти дирекционный угол будет равен румбу. Горизонтальное положение между точками А и В определяется по формулам

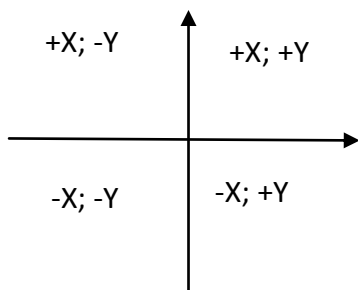


Рис.13 знаки
приращения координат

$$S = \Delta x / \cos \alpha; S = \Delta y / \sin \alpha \quad (2.12)$$

Связь между дирекционными углами и горизонтальными углами

Пусть имеем две стороны хода АВ и ВС (рис.2.21). Дирекционный угол α_{AB} стороны АВ будем считать известным. Если правый по ходу угол обозначить β_n , то

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} - \beta_n \quad (2.13)$$

Подставляя значение α_{AB} из формулы(2.7), получим

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^\circ - \beta_n \quad (2.14)$$

Если бы мы имели при т.В не правый, а левый угол β_l , то получили бы формулу:

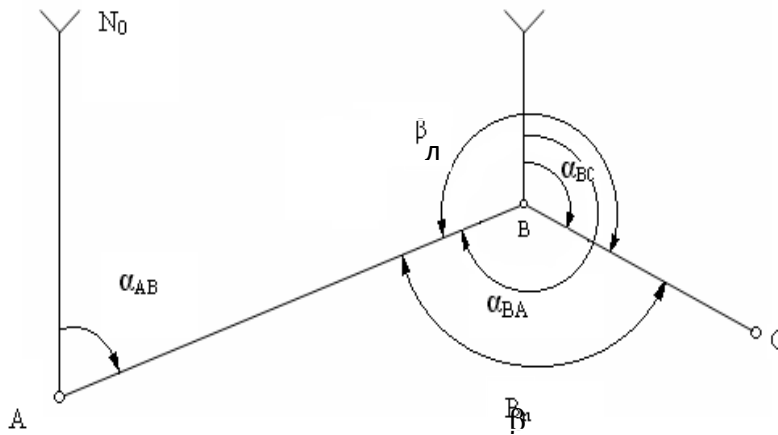
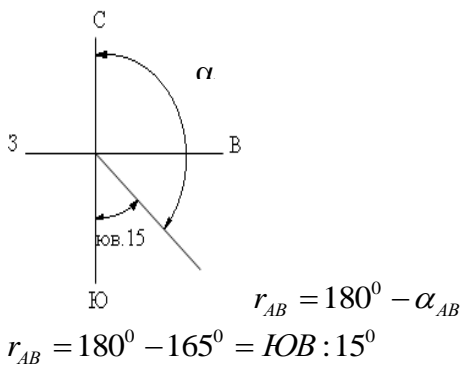


Рис.14 зависимость между дирекционными углами

$$\alpha_{BA} = \alpha_{AB} + 180^\circ + \beta_l \quad (2.15)$$

Пример N°1. Дирекционный угол линии АВ равен 165° . Найти румб.

Решение: По формулам взаимосвязи азимутов и румбов получим

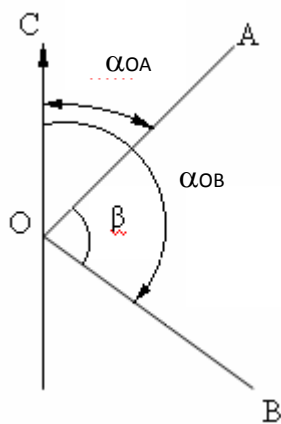


Пример N°2. Определить дирекционный угол линии АВ, если $Au=60^\circ 30'$; $\gamma = +0^\circ 10'$.

Решение: Дирекционный угол линии АВ равен

$$\alpha_{AB} = A_u - \gamma;$$

$$\alpha_{AB} = 60^{\circ}30' - 0^{\circ}10' = 60^{\circ}20'$$



Пример №3. Определить величину угла β , если даны дирекционные углы линий $\alpha_{OA}=30^{\circ}00'$; $\alpha_{OB}=135^{\circ}00'$

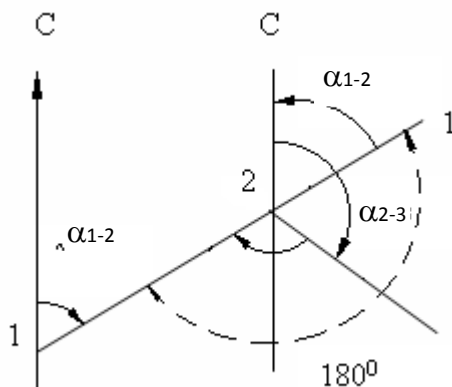
Решение:

Угол β составит: $\beta = \alpha_{OB} - \alpha_{OA}$

$$\beta = 135^{\circ}00' - 30^{\circ}00' = 105^{\circ}00'$$

Пример №4. Вычислить дирекционный угол α_{2-3} и её румб, если $\alpha_{1-2}=60^{\circ}$
 $\beta_{2\text{прав}}=140^{\circ}$

Решение:



Из рисунка видно:

$$\alpha_{2-3} = \alpha_{1-2} + 180^{\circ} - \beta_{2\text{прав}}$$

$$\alpha_{2-3} = 60^{\circ} + 180^{\circ} - 140^{\circ} = 100^{\circ}$$

тогда $r_{2-3} = \alpha_{2-3} - 180^{\circ} = ЮЗ : 80^{\circ}$

Вопросы для закрепления

Что такое широта и долгота?

Как по карте определить географические координаты точки?

Что представляет собой зональная система прямоугольных координат?

Как по карте определить прямоугольные координаты точки?

Что называется ориентированием линии на местности?

Что называется истинным азимутом линии местности?

Что называется магнитным азимутом линии местности?



**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «БЕЛОГОРЬЕ»**

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА

Учебного занятия дополнительного образования

обучающихся 15-18 лет

Ориентирование направлений. Понятие об ориентировании направлений.



Автор-составитель: Вагурин Иван Юрьевич
педагог дополнительного образования

г. Белгород, 2023

Цель: познакомить с новыми понятиями: ориентирование, азимут, научиться определять стороны горизонта, пользоваться компасом

терминами и понятиями, научить способам ориентирования на плане, карте, местности; измерять расстояния на местности, плане, карте.

Задачи:

1. Обучающие – изучение способов определения сторон горизонта.

2. Развивающие – развитие навыков применения измерительных приборов для ориентирования на местности

3. Воспитательные: осознание необходимости умения ориентироваться на местности для безопасности и сохранения здоровья.

При выполнении геодезических работ на местности, а также при решении инженерно-геодезических задач на топографических картах и планах возникает необходимость в определении положения линий местности относительно какого-либо направления, принимаемого за основное (исходное). Такое определение называется **ориентированием**.

Чаще всего за основное принимается направление меридиана, и положение линий местности определяется относительно сторон горизонта – севера, востока, юга и запада. Такое ориентирование **называется ориентированием относительно стран света**.

В геодезии при ориентировании за основное направление принимают направление осевого, истинного или магнитного меридианов. При этом положение линии определяют с помощью соответствующих углов ориентирования: дирекционного угла, истинного или магнитного азимута.

Дирекционные углы и осевые румбы

Осевой (средний) истинный меридиан зоны часто принимают за основное направление. В этом случае положение линии местности относительно осевого меридиана определяет угол ориентирования, называемый дирекционным (рис. 1).

Дирекционный угол измеряется от северного направления осевого меридиана в направлении движения часовой стрелки через восток, юг и запад. Следовательно, градусная величина дирекционного угла может иметь любое значение от 0° до 360° .

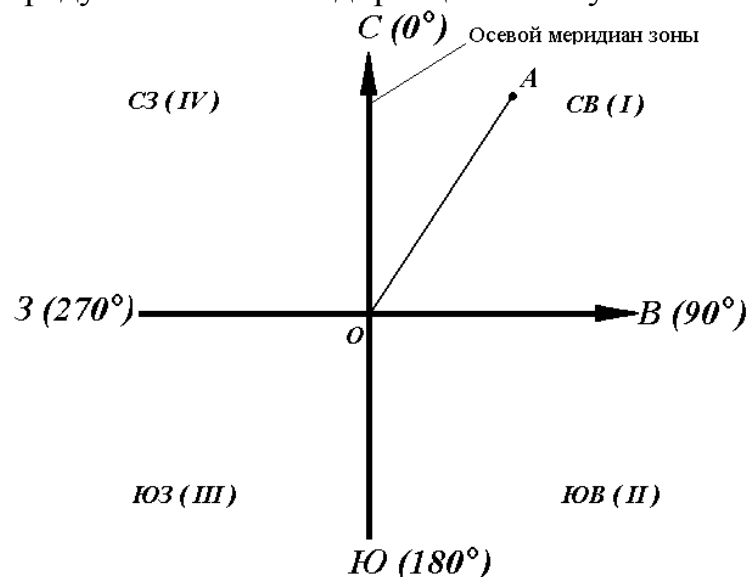


Рис. 1. Дирекционные углы

Для линии ОА её дирекционным углом в точке О является горизонтальный угол α_{OA} между северным направлением осевого меридиана и направлением линии. Для линий ОВ, ОЕ и ОF – α_{OB} , α_{OE} , α_{OF} .

Таким образом, **дирекционным углом** является угол в горизонтальной плоскости, отсчитываемый от северного направления осевого меридиана по ходу часовой стрелки до данной линии.

В геодезии принято различать прямое и обратное направление линии (рис. 2). Так,

если **ВС** считать прямым направлением линии, то **СВ** будет обратным направлением той же линии. В соответствии с этим α_{BC} является прямым дирекционным углом линии **ВС** в точке **М**, а угол α_{CB} – обратным дирекционным углом этой же линии в той же точке.

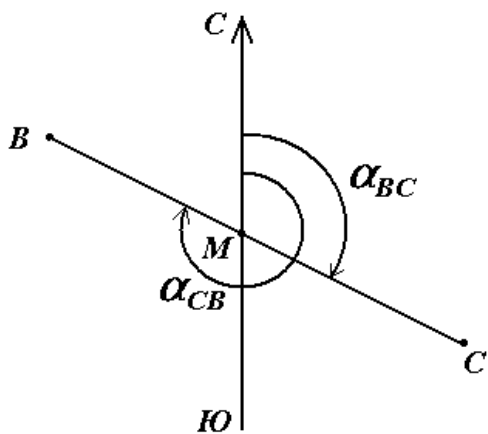


Рис. 2. Прямое и обратное направление линии

Из рисунка видно, что $\alpha_{CB} = \alpha_{BC} + 180^\circ$, т.е. прямой и обратный дирекционные углы отличаются друг от друга на 180° .

Иногда для ориентирования линии местности пользуются не дирекционными углами, а румбами (рис. 3).

Осевым румбом называется острый горизонтальный угол, отсчитываемый от ближайшего направления осевого меридиана (северного или южного) до данной линии. Румбы обозначают буквой r с индексом, указывающим четверть, в которой находится румб.

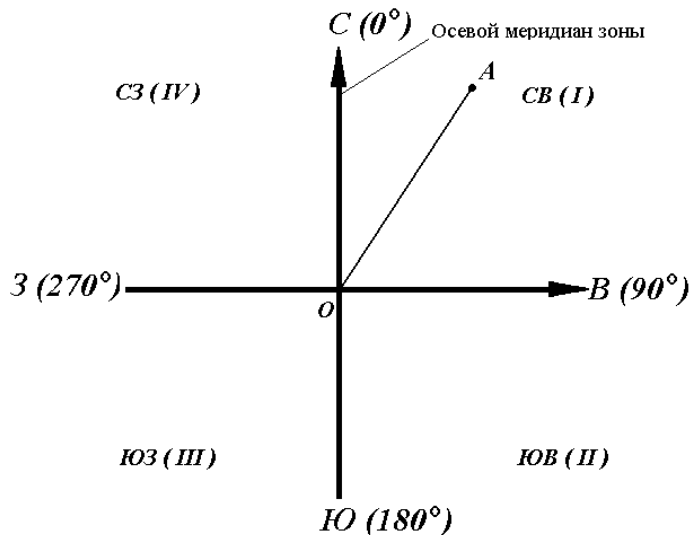


Рис. 3. Румбы и дирекционные углы

Название четвертей составлены из соответствующих обозначений главных точек горизонта: север (С), юг (Ю), восток (В), запад (З).

Зависимость между дирекционными углами и румбами определяется для четвертей по следующим формулам:

I четверть (СВ) $r = \alpha$

II четверть (ЮВ) $r = 180^\circ - \alpha$

III четверть (ЮЗ) $r = \alpha - 180^\circ$

IV четверть (СЗ) $r = 360^\circ - \alpha$

Румб в точке М направления ВС называется прямым, а противоположного направления СВ – обратным. Прямой и обратный румб в одной и той же точке данной линии равны по численному значению, но имеют индексы противоположных четвертей.

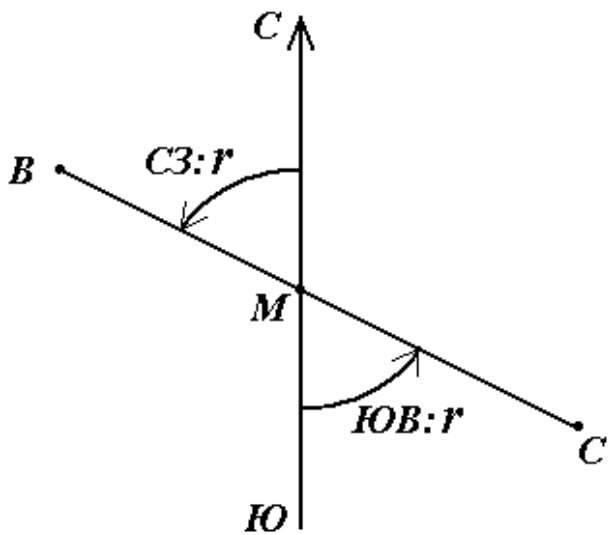


Рис. 4. Прямой и обратный румбы

Истинные азимуты и румбы

Кроме осевого меридиана зоны при ориентировании линий местности за основное направление может приниматься направление **истинного (географического) меридиана**.

Истинный меридиан – линия пересечения земной поверхности с плоскостью, проходящей через отвесную линию и ось вращения Земли.

Положение линии местности относительно истинного меридиана определяется истинным азимутом или истинным румбом.

Истинный азимут линии – угол в горизонтальной плоскости, отсчитываемый от северного направления истинного меридиана по ходу часовой стрелки до данной линии (рис. 5).

Истинный румб линии – острый горизонтальный угол, отсчитываемый от ближайшего направления истинного меридиана (северного или южного) до данной линии.

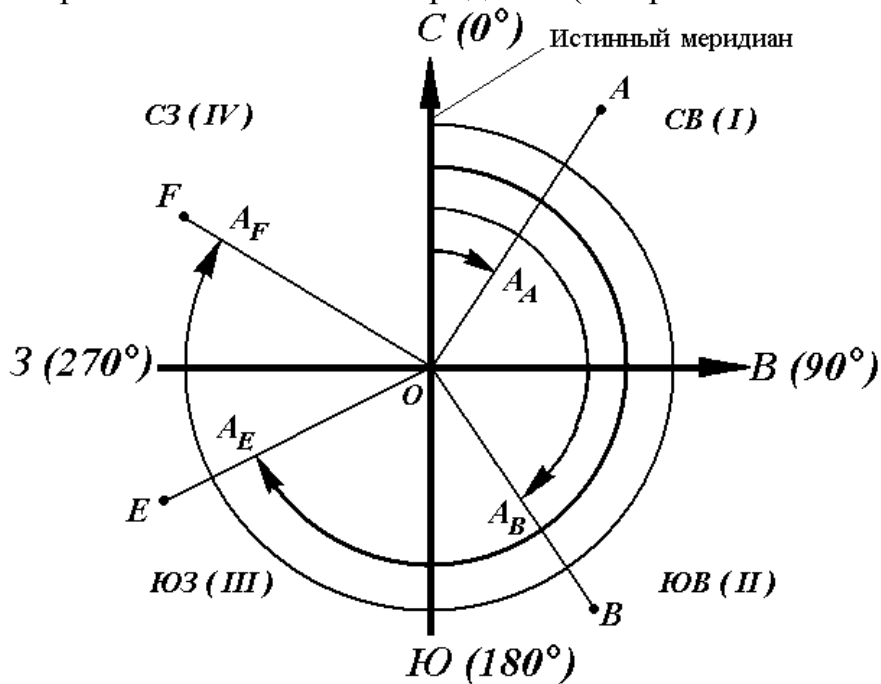


Рис. 5. Истинные азимуты

Истинный азимут A измеряется от 0° до 360° . Зависимость между истинными азимутами и румбами такая же, как и между дирекционными углами и осевыми румбами.

Истинные меридианы, проходящие через точки Земли с разной долготой, не параллельны между собой и сходятся на полюсах. Поэтому азимуты одной и той же прямой линии,

определяемые относительно разных истинных меридианов, отличаются на величину γ (рис. 6), которую называют углом сближения меридианов. Его приближенное значение можно рассчитать по формулам:

$$\gamma = 0,54 \cdot l \cdot \operatorname{tg} \varphi \quad \text{или} \quad \gamma = \sin \varphi \cdot \Delta \lambda,$$

где l – длина прямой линии между точками (км); φ – средняя широта линии; $\Delta \lambda$ – разность долгот. При $l = 1$ км и широте Хабаровска $\varphi = 48^{\circ}28'$ угол сближения меридианов $\gamma = 0,6' = 36''$.

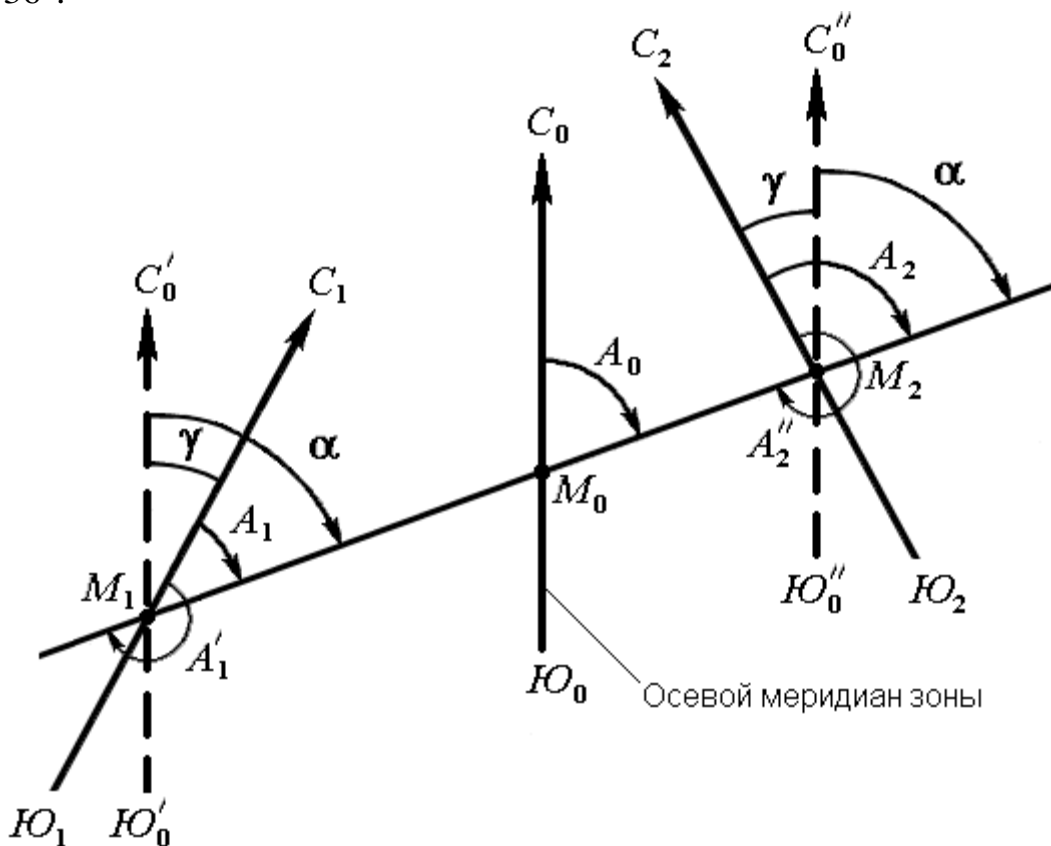


Рис. 6. Зависимость между истинным азимутом и дирекционным углом

Для перехода от дирекционного угла к истинному азимуту и наоборот необходимо знать угол сближения γ между осевым и истинным меридианом (рис. 6). Зависимость между истинным азимутом и дирекционным углом следующая

$$A = \alpha + \gamma.$$

Если точка расположена к западу от осевого меридиана, то величину угла сближения γ между осевым и истинным меридианом принято считать отрицательной, если к востоку – положительной (рис. 6). Например, истинные азимуты линии при дирекционном угле $\alpha = 70^{\circ}$ и углах сближения $\gamma = -0^{\circ}50'$ для западной точки **М1**, $\gamma = 0^{\circ}50'$ для восточной – **М2** соответственно равны

$$A_1 = 70^{\circ} - 0^{\circ}50' = 69^{\circ}50',$$

$$A_2 = 70^{\circ} + 0^{\circ}50' = 70^{\circ}50'.$$

Магнитные азимуты и румбы

При ориентировании линий местности за основное направление может также приниматься **направление магнитного меридиана**.

Магнитная стрелка на концах имеет точки, в которых сосредоточены магнитные массы. Соединяющая их линия называется **магнитной осью стрелки**.

Вертикальная плоскость, проходящая через магнитную ось стрелки, является **плоскостью магнитного меридиана**.

Линия пересечения плоскости магнитного меридиана с горизонтальной плоскостью дает направление магнитного меридиана.

Горизонтальный угол, отсчитываемый от северного направления магнитного меридиана по ходу часовой стрелки до данной линии, называется **магнитным азимутом** A_m (рис. 7).

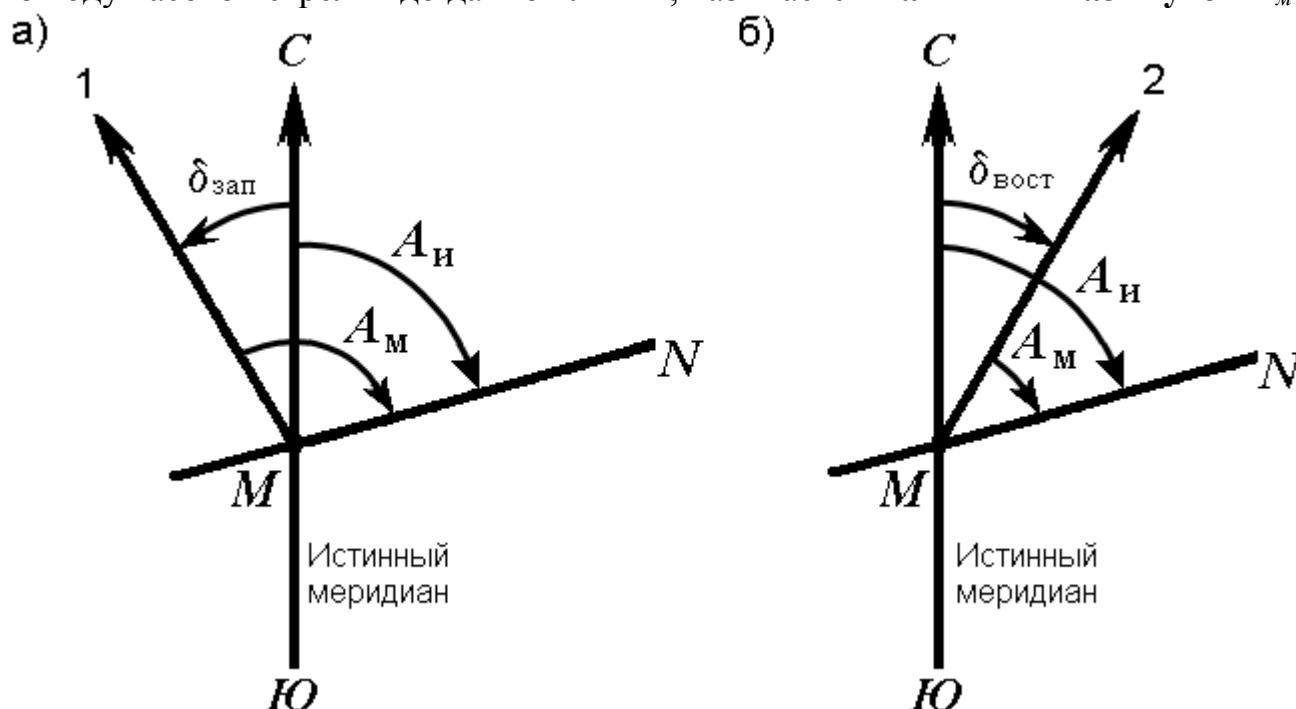


Рис. 7. Магнитный азимут и склонение магнитной стрелки: а) западное; б) восточное

В каждой точке на поверхности Земли магнитный и истинный меридианы образуют между собой угол, называемый **склонением магнитной стрелки** δ (рис. 7). Северный конец магнитной стрелки может отклоняться от истинного меридиана к западу или востоку. В зависимости от этого различают западное и восточное склонения. Восточное склонение принято считать положительным, западное – отрицательным:

$$A_u = A_m + \delta_{\text{вост}} ,$$

$$A_u = A_m - \delta_{\text{зап}} .$$

Магнитное склонение в разных пунктах Земли различно и непостоянно. Различают вековые, годовые и суточные изменения склонения. В связи с этим магнитная стрелка указывает направление магнитного меридиана приблизительно и ориентировать линию по нему можно только тогда, когда не требуется большая точность ориентирования.

Прямая и обратная геодезические задачи

Прямая геодезическая задача

В геодезии часто приходится передавать координаты с одной точки на другую. Например, зная исходные координаты точки **А** (рис.8), горизонтальное расстояние S_{AB} от неё до точки **В** и направление линии, соединяющей обе точки (дирекционный угол α_{AB} или румб r_{AB}), можно определить координаты точки **В**. В такой постановке передача координат называется **прямой геодезической задачей**.

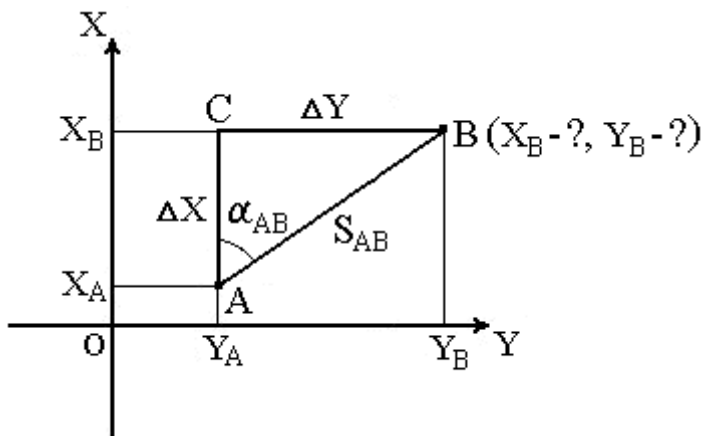


Рис. 8. Прямая геодезическая задача

Для точек, расположенных на сфероиде, решение данной задачи представляет значительные трудности. Для точек на плоскости она решается следующим образом.

Дано: Точка $A(X_A, Y_A)$, S_{AB} и α_{AB} .

Найти: точку $B(X_B, Y_B)$.

Непосредственно из рисунка имеем:

$$\Delta X = X_B - X_A ;$$

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

Разности ΔX и ΔY координат точек последующей и предыдущей называются приращениями координат. Они представляют собой проекции отрезка AB на соответствующие оси координат. Их значения находим из прямоугольного треугольника ABC :

$$\Delta X = S_{AB} \cdot \cos \alpha_{AB} ;$$

$$\Delta Y = S_{AB} \cdot \sin \alpha_{AB} .$$

Так как в этих формулах S_{AB} всегда число положительное, то знаки приращений координат ΔX и ΔY зависят от знаков $\cos \alpha_{AB}$ и $\sin \alpha_{AB}$. Для различных значений углов знаки ΔX и ΔY представлены в табл.1.

Таблица 1.

Знаки приращений координат ΔX и ΔY

| Приращения координат | Четверть окружности в которую направлена линия | | | |
|----------------------|--|---------|----------|---------|
| | I (СВ) | II (ЮВ) | III (ЮЗ) | IV (СЗ) |
| ΔX | + | - | - | + |
| ΔY | + | + | - | - |

При помощи румба приращения координат вычисляются по формулам:

$$\Delta X = S_{AB} \cdot \cos r_{AB} ;$$

$$\Delta Y = S_{AB} \cdot \sin r_{AB} .$$

Знаки приращений дают в зависимости от названия румба.

Вычислив приращения координат, находим искомые координаты другой точки:

$$X_B = X_A + \Delta X ;$$

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

Таким образом, можно найти координаты любого числа точек по правилу: координаты последующей точки равны координатам предыдущей точки плюс соответствующие приращения.

Обратная геодезическая задача

Обратная геодезическая задача заключается в том, что при известных координатах точек $A(X_A, Y_A)$ и $B(X_B, Y_B)$ необходимо найти длину S_{AB} и направление линии AB : румб r_{AB} и дирекционный угол α_{AB} (рис.9).

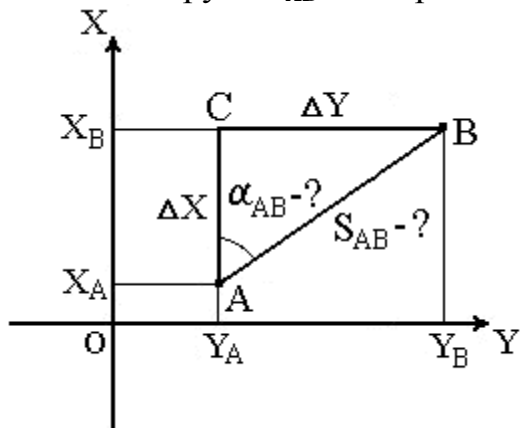


Рис. 9. Обратная геодезическая задача

Данная задача решается следующим образом.

Сначала находим приращения координат:

$$\Delta X = X_B - X_A ;$$

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

Величину угла r_{AB} определим из отношения

$$\frac{\Delta Y}{\Delta X} = \operatorname{tg} r_{AB} .$$

По знакам приращений координат вычисляют четверть, в которой располагается румб, и его название. Используя зависимость между дирекционными углами и румбами, находим α_{AB} .

Для контроля расстояние S_{AB} дважды вычисляют по формулам:

$$S_{AB} = \frac{\Delta X}{\cos \alpha_{AB}} = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha_{AB}} = \Delta X \cdot \sec \alpha_{AB} = \Delta Y \cdot \operatorname{cosec} \alpha_{AB}$$

$$S_{AB} = \frac{\Delta X}{\cos r_{AB}} = \frac{\Delta Y}{\sin r_{AB}} = \Delta X \cdot \sec r_{AB} = \Delta Y \cdot \operatorname{cosec} r_{AB}$$

Расстояние S_{AB} можно определить также по формуле

$$S_{AB} = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2} .$$

Связь между дирекционными углами предыдущей и последующей линий

На рис. 10 представлена схема определения дирекционных углов сторон теодолитного хода AB . Известен дирекционный угол исходной стороны α_0 и измерены геодезическим прибором теодолитом углы $\beta_1, \beta_2, \beta_3$, лежащие справа по ходу от A к B .

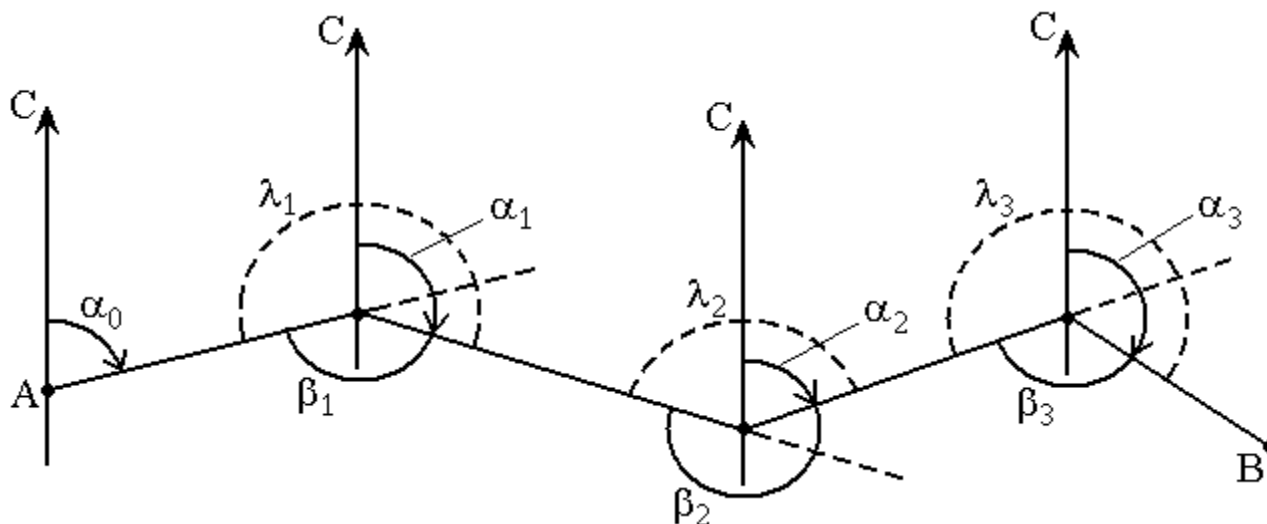


Рис. 10. Схема определения дирекционных углов сторон теодолитного хода

Найдём дирекционные углы $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ остальных сторон хода.

На основании зависимости между прямыми и обратными дирекционными углами можем написать:

$$\alpha_1 + \beta_1 = \alpha_0 + 180^\circ \text{ из данного выражения следует, что } \alpha_1 = \alpha_0 + 180^\circ - \beta_1 \text{ (1).}$$

Аналогично вычисляются дирекционные углы последующих сторон теодолитного хода:

$$\alpha_2 + \beta_2 = \alpha_1 + 180^\circ \rightarrow \alpha_2 = \alpha_1 + 180^\circ - \beta_2 \text{ (2)}$$

$$\alpha_3 + \beta_3 = \alpha_2 + 180^\circ \rightarrow \alpha_3 = \alpha_2 + 180^\circ - \beta_3 \text{ (3)}$$

.....

$$\alpha_n + \beta_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ \rightarrow \alpha_n = \alpha_{n-1} + 180^\circ - \beta_n \text{ (n)}$$

То есть, дирекционный угол последующей стороны равен дирекционному углу предыдущей стороны плюс 180° и минус угол, лежащий справа по ходу.

Для получения контрольной формулы в выражение (2) подставим значение α_1 , из выражения (1)

$$\alpha_2 = \alpha_0 + 2 \cdot 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2) .$$

Если продолжить аналогичные действия для последующих сторон теодолитного хода, то получим

$$\alpha_n = \alpha_0 + n \cdot 180^\circ - (\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 + \dots + \beta_n) .$$

или

$$\alpha_n - \alpha_0 = n \cdot 180^\circ - \sum \beta .$$

или

$$\alpha_0 - \alpha_n = \sum \beta - n \cdot 180^\circ .$$

Эта формула может служить контрольной при вычислении дирекционных углов по увязанным углам β .

Если же вместо суммы исправленных углов подставить сумму измеренных углов $\sum \beta$, то та же формула позволит определить невязку f_β измеренных углов теодолитного хода, если дирекционные углы α_0 и α_n начальной и конечной сторон хода известны

$$f_\beta = \sum \beta - n \cdot 180^\circ - (\alpha_0 - \alpha_n) .$$

Иногда дирекционные углы вычисляют по углам, лежащим слева по ходу от **A** до **B** ($\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_n$).

$$\beta_1 = 360^\circ - \lambda_1$$

$$\beta_2 = 360^\circ - \lambda_2$$

.....

$$\beta_n = 360^\circ - \lambda_n$$

Подставим эти значения в выражения (1), (2), ..., (n) получим

$$\alpha_1 = \alpha_0 - 180^\circ + \lambda_1$$

$$\alpha_2 = \alpha_1 - 180^\circ + \lambda_2$$

.....

$$\alpha_n = \alpha_{n-1} - 180^\circ + \lambda_n .$$

Для проверки правильности вычисления дирекционных углов по углам λ , лежащим слева по ходу, используют выражения

$$\alpha_n - \alpha_0 = \sum \lambda - n \cdot 180^\circ$$

или

$$\alpha_n - \alpha_0 = \sum \lambda + n \cdot 180^\circ .$$

Тогда невязка f_β определяется по формуле

$$f_\beta = \sum \lambda + n \cdot 180^\circ - (\alpha_n - \alpha_0).$$

Вопросы для закрепления

1. Что называется ориентированием на местности?
2. Что называется дирекционным углом линии, и в каких пределах он измеряется?
3. Что такое румб линии, и в каких пределах он измеряется?
4. Что называется истинным и магнитным азимутами?
5. Какова зависимость между дирекционным углом и истинным азимутом и между истинным азимутом и магнитным азимутом?
6. Что называется сближением меридианов?
7. Что называется склонением магнитной стрелки?