

СМОЛЕНСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

К. В. ПАШКАНГ

ПРАКТИКУМ по общему землеведению

ИЗДАНИЕ ПЯТОЕ,

ПЕРЕРАБОТАННОЕ И ДОПОЛНЕННОЕ

Д о п у щ е н о

Министерством образования РФ
для студентов педагогических институтов
по географическим специальностям



СМОЛЕНСК
2000

ББК 26.82

П 22

Ответственные редакторы *С. Г. Любушкина и А. В. Чернов*

П22 ПАШКАНГ К. В.

Практикум по общему землеведению: Пособие для студ.-географов пед. ин-тов. - 5-е изд., переработанное и дополненное. - Смоленск. 2000. - 224 с., ил.

Практикум предназначен для аудиторной и самостоятельной работы студентов по общему землеведению, закладывающему основы географического образования. Пятое издание практикума переработано в соответствии с новой программой курса и с учетом последних достижений науки: несколько изменена структура пособия, внесены уточнения в задания в свете новых данных, разработан ряд новых заданий. Наибольшие изменения внесены в разделы: гидросфера, рельеф Земли, географическая оболочка.

ISBN 5-88984-019-3

©Смоленский гуманитарный университет, 1996
©Смоленский гуманитарный университет, 2000,
с изменениями

© Пашканг К. В.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Курс общего землеведения - основа географического образования. Это комплексная географическая дисциплина, посвященная изучению окружающей нас природы во всем ее многообразии, или, как ее называют в нашей науке - географической оболочке. Как и всякая комплексная наука, общее землеведение начинается с изучения частных сфер, составляющих географическую оболочку: атмосферы, гидросферы (океаносферы и гидросферы суши), литосферы и образованного ею рельефа Земли, биосферы. (В современной дифференцированной географии они изучаются частными географическими науками: метеорологией и климатологией, океанологией и гидрологией суши, геоморфологией, отчасти биогеографией). И лишь когда знания об этих сферах окажутся глубоко усвоенными, общее землеведение начинает изучать географическую оболочку как единый комплекс, как качественно новую сферу, возникшую при активном взаимодействии частных сфер, но не являющуюся их простой суммой. В настоящее время землеведение - самостоятельная отрасль научных знаний, развитию которой уделяется особое внимание в связи с острыми экологическими проблемами, стоящими перед обществом, необходимостью рационализации использования природных ресурсов и прогноза развития географической среды при многостороннем воздействии на нее человека.

Учебный курс общего землеведения для географических факультетов педагогических и других вузов построен в соответствии с изложенной выше структурой науки о географической оболочке. Он сначала включает в себя сведения из отраслевых физико-географических наук (метеорологии и климатологии, океанологии, гидрологии суши, геоморфологии) и знаний о биосфере. Заключительные части курса посвящены учению о географической оболочке и основным проблемам взаимодействия природы и общества (собственно землеведению).

Для успешного освоения этого важного для географа, геоэколога и любого естествоиспытателя, но весьма сложного курса, необходима система лабораторных занятий, которая должна помочь студентам закрепить теоретический материал, излагаемый на лекциях, а также привить им ряд практических навыков, необходимых в их будущей педагогической и научно-производственной деятельности. Это умение строить и анализировать графики связи между природными явлениями, диаграммы, облегчающие сравнительный анализ территорий или различных компонентов географической оболочки, составлять по различным источникам климатические, гидрологические и другие природные характеристики территорий в текстовой, табличной или графической формах, работать с литературным материалом и т. д.

Задания в практикуме даются, в основном, в виде задач и вопросов, заставляющих студентов творчески работать над основами курса. Большая часть заданий построена таким образом, что студент может выполнять их во внеаудиторные часы (дома, на самостоятельных занятиях и т.п.), получив предварительно необходимые разъяснения о целях и способах выполнения каждого задания во время аудиторных занятий. Контроль за работой студентов осуществляется не только в ходе проверки домашних заданий, но и при проведении контрольных работ, коллоквиумов. Некоторые разделы выносятся на уровень докладов, которые делают по объявленной теме студенты. Также в систему проверки входят студенческие рефераты.

Количество и объем заданий, помещенных в практикуме, превышает минимум, необходимый при изучении курса, что позволяет индивидуализировать работу студентов. Часть заданий может быть использована в качестве тем для курсовых работ и докладов в научных студенческих кружках или обществах. При наличии в вузах достаточно объемного курса физики многие упражнения, посвященные радиационному и тепловому балансу, влажности воздуха, адиабатическому изменению температуры с высотой, электрическим явлениям в атмосфере, особенностям гидравлики речного потока, могут использоваться на лабораторных занятиях по физике. Однако распределение по поверхности планеты различных физических характеристик геосфер должно оставаться в сфере изучения общего землеведения.

Предыдущие четыре издания практикума, уже несколько десятилетий являющегося основным (базовым) учебным пособием при изучении курса Общего землеведения в большинстве педагогических вузов России, стран СНГ и ряда стран дальнего зарубежья (практикум переведен на многие языки народов стран бывшего СССР, а также на испанский язык), были подготовлены к выпуску его автором - профессором К. В. Пашкангом (1928-1998).

К сожалению, смерть помешала Константину Васильевичу подготовить пятое издание практикума, над которым он уже начал работу. Ее продолжили его коллеги - преподаватели кафедры физической географии МПГУ А. А. Ажигиров, С. Г. Любушкина, Т. М. Савцова, Т. Л. Смоктунович, А. В. Чернов. «Практикум по общему землеведению» значительно переработан по сравнению с предыдущими изданиями, в него внесен ряд новых заданий, основанных на новых материалах, полученных в ходе географических исследований последних лет. Изменены - упрощены или, наоборот, дополнены многие старые задания, заменены многие рисунки, которые стали нагляднее и информативнее. Обновлена литература, рекомендуемая к разделам курса.

Как и в предыдущих изданиях, в новом издании практикума выдержан принцип постепенного усложнения заданий от первых тем к последним.

Ответственными редакторами издания являются доц. С. Г. Любушкина и доц. А. В. Чернов. Новые иллюстрации выполнены Н. В. Анисимовой и Ю. А. Кушель.

ГЛАВА 1

ЗНАКОМСТВО С АТЛАСАМИ И КАРТАМИ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КООРДИНАТ ПУНКТА И ПУНКТА ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ КООРДИНАТАМ

1. Познакомьтесь с географическими картами и атласами и найдите с помощью указателей атласов следующие пункты: Чимкент, Бишкек, Анджан, Белфаст, Мекка, Вальпараисо, Милуоки.

2. Найти на земном шаре точку, от которой отсчитывают и долготу, и широту.

3. Найти на земном шаре точки, для определения местоположения которых указывается только одна из координат.

4. Существуют ли на Земле точки, для определения положения которых достаточно знать только их долготу?

5. Определить географические координаты следующих городов: Москвы, Санкт-Петербурга, Новосибирска, Владивостока, Парижа, Лондона, Сиднея.

Широта и долгота пунктов, расположенных между нанесенными на карте параллелями и меридианами, определяются методом интерполяции.

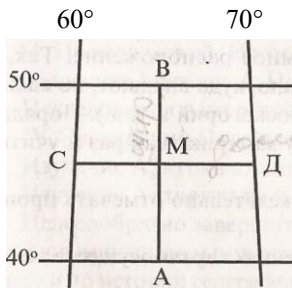


Рис. 1. Определение координат пункта методом интерполяции

Вместо расстояния AM можно измерить расстояние BM . Но в этом случае для определения широты полученную величину нужно отнять от 50° .

Методом интерполяции находим и долготу точки M . Измеряем расстояние CO и CM . Затем решаем уравнение

$$CD - 10^\circ, CM - x, x = CM \cdot 10^\circ / CO.$$

Прибавив величину CM (в град) к 60° , находим долготу точки M .

Пример. Найти координаты пункта M (рис. 1).

Для вычисления широты места этого пункта измеряется линейкой расстояние AB и AM . Расстоянию AB на чертеже соответствует 10° широты

$$AB - 10^\circ, AM - x, x = AM \cdot 10^\circ / AB.$$

Подставив значения AB и AM и решив простое уравнение с одним неизвестным, определим количество градусов, соответствующее расстоянию AM . Затем эту величину прибавляем к 40° и получаем широту точки M .

6. По данным географических координат найти города:

56° 13' с. ш.	43°49' в. д.	39°54' с. ш.	116°28' в. д.
50°35' с. ш.	137°5' в. д.	6°08' ю. ш.	106°48' в. д.
50°05' с. ш.	14°25' в. д.	37°50' ю. ш.	144°58' в. д.
40°25' с. ш.	3°41' з. д.	33°56' ю. ш.	18°25' в. д.
48°50' с. ш.	2°20' в. д.	0°15' ю. ш.	78°30' з. д.

Пособия

1. Физические карты полушарий и материков.
2. Атлас мира. - М., 1984.
3. Атлас географический справочный. - М., 1987.
4. Атлас СССР. - М., 1986.
5. Географический атлас для учителей средней школы, 4-е изд. - М., 1985.
6. Металлическая линейка или лента миллиметровой бумаги.

Примечания. С первого же занятия начинается самостоятельная работа студентов по изучению географической номенклатуры. Это изучение заключается в запоминании названий, местоположения и взаимного расположения различных географических объектов.

В приложении к практикуму приводится список-минимум географических названий, который студент должен усвоить в процессе работы над курсом общего земледования.

Все названия географических объектов должны выписываться в специальную тетрадь. В этой тетради, ведение которой обязательно для каждого студента, наряду с названием объектов указывается также их взаимное расположение. Так, в отношении рек необходимо знать, где они берут начало, куда впадают, по каким территориям протекают (название низменностей, плоскогорий и т. д.). Порядок изучения географической номенклатуры по каждому материкам как раз и учитывает эти требования.

В тетради для географических названий крайне желательно отмечать происхождение названий географических объектов.

За самостоятельной работой студентов по изучению карты осуществляется систематический контроль.

Одна из форм контроля - проверка преподавателем во время выполнения студентами лабораторных заданий тетрадей с географической номенклатурой.

Вторая форма - проведение контрольных работ с индивидуальными вопросами для каждого студента. В каждом семестре рекомендуется провести 3-4 контрольные работы (по 10-15 мин.).

Для самостоятельной подготовки студентов к этим работам в приложении 2 приводятся контрольные вопросы по географической номенклатуре.

Одновременно студентам предлагается начать самостоятельное изучение истории географических открытий и исследований. В специально, отведенной для этой цели тетради на основе изучения литературы студент по каждому путешествию в краткой форме должен осветить следующие вопросы: цель путешествия (экспедиции), годы, когда она осуществлялась, результаты путешествия (экспе-

диции), при этом на контурную карту-вклейку наносится маршрут путешествия. Тетрадь систематически в той или иной форме проверяется преподавателем и представляется ему во время сдачи зачета.

Изучение истории географических путешествий и исследований проводится по следующему плану:

I. Путешествия в эпоху средневековья.

Путешествия европейцев в Азию: Марко Поло, А. Никитин.

II. Путешествия в эпоху Великих географических открытий.

Открытие и изучение «Нового Света»: Х. Колумб, Америго Веспуччи, Кортес, Писарро, Альмагро.

Экспедиции вдоль берегов Африки: Б. Диаш, Васко-да-Гама.

Первое кругосветное плавание Магеллана.

Поиски северо-западного морского пути в Индию: Д. Кабот, Фробишер, Девис, Гудзон.

Поиски северо-восточного морского пути в Индию: Ченслер, Баренц, Гудзон, Барроу.

Открытие Австралии: В. Янц, Торрес, Тасман.

Освоение Сибири русскими землепроходцами: Ермак, Москвитин, Поярков, Хабаров, Дежнев, Атласов.

III. Географические открытия в эпоху Нового времени. Первая и вторая Камчатские экспедиции: В. Беринг, А. Чириков, С. Крашенинников.

Великая Северная экспедиция: Прончищев, Лаптевы, Челюскин, Овчин, Малыгин.

Кругосветные плавания Д. Кука.

Первое кругосветное плавание русских: И. Крузенштерн и Ю. Лисянский. Открытие Антарктиды: Ф. Беллинсгаузен и М. Лазарев. Изучение внутренних частей материков: Д. Левингстон, Г. Стенли, А. Гумбольдт, П. П. Семенов-Тян-Шанский, Н. М. Пржевальский. Исследование островов Океании: Н. Н. Миклухо-Маклай. Исследование Арктики: А. Норденшельд, Ф. Нансен, Р. Амундсен, Р. Пири, Г. Седов. Исследования Антарктиды: Р. Скотт, Р. Амундсен.

IV. Экспедиции Новейшего времени.

Изучение Арктики станциями «Северный полюс».

Изучение Антарктиды и Мирового океана учеными разных стран. Целесообразно завершить изучение этого материала в течение трех семестров. Основным пособием при этом является книга Магидович И. П., Магидович В. И. Очерки по истории географических открытий. Том I-V, изд. 3. - М.: Просвещение, 1982-1986.

ГЛАВА II

ЗЕМЛЯ ВО ВСЕЛЕННОЙ. СОЛНЕЧНАЯ СИСТЕМА

Написать реферат на следующую тему (по выбору)

1. Характеристика одной из планет Солнечной системы (Меркурия, Венеры, Земли, Марса, Юпитера, Сатурна, Урана, Нептуна, Плутона).
2. Луна - спутник Земли.
3. Особенности малых планет (астероидов).
4. Кометы как тела Солнечной системы.
5. Современные представления о происхождении Солнечной системы.
6. Современные методы изучения космоса и его основные результаты.

Контрольные вопросы по теме «Земля во Вселенной»

1. Что такое Вселенная и какова ее структура?
2. Каково строение Солнечной системы?
3. Охарактеризуйте общие особенности планет Солнечной системы.
4. В какие две группы объединяют планеты Солнечной системы, каковы особенности каждой из них?
5. Каково внутреннее строение Земли?
6. Каковы географические следствия фигуры и размеров Земли?
7. Каково географическое значение осевого вращения и годового движения Земли?
8. Какими показателями характеризуется земной магнетизм?
9. В чем и как проявляется влияние Космоса на географическую оболочку Земли?
10. Какие новые данные получены о Солнечной системе в результате ее изучения с помощью космических аппаратов?

Литература

- Геологи изучают планеты / *Я. Г. Кац* и др. - М., 1984. - 144 с.
- Дагаев М. М., Демин В. Г., Климишин И. А., Чаругин В. М.* Астрономия. - М., 1983.-384 с.
- Зигель Ф. Ю.* Путешествия по недрам планет. - М., 1988. - 220 с.
- Лукашов А. А.* Рельеф планетных тел. - М.: Изд-во Моск, ун-та, 1996. - 111 с. *Миров М. Я.* Планеты Солнечной системы. - М., 1986. - 320 с.
- Хат В. Е.* Основные проблемы современной геологии (геология на пороге XXI века). -М., 1995. - 190 с.

ГЛАВА III

ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА

Раздел 1. ФОРМА И ВЕЛИЧИНА ЗЕМЛИ

1. Построить кривую изменения дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места наблюдения, используя приведенные ниже

Изменение дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места

<i>Высота места наблюдения, м</i>	<i>Дальность видимого горизонта, км</i>	<i>Высота места наблюдения, м</i>	<i>Дальность видимого горизонта, км</i>
1	3,8	1 000	121,0
10	12,1	3 000	210
50	27,1	5 000	271
100	38,3	10 000	383
500	85,6		

Для построения кривой берется система прямоугольных координат. На оси абсцисс откладывается высота места наблюдения, на оси ординат - дальность видимого горизонта.

Эта же зависимость для Земли описывается формулой $D = 3,83\sqrt{h}$, где D - дальность видимости горизонта в км, h - высота места наблюдения в м.

Для охвата всего спектра высот наблюдений строится 2 графика: первый - для высот до 100 м, второй для остальных высот. Наиболее удобными для построения графика для малых высот являются: горизонтальный - 1:1000, вертикальный - 1: 400 000, для больших высот, соответственно, 1:100 000 и 1:4 000 000.

Примечание. Выполняя чертежные работы по построению графиков, необходимо помнить следующее:

1. Все чертежные работы выполняются на миллиметровой бумаге сначала простым карандашом, затем обводятся тушью или гелевой ручкой, возможно построение графиков на компьютере. Если на графике несколько кривых, то они должны быть проведены цветными карандашами или гелевыми ручками.

2. В зависимости от графика масштабы горизонтальный и вертикальный могут быть различными, но могут быть и одинаковыми.

3. Каждый график должен иметь четкое название, сопровождаться легендой и масштабом. Название графика указывается в верхней части чертежа, легенду и масштаб обычно располагают внизу. Все надписи делаются тушью или гелевой ручкой.

1. Произвести анализ кривой. Указать: а) какова закономерность в изменении дальности видимого горизонта в зависимости от высоты места наблюдения, б) к какому выводу приводит анализ графика и этих данных в отношении формы Земли, в) можно ли на основании приведенных выше данных и графика утверждать, что Земля имеет форму шара.

2. По графику определить дальность видимого горизонта с Эльбруса, Роман-Коша, Джомолунгмы, Монблана, Аконкагуа. Высоты этих вершин выписываются из географического атласа.

3. Пользуясь данными, приведенными выше, и графиком, ответить на следующие вопросы:

А. Можно ли с вершин Крымских гор увидеть турецкие берега?

Б. Можно ли с берегов Франции увидеть берега Англии?

В. Можно ли с мыса Дежнева увидеть берега Аляски?

Для ответов на поставленные вопросы необходимо из атласа выписать высоты главной вершины Крымских гор, побережья Франции (определяется по изогипсам у наиболее узкой части пролива Па-де-Кале), побережья у м. Дежнева (максимальная высота прибрежных гор); по графику определить дальность видимого горизонта с этих точек, по карте - расстояние между соответствующими пунктами. Высоты противоположных берегов принимаются за 0 м.

4. Пользуясь теми же данными, рассчитать, какой приблизительно длины должно быть озеро, чтобы на нем можно было показать выпуклость Земли на примере постепенного появления из-за горизонта приближающейся лодки. При решении задачи высоту человека принять равной 1,5 м.

5. Вычислить масштаб глобуса путем измерения четверти дуги его меридиана. Длина четверти дуги меридиана Земли равна 10 002 136 м.

П р и м е ч а н и е . Полученный результат следует округлить до десятков миллионов.

6. Рассчитать, можно ли на глобусе вычисленного вами масштаба показать полярное сжатие Земли? Какой величины должен быть глобус, у которого полярный радиус на 1 мм короче экваториального?

7. Каково географическое значение формы и размеров Земли?

8. Два путешественника направились с одинаковой скоростью по одному и тому же меридиану от 45 параллели - один к Северному полюсу, другой к экватору. Одновременно ли они достигнут цели? Если нет, то почему и кто из них придет раньше?

10. В каких частях поверхности Земли человек может находиться ближе всего к центру Земли?

11. Путешественник наметил следующий маршрут: пройти из Москвы прямо на север 500 км, затем повернуть на восток и пройти 500 км, далее повернуть на юг и пройти 500 км и, наконец, повернув на запад и проделав 500 км, возвратиться в Москву. Попадет ли путешественник в Москву?

11. Самая северная точка России на материке - м. Челюскина - находится на $11^{\circ}43'$ с. ш., самая южная точка - на границе Дагестана и Азербайджана на $41^{\circ}11'$ с. ш. Определить протяженность России с севера на юг.

13. Одинаковый ли вес будет иметь один и тот же предмет на полюсе и на Экваторе?

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2 изд. - М., 1976. - С. 34-38.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985. —
С. 238.
2. Металлическая линейка.
3. Географический глобус.

Раздел 2. СМЕНА ВРЕМЕН ГОДА И НЕРАВЕНСТВО ДНЯ И НОЧИ

1. Сделать схематический чертеж кажущегося пути Солнца над горизонтом в весенний, зимний и летний периоды: а) для умеренных широт Северного полушария; б) для умеренных широт Южного полушария.

На чертеже изобразить плоскость горизонта в виде эллипса, небесный свод, указать стороны горизонта (север и юг должны находиться в крайних точках большой оси эллипса, изображающего плоскость горизонта).

Пути Солнца наметить пунктирной линией.

2. Можно ли по месту восхода и захода Солнца точно определить направление сторон горизонта?

3. На каких широтах земного шара и в какое время года тень от предметов в полдень падает на север?

П р и м е ч а н и е . Отправными датами для ответа на вопрос, как и в последующей задаче, должны послужить дни равноденствий и солнцестояний.

4. На каких широтах на земном шаре и в какое время года можно наблюдать Солнце в полдень на севере?

5. Где на земном шаре Солнце в полдень наблюдается полгода на севере, полгода на юге?

6. Можно ли в Северном полушарии к северу от Северного тропика наблюдать Солнце на севере?

7. Изобразить в форме чертежей положение Земли, занимаемое ею в дни летнего и зимнего солнцестояний, весеннего и осеннего равноденствий. На чертежах показать направление солнечных лучей, угол, под которым солнечные лучи падают на различные широты земного шара, плоскость эклиптики, земную ось, экватор, Северный и Южный тропики,

полярные круги, цветными карандашами провести светораздельную плоскость.

Диаметр Земли взять равным 3-4 см, солнечные лучи изобразить параллельными прямыми, наклон земной оси на всех чертежах сохранить в одну сторону.

8. Можно ли на основании сделанных чертежей утверждать, что в районах, расположенных за Полярным кругом, полгода продолжается полярная ночь, а полгода - полярный день?

9. Как изменились бы на земном шаре времена года, если бы земная ось была перпендикулярна плоскости земной орбиты?

10. Сколько раз в году и когда Солнце бывает в зените над тропиками и над экватором? Сколько раз в году Солнце бывает в зените на широтах, расположенных между тропиками?

11. Когда Солнце бывает выше всего и ниже всего над горизонтом в Москве и где оно в этот день бывает в зените?

12. Составить таблицу полуденной высоты Солнца над горизонтом для Северного полюса, Северного полярного круга, Северного тропика, экватора, Южного тропика, Южного полярного круга и Южного полюса в периоды равноденствий и солнцестояний.

13. Вычертить кривые полуденной высоты Солнца для периода равноденствий и солнцестояний.

На оси абсцисс следует отложить градусы широты (справа от 0° - градусы северной широты, слева от 0° - градусы южной широты), а на оси ординат - полуденную высоту Солнца. Для периода равноденствий вычерчивается одна кривая, так как угол падения солнечных лучей в период осеннего и весеннего равноденствий один и тот же. Все три кривых вычерчиваются на одном графике.

14. Определить по графику высоту Солнца над горизонтом в периоды равноденствий и солнцестояний в Мурманске, Москве, Саратове, Челябинске, Ташкенте.

По карте атласа необходимо предварительно вычислить широту перечисленных городов.

15. Дать анализ графика. Указать: а) как изменяется (в град.) высота Солнца над горизонтом над полюсами, полярными кругами, тропиками и над экватором; какова амплитуда годовой высоты Солнца над тропиками и на всех широтах, расположенных к северу (в Северном полушарии) и к югу (в Южном полушарии) от тропиков; б) сколько раз и когда Солнце бывает в зените над тропиками и над экватором, на широтах между тропиками; в) вывести формулы для определения высоты Солнца над горизонтом в период равноденствий, в период летнего и зимнего солнцестояний для Северного и Южного полушарий.

16. Как можно представить себе годовой ход температуры воздуха над полярными кругами, тропиками, экватором, исходя из изменения высоты Солнца над горизонтом? Сколько максимумов и минимумов температуры воздуха должно наблюдаться на этих широтах в течение года и когда?

17. Где окажется через 6 ч. звезда, которая сейчас наблюдается над головой, если вы находитесь на полюсе, на экваторе?

18. Построить кривые продолжительности самого длинного и самого короткого дня на разных широтах Северного полушария (табл. 1).

Таблица 1. Изменение продолжительности дня на разных широтах в течение года в Северном

Широта	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	66°30'
Самый длинный день	12 ч	12 ч 35 мин	13 ч 13 мин	13 ч 56 мин	14 ч 51 мин	16 ч 09 мин	18 ч 30 мин	24 ч 00 мин
Самый короткий день	12 ч	11 ч 25 мин	10 ч 47 мин	10 ч 04 мин	9 ч 09 мин	7 ч 51 мин	5 ч 30 мин	0 ч

На оси абсцисс откладываются градусы широты, на оси ординат - часы суток. Обе кривые строятся на одном графике.

19. Произвести анализ кривых: а) какова продолжительность дня и ночи на экваторе, б) как изменяется продолжительность дня и ночи по направлению от экватора к полюсам.

20. По графику определить, какова продолжительность самого короткого и самого длинного дня в Санкт-Петербурге, Москве, Киеве, Саратове? Какова продолжительность самой короткой и самой длинной ночи в Нижнем Новгороде, Самаре, Ростове-на-Дону, Баку?

21. Когда на Северном полярном круге в течение суток бывает самая длинная ночь и самый короткий день, самая короткая ночь и самый длинный день?

22. Вычертить кривые продолжительности полярного дня и полярной ночи на разных широтах Северного полушария по следующим данным:

Широта	Продолжительность полярного дня	Продолжительность полярной ночи
66,5°	1 сут	1 сут
70°	64 сут 10 ч.	60 сут 13 ч.
80°	133 сут 14 ч.	126 сут 12 ч.
90°	186 сут 10 ч.	178 сут 20 ч

При построении графика следует учесть, что горизонтальный масштаб должен быть достаточно крупным (на оси абсцисс откладываются градусы широты), иначе кривые будут проходить очень близко друг к другу.

23. Определить по графику продолжительность полярного дня и полярной ночи для Мурманска, бухты Тикси, о. Диксон, м. Челюскина, о. Рудольфа.

24. Произвести анализ графика: а) какова продолжительность полярного дня и полярной ночи на Полярном круге; б) как изменяется продолжительность полярного дня и полярной ночи по направлению от Полярного круга к Северному полюсу; в) почему на Северном полюсе полярный день длиннее полярной ночи; г) каково будет соотношение продолжительности полярного дня и полярной ночи на Южном полюсе?

25. На каких широтах и почему наблюдаются белые ночи? Когда можно наблюдать белые ночи в Северном полушарии?

26. Дать анализ таблицы продолжительности сумерек на разных широтах (табл. 2):

Таблица 2. Продолжительность сумерек (г - гражданских, а - астрономических) в минутах на разных широтах

град			Дата					
	II		IV		VII		IX	
	а	г	а	г	а	г	а	г
0	76	24	70	23	76	24	70	23
20	80	26	75	24	85	26	74	24
40	99	33	94	30	124	37	92	30
60	168	63	161	54	непрерывно	120	146	45

А. Каковы закономерности в изменении продолжительности сумерек по широтам?

Б. Каковы различия в продолжительности сумерек по сезонам года на разных широтах?

В. Как влияет продолжительность сумерек на условия освещенности в ночное время на разных широтах?

27. Познакомиться с устройством угломера и методикой определения по этому прибору горизонтальных углов.

28. Определить продолжительность дня, если известно, что горизонтальный угол по угломеру между точками восхода и захода Солнца составляет 90° ; 180° ; 136° ; $105^\circ 30'$; $90^\circ 15'$.

29. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении восхода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный: 70° ; $93^\circ 30'$; 135° ; $83^\circ 30'$.

Пример. Горизонтальный угол во время восхода Солнца был равен 80° . Определить время восхода и захода Солнца и продолжительность дня.

Следует прежде всего вычислить, на сколько градусов сместилась точка восхода от точки востока. На горизонтальном круге угломера точке востока соответствует 90° , точке запада - 270° . Следовательно, точка восхода сместилась от точки востока к северу на 10° ($90^\circ - 80^\circ = 10^\circ$).

Известно, что местный меридиан делит угол между точками восхода и захода пополам. Отсюда ясно, что Солнце зайдет не в точке 270° , а в точке 280° ($270^\circ + 10^\circ = 280^\circ$). Для определения времени захода и восхода Солнца нужно горизонтальный угол точки восхода и захода разделить на 15 или умножить на 4. В первом случае получим время в часах, во втором - в минутах. В нашем примере время восхода Солнца - 5 ч. 20 мин. ($4 \times 80 = 320$ мин. = 5 ч. 20 мин.), время захода - 18 ч. 40 мин. Продолжительность дня - 13 ч. 20 мин.

17. Определить время восхода и захода Солнца и продолжительность дня, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный 230° ; 285° ; $270^\circ 30'$; $265^\circ 6'$.

Литература

- Белозеров В. Н.* Приспособление животных и растений к сезонным ритмам внешних условий // Биология в школе, 1967, № 2.
- Галахов Н. Н.* Изучение структуры климатических сезонов года. - М., 1959.
- Данилова Н., Кеммерих А.* Времена года. - М., 1964.
- Калесник С. В.* Основы общего землеведения. - 2-е изд. - М., 1955. - С. 25-29, 55-61, 447-448.
- Неклюкова Н. П.* Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 47-52.
- Попов П. И.* Астрономия. - М., 1959. - С. 32-40.
- Хромов С. П., Мамонтова Л. И.* Времена года. - В кн.: Метеорологический словарь. - 3-е изд. - Л., 1974.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. - Изд. 4. - М., 1985. - С. 238.
2. Циркуль.
3. Линейка.
4. Географический глобус.
5. Угломер.
6. Миллиметровая бумага размером 15×15 см, 10×12 см, 10×10 см.

Раздел 3. ИСТИННОЕ, МЕСТНОЕ, ПОЯСНОЕ, ДЕКРЕТНОЕ И ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ. ЛИНИЯ ПЕРЕМЕНЫ ДАТ

1. По какому времени определяется с помощью угломера восход и заход Солнца?
2. Определить с помощью табл. 1 среднесолнечное время, если истинное солнечное время равно: 15 декабря - 9 ч.; 20 февраля - 11 ч. 56 мин.; 30 мая 17 ч. 59 мин.; 4 ноября - 19 ч. 11 мин.

Таблица 3. Уравнение времени в минутах (поправки для перехода от истинного к среднему солнечному времени)

Число	Месяц												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	14	13	4	-3	-2	4	6	0	10	-16	-11	1
2	4	14	12	4	-3	2	4	6	0	-11	-16	-11	2
3	4	14	12	3	-3	-2	4	6	-1	-11	-16	-10	3
4	5	14	12	3	-3	-2	4	6		-11	-16	-10	4
5	5	14	12	3	-3	-2	4	6	-1	-11	-16	-10	5
6	6	14	11	3	-3	-2	4	6	-2	-12	-16	-9	6
7	6	14	11	2	-4	-1	5	6	-2	-12	-16	-9	7
8	7	14	11	2	-4	-1	5	5	-2	-12	-16	-9	8
9	7	14	11	2	-4	-1	5	5	-3	-13	-16	-8	9
10	8	14	10	1	-4	-1	5	5	-3	-13	-16	-7	10
И	8	14	10	1	-4	-1	5	5	-3	-13	-16	-7	11
12	8	14	10	1	-4	0	5	5	-4	-13	-16	-6	12
13	9	14	10	1	-4	0	5	5	-4	-14	-16	-6	13
14	9	14	9	0	-4	0	5	5	-4	-14	-16	-5	14
15	9	14	9	0	-4	0	5	4	-5	-14	-15	-5	15
16	10	14	9	0	-4	0	6	4	-5	-14	-15	-4	16
17	10	14	9	0	-4	1	6	4	-5	-15	-15	-4	17
18	11	14	9	-1'	-4	1	6	4	-6	-15	-15	-4	18
19	11	14	8	-1	-4	1	6	4	-6	-15	-15	-3	19
20	11	14	8	-1	-4	1	6	3	-6	-15	-14	-3	20
21	11	14	7	-1	-4	1	6	3	-7	-15	-14	-2	21
22	12	14	7	-1	-4	2	6	3	-7	-15	-14	-2	22
23	12	13	7	-2	-3	2	6	3	-8	-16	-14	-1	23
24	12	13	6	-2	-3	2	6	2	-8	-16	-13	-1	24
25	12	13	6	-2	-3	2	6	2	-8	-16	-13	0	25
26	13	13	6	-2	-3	3	6	2	-8	-16	-13	0	26
27	13	13	6	-2	-3	3	6	2	-9	-16	-12	1	27
28	13	13	5	-3	-3	3	6	1	-9	-16	-12	1	28
29	13	13	5	-3	-3	3	6	1	-10	-16	-12	2	29
30	13		5	-3	-3	3	6	1	-10	-16	-11	2	30
31	14		5		-3		6	0		-16		3	31

3. Определить истинное солнечное время: на 11 ч. 56 мин. 1 ноября; на 7 ч. 27 мин. 1 февраля; на 19 ч. 45 мин. 1 апреля; на 21 ч. 17 мин. 1 сентября.

4. Совпадает ли время полудня в Москве, установленное по гномону и часам? Если нет, то почему?

5. На начальном меридиане 16 ч. по местному (среднесолнечному) времени. Сколько времени на 30° з. д., 75° в. д. $28^{\circ}32'$ з.д. $107^{\circ}56'$ в. д., $21^{\circ}45'$ з. д.?

6. Каково местное время в Лондоне, если: а) на $48^{\circ}31'$ з. д. 16 ч. 28 мин., б) на $103^{\circ}04'$ в. д. 4 ч. 21 мин., в) на $32^{\circ}17'$ в. д. 23 ч. 59 мин., г) на $34^{\circ}30'45''$ в. д. 10 ч. 20 мин., д) на $27^{\circ}30'30''$ в. д. 22 ч. 44 мин., е) на $158^{\circ}32'15''$ в. д. 0 ч. 17 мин.?

7. В Лондоне по местному времени 12 ч. Каково местное время в Москве, Минске, Вашингтоне, Париже?

Примечание. Для решения 1-3 и последующих задач необходимо знать координаты каждого пункта. Источником для получения этих сведений может служить указатель географических названий первого тома Морского атласа, издания 1952 г., извлечение из которого дано в приложении 3.

8. Сколько времени (по среднему солнечному) в Москве, если во Владивостоке (по среднему солнечному) 4 ч.; в Тюмени 16 ч. 32 мин.; в Берлине 11 ч. 20 мин.; в Риме 21 ч. 13 мин.?

9. Какова разница между поясным временем и средним солнечным временем в Москве, в Санкт-Петербурге?

10. Время, определенное в Москве по гномону 15 февраля, равно 15 ч. Какое время в этот момент показывают Кремлевские куранты?

11. Определить среднее солнечное время Ташкента, Киева, Алма-Аты, Баку и Читы, когда в Москве по декретному времени 24 ч.

12. На сколько нужно перевести часы при переезде из Калининграда в Москву, из Владивостока в Новосибирск, из Одессы в Тюмень, чтобы они шли по среднему солнечному времени?

13. В Лондоне 4 ч. 30 мин. по местному времени. На каком градусе долготы находится пункт, если в этот момент местное время здесь: а) 8 ч. 20 мин.; б) 3 ч. 22 мин.; в) 17 ч. 35 мин.; г) 21 ч. 17 мин.; д) 6 ч. 48 мин. 3 с.; е) 0 ч. 17 мин. 2 с.; ж) 5 ч. 30 мин. 1 с.?

14. По московскому декретному времени 11 ч. 20 мин. На каком градусе долготы находится пункт, если местное время этого пункта: а) 13 ч. 04 мин.; б) 21 ч. 13 мин.; в) 8 ч. 28 мин.; г) 5 ч. 4 мин. 27 с.; д) 13 ч. 2 мин. 7 с.?

15. Долгота станции $51^{\circ}30'$ в. д. Каково будет среднесолнечное время на этой станции в 10 ч. декретного времени IV часового пояса?

16. Вычислить разницу между местным и поясным временем в пункте, расположенном на $59^{\circ}2'$ с. ш. и $143^{\circ}15'30''$ в. д., предварительно отыскав этот пункт на карте часовых поясов. Можно ли выполнить эту задачу, не прибегая к карте часовых поясов?

17. А. Каково поясное, декретное и летнее время в Екатеринбурге, Таллинне, Санкт-Петербурге и Красноярске, когда по местному времени там 12 ч. 15 мин.?

Б. Часы, идущие по московскому декретному времени, показывают в Мурманске, Омске, Челябинске и Чите 15 ч. 10 мин.. Каково местное время перечисленных пунктов в этот момент?

В. Поезд вышел из Москвы в Казань в 20 ч. 40 мин. по московскому декретному времени. В котором часу это было по местному времени в Казани?

Г. В котором часу по местному времени слушают последние известия жители Волгограда, Кустаная и Иркутска, передаваемые московским радио 15 мая в 22 часа?

При расчетах заданий А и Б можно пользоваться формулой:

$$T_n - m = N - \lambda \dots,$$

где T_n - поясное время, m - местное время, N - число часов, равное номеру пояса, λ - долгота данного места, выраженная в часовой мере. Можно также производить расчеты, исходя из прямой связи между разницей в среднесолнечном времени пунктов 1 и 2 и разницей их долгот: $m_1 - m_2 = \lambda_1 - \lambda_2$

3. На какой широте Северного полушария находится пункт, если известно, что высота Солнца над горизонтом здесь в полдень $31^\circ 30'$? В этот же день Солнце в полдень находится в зените на $17^\circ 40'$ с. ш.

4. Определить координаты и название пункта, если известно:

А. Высота Полярной звезды в этом пункте $54^\circ 31'$. Время в пункте отстает от местного московского на 5 мин. 24 с.

Б. Высота Полярной звезды $48^\circ 30'$. Время идет впереди местного московского на 6 ч. 29 мин. 52 с.

В. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 15° с. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $51^\circ 07'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 40 мин. 16 с.

Г. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 13° с. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $61^\circ 41'$. Местное время пункта идет впереди местного московского на 2 ч. 6 мин. 40 с.

Д. Пункт расположен в Северном полушарии. Когда Солнце стоит в зените на 5° ю. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $37^\circ 58'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 35 мин. 12 с.

Е. Пункт расположен в Северном полушарии. Если Солнце стоит в зените на 7° ю. ш., в этом пункте высота Солнца над горизонтом в полдень $40^\circ 07'$. Когда по московскому декретному времени часы показывают 3 ч. 10 мин., в искомом пункте по местному времени 5 ч. 8 мин. 20 с.

5. Где и в котором часу по московскому декретному времени начинается новый год в пределах территории России?

6. Где, каким образом и почему можно два дня в году встречать новый год? При каких условиях можно пропустить какой-либо день года?

7. Спутники Магеллана, закончив кругосветное путешествие, выяснили, что они ошиблись в счете времени и вернулись в Испанию не

6 сентября 1522 г., как они считали. Почему это произошло и какого числа в действительности закончилось первое кругосветное путешествие?

23. Пароход отплыл из Йокогамы в понедельник 6 июля 1959 г. и ровно через 12 сут прибыл в Сан-Франциско. Какого числа и в какой день недели пароход прибыл в Сан-Франциско?

24. Пользуясь картой часовых поясов, политической картой мира и политико-административной картой страны, ответить на следующие вопросы:

А. В каких государствах мира не введено поясное время? Каково отклонение времени в этих государствах от поясного?

Б. Каковы принципы проведения границ часовых поясов на суше и в пределах водных пространств?

В. На сколько часовых поясов разделяется территория России?

Г. Какова связь границ часовых поясов с административными границами и природными рубежами в разных районах России? Привести конкретные примеры.

Д. Почему приходится периодически изменять границы часовых поясов на территории России?

Е. Какие государства Европы пользуются западноевропейским временем (временем нулевого часового пояса), средневропейским временем (временем первого часового пояса) и восточноевропейским (временем второго часового пояса)?

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 44—46.

Пособие

Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985. - С. 238.

Раздел 4. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ЗЕМЛИ

1. Пользуясь картой магнитного склонения, описать:

А. Как проходит агоническая кривая?

Б. Какие области земного шара имеют западное и восточное склонения?

В. Где расположены магнитные полюсы Земли?

2. По карте магнитного наклонения описать положение магнитного экватора.

3. Определить по картам магнитного склонения и наклонения, пользуясь методом интерполяции, величины магнитного склонения и наклонения для Москвы, Казани, Верхоянска, Кейптауна, Сиднея, Сан-Франциско и Сантьяго.

4. В каком месте Северного полушария магнитная стрелка компаса северным концом показывает прямо на юг?

5. Куда будут направлены концы магнитной стрелки компаса на Северном и Южном географических полюсах?

1. Как будут ориентированы концы магнитной стрелки, укрепленной на горизонтальной оси, на Северном и Южном магнитных полюсах?
2. Почему магнитные полюсы на географических картах изображаются не точками, а кружками?
3. Что такое геомагнитные полюсы?
4. Подготовить сообщение на тему: «Влияние магнитного поля на органическую жизнь Земли».

Литература

- Алякринский Б. С., Степанова С. И.* По закону ритма. - М., 1985. - С. 175.
Детари Л., Карцаги В. Биоритмы. - М., 1984. - С. 159.
Дубров А. П. Геомагнитное поле и жизнь. - Л., 1974. - С. 175.
Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 58-65.

Контрольные вопросы по теме «Земля как планета»

1. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный $256^{\circ}30'$.
2. В Лондоне по местному времени 14 ч. 17 мин. Сколько времени (по среднему солнечному) в Харькове и Челябинске?
3. Сколько времени (по среднему солнечному) в Москве, если в Новосибирске (по среднему солнечному) 17 ч. 32 мин?
4. В Лондоне 6 ч. 17 мин. по местному времени. На каком градусе долготы находится пункт, если в этот момент местное время здесь 9 ч. 22 мин.?
5. Поезд выехал из Москвы в Омск в 18 ч. 40 мин. по московскому декретному времени. Во сколько часов это было по среднему солнечному времени в Омске?
6. На какой широте Северного полушария находится пункт, если известно, что высота Солнца над горизонтом в полдень здесь 34° ? В этот же день Солнце в полдень находится в зените на $15^{\circ}40'$ с. ш.
7. Часы, идущие по московскому декретному времени, показывают в Якутске 23 ч. 12 мин. Каково в этот момент среднее солнечное время в Якутске?
8. . Определить координаты и название пункта, если известно, что высота Полярной звезды в этом пункте $56^{\circ}19'$, местное время идет впереди местного московского на 25 мин. 32 с.
9. Определить координаты пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените на 16° с. ш., в этом пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $54^{\circ}30'$. Местное время идет впереди местного московского времени на 1 ч. 20 мин.
10. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените на $11^{\circ}27'$ с. ш., в этом пункте, расположен-

ном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень 51° . Местное время отстает от местного московского на 28 мин. 28 с.

11. По московскому декретному времени 15 ч. 12 мин. На каком градусе долготы находится пункт, если местное время этого пункта 17 ч. 24 мин?

12. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над Северным тропиком, в этом пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $54^\circ 54'$. Местное время этого пункта идет впереди местного московского на 48 мин. 20 с.

13. Каково будет среднесолнечное время в Москве, когда в VI часовом поясе летнее время равно 17 часам?

14. Определить среднесолнечное время г. Салехарда, если в Москве по поясное декретному времени 22 ч. 53 мин.

15. Пользуясь формулой для перевода местного времени в поясное и обратно, определить поясное и декретное время Архангельска, если местное время 12 ч.

16. Время, определенное по гномону, в пункте/1 в день весеннего равноденствия равно 12 ч. 50 мин. Каково среднесолнечное время в этот момент?

17. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении захода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный 255° ?

18. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над $18^\circ 28'$ ю. ш., в пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень 20° . Местное время этого пункта идет впереди местного московского на 33 мин. 32 с.

19. Определить координаты и название пункта, если известно, что, когда Солнце стоит в зените над Южным тропиком, в пункте, расположенном в Северном полушарии, высота Солнца над горизонтом в полдень $17^\circ 40'$. Местное время пункта отстает от местного московского на 2 ч. 21 мин. 8 с.

20. Можно ли с Керченского п-ова увидеть берега п-ова Тамань?

21. Определить продолжительность дня, время восхода и захода Солнца, если при наблюдении восхода Солнца угломерный прибор показал горизонтальный угол, равный $87^\circ 30'$.

22. Время, определенное в Санкт-Петербурге по гномону в день осеннего равноденствия, равно 14 ч. Каково в этот момент декретное время в Санкт-Петербурге?

23. Определить, можно ли с Байкальского хребта увидеть противоположный берег оз. Байкал в ясную погоду?

24. В Москве по декретному времени 18 ч. 42 мин. На каком градусе должен находиться пункт, если в этот момент среднесолнечное время здесь 21 ч. 17 мин?

25. Определить координаты и название пункта, если известно, что высота Полярной звезды в этом пункте $56^\circ 58'$. Местное время этого пункта отстает от местного московского на 54 мин.

ГЛАВА IV

АТМОСФЕРА

Раздел 5. СОЛНЕЧНАЯ РАДИАЦИЯ

1. Вычислить величину интенсивности солнечной радиации:

- а) при высоте Солнца над горизонтом 85° и прозрачности атмосферы 0,5;
- б) при высоте Солнца над горизонтом 30° и прозрачности атмосферы 0,5;
- в) при высоте Солнца над горизонтом 10° и прозрачности атмосферы 0,3;
- г) при высоте Солнца над горизонтом 10° и прозрачности атмосферы 0,8. Для определения пути солнечного луча в атмосфере в зависимости от

высоты Солнца над горизонтом можно пользоваться следующими данными:

<i>Высота Солнца над горизонтом, град</i>	<i>Длина пути солнечного луча в атмосфере, т</i>	<i>Высота Солнца над горизонтом, град</i>	<i>Длина пути солнечного луча в атмосфере, т</i>
90	1	40	1,55
80	1,02	30	2,00
70	1,06	20	2,90
60	1,16	10	5,60
50	1,30		

Примечание: Для удобства расчетов желательно построить график связи высоты Солнца над горизонтом h и m по этой таблице; горизонтальный масштаб рекомендуется взять: в 1 см 10° , вертикальный — 1 см—0,5 т. Солнечную постоянную принять равной $8,3 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$.

2. Вычислить величину интенсивности инсоляции: А. При угле наклона солнечных лучей 75° и напряжении солнечной радиации $3,52 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

Б. При угле наклона солнечных лучей 28° и напряжении солнечной радиации $3,52 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$.

В. При угле наклона солнечных лучей 90° и напряжении солнечной радиации $3,52 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$.

3. Определить величину солнечной энергии, получаемой склонами холма северной и южной экспозиций, имеющими крутизну 30° , при высоте Солнца над горизонтом 40° и напряжении солнечной радиации $3,01 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$. К задаче сделать пояснительный схематический чертеж.

4. Определить величину инсоляции для склонов балки, имеющих крутизну 20° , при напряжении солнечной радиации $4,06 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$ и угле наклона солнечных лучей 60° . Балка вытянута с запада на восток.

Таблица 4. Склонение Солнца

Число	Первое полугодие						Второе полугодие					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	-23°7'	-17°29'	-7°44'	+4° 24	+14° 57'	+22° 0'	+23° 9'	+18° 8'	+8° 26'	-3°2'	-14° 18'	-21°45'
2	-23°2'	-17°12'	-7°21'	+4° 47	+15° 16'	+22° 8'	+23° 5'	+17°53'	+8°4'	-3° 25'	-14° 38'	-2 Г 54'
3	-22°57'	-16°55'	-6°58'	+5° 10	+15°33'	+22° 16'	+23° 0'	+17° 27'	+7° 43'	-3° 48'	-14° 57'	-22° 3'
4	-22°52'	-16°38'	-6°35'	+5° 33'	+15°51'	+22°23'	+22° 55'	+17° 22'	+7°21'	-4° 11'	-15° 15'	-22° 12'
5	-22°46'	-16°20'	-6°12'	+5° 56'	+16° 8'	+22°30'	+22° 50'	+17° 6'	+6° 58'	-4°35'	-15° 34'	-22° 20'
6	-22°40'	-16°20'	-5°49'	+6° 18'	+16° 26'	+22°37'	+22° 44'	+16° 49'	+6° 36'	-4° 58'	-15° 52'	-22° 27'
7	-22°33'	-15°44'	-5°25'	+6° 41'	+16°42'	+22°43'	+22° 38'	+16° 33'	+6° 14'	-5°21'	-16° 10'	-22° 34'
8	-22°25'	-15°25'	-5°2'	+7° 3'	+16°59'	+22° 49'	+22° 32'	+16° 16'	+5°51'	-5° 44'	-16° 28'	-22°41'
9	-22°18'	-15°7'	-4°39'	+7° 26'	+17° 15'	+22°54'	+22° 25'	+15° 59'	+5° 29'	-6° 7'	-16° 45'	-22° 47'
10	-22° 10'	-14°48'	-4°15'	+7° 49'	+17°31'	+22°59'	+22° 18'	+15° 42'	+5° 6'	-6° 29'	-17° 2'	-22° 53'
11	-22° 1'	-14°28'	-3°52'	+8°10'	+17°47'	+23° 4'	+22° 10'	+15°25'	+4° 43'	-6° 52'	-17° 19'	-22° 58'
12	-21°52'	-14°9'	-3°28'	+8° 32'	+18° 2'	+23° 8'	+22° 2'	+15°6'	+4° 20'	-7° 15'	-17° 36'	-23° 3'
13	-21°43'	-13°49'	-3°5'	+8° 54'	+18° 17'	+23° 12'	+21°54'	+14° 48'	+3° 58'	-7° 37'	-17° 52'	-23° 8'
14	-21°33'	-13°29'	-2°41'	+9° 16'	+18° 32'	+23° 15'	+21°45'	+14° 30'	+3° 34'	-8° 0'	-18° 8'	-23 °12'
15	-21°22'	-13°9'	-2°17'	+9° 38'	+18° 36'	+23° 18'	+21°36'	+14° 11'	+3° 11'	-8° 22'	-18° 23'	-23° 15'
16	-21°12'	-12°48'	-1°54'	+9° 59'	+19° 1'	+23°20'	+21°26'	+13° 53'	+2° 48'	-8° 44'	-18° 39'	-23° 18'
17	-20° 1'	-12°28'	-1°30'	+10° 20'	+19° 14'	+23°22'	+21° 17'	+13°34'	+2° 25'	-9° 6'	-18° 54'	23°21'
18	-20°49'	-12°7'	-1°6'	+10° 41'	+19° 28'	+23°24'	+21°6'	+13° 14'	+2° 2'	-9° 28'	-19° 8'	-23° 23'
19	-20°37'	-11°46'	-0°24'	+11° 2'	+19°41'	+23°25'	+20° 56'	+12° 55'	+1°39'	-9° 50'	-19° 23'	-23° 25'
20	-20°25'	-11°25'	-0°19'	+11°23'	+19°54'	+23°26'	+20° 45'	+12°35'	+1° 15'	-10° 12'	-19° 36'	-23° 26'
21	-20° 12'	-11° 3'	+0°5'	+11°44'	+20° 6'	+23°27'	+20° 33'	+12° 16'	+0° 52'	-10°33'	-19° 50'	-23° 27'
22	-19°59'	-10°42'	+0° 29'	+12° 4'	+20° 18'	+23°27'	+20° 22'	+11°56'	+0° 29'	-10° 55'	-20 3'	-23° 27'
23	-19°46'	-10°20'	+0° 52'	+12° 24'	+20° 30'	+23°26'	+20° 10'	+11°35'	+0° 5'	-11° 16'	-20° 16'	-23° 27'
24	-19°32'	-9°58'	+1° 16'	+12° 44'	+20° 42'	+23°26'	+19°58'	+11° 15'	-0° 18'	-11°37'	-20° 29'	-23° 26'
25	-19°18'	-9°36'	+1°40'	+13°4'	+20° 53'	+23°25'	+19° 45'	+10° 55'	-0°41'	-11°58'	-20° 41'	-23° 25'
26	-19°3'	-9°14'	+2°3'	+13°23'	+21°4'	+23°23'	+19° 32'	+10° 34'	-1°5'	-12° 19'	-20° 52'	-23° 23'
27	-18°48'	-8°51'	+2° 27'	+13° 43'	+21° 14'	+23°21'	+19° 19'	+10° 13'	-1°28'	-12° 39'	-20 4'	-23°21'
28	-18°33'	-8°29'	+2° 50'	+14° 2'	+21°24'	+23° 18'	+19° 5'	+9° 52'	-1°52'	-12°59'	-21° 15'	-23° 18'
29	-18°18'	-8°6'	+3° 14'	+14° 20'	+21°34'	+23° 16'	+18°51'	+9°31'	-2° 15'	-13° 19'	-21° 26'	-23° 15'
30	-18°2'		+3° 37'	+14° 39'	+21°43'	+23° 12'	+18°37'	+9° 9'	-2° 38'	-13°39'	-21° 35'	-23° 12'
31	-17°46'		+4° 0'		+21°52'		+18° 23'	+8° 48'		-13° 59'		-23° 8'

5. Определить величину солнечной инсоляции для склонов холма северной и южной экспозиций в полдень 14 октября, если известно, что холм расположен на 38° с. ш., крутизна его склонов 20° и прозрачность атмосферы 0,6.

Примечание. При решении 5, 6, 7 и 8 задач воспользоваться данными таблицы склонения Солнца (табл. 4).

6. Определить величину инсоляции на горизонтальную поверхность в полдень 20 июля для станции, расположенной на $49^\circ 15'$ с. ш., при прозрачности атмосферы 0,7.

7. Определить разницу в количестве тепла, поступающего 10 марта на 1 см^2 в минуту в полдень, на склоны холма северной и южной экспозиций. Холм расположен на широте Москвы и имеет крутизну склонов 20° . Средняя прозрачность атмосферы 0,6.

8. Выявить основные закономерности в изменении спектрального состава солнечной радиации в зависимости от высоты Солнца над горизонтом, используя следующие данные (табл. 5).

Таблица 5. Спектральный состав солнечной радиации в зависимости от высоты Солнца над горизонтом, %

Длина волны	Высота Солнца над горизонтом, град		
	90	30	5
Ультрафиолетовая часть спектра 0,30	4	3	0,5
0,37	3	2	0
Видимая часть спектра 0,42	6	5	1
0,49	11	11	4
0,59	14	14	10
0,70	13	13	15,5
0,91	19	21	26
1,33	18	19	25
2,30	10	10	15
4,00	2	2	3
Интенсивность солнечной радиации (Дж/см ² • мин)	7,05	6,47	4,39

9. Дать анализ таблицы суточных сумм прямой солнечной радиации, поступающей на склоны северной и южной экспозиций (табл. 6):

А. В какой сезон года и почему наблюдаются наибольшие различия в суммах прямой солнечной радиации, поступающей на склоны северной и южной экспозиций?

Б. Как влияет крутизна склонов на количество прямой солнечной радиации, поступающей на склоны северной и южной экспозиций?

В. Как и почему влияет широта места на количество прямой солнечной радиации, поступающей на склоны разной экспозиции?

10. Пользуясь табл. 7, ответьте на следующие вопросы:

А. На каких широтах в течение года наблюдаются максимальные различия в суточных суммах солнечной энергии на границе атмосферы? Как эти различия должны отражаться на температурном режиме и степени выраженности сезонов года?

Таблица 6. Суточные суммы прямой солнечной радиации для склонов северной и южной экспозиций и горизонтальной поверхности,

Широта	Дата	Склоны северной экспозиции, угол наклона, град				Горизонтальная поверхность	Склоны южной экспозиции, угол наклона, град			
		40	30	20	10		10	20	30	40
50° с. ш.	22/VI	60	76	87	94	100	102	102	99	93
	21/III и 23/IX	0	27	52	76	100	118	134	146	153
	22/XII	0	0	0	31	100	154	219	267	319
60° с.ш.	22/VI	55	69	81	90		101	103	103	99
	21/III и 23/IX	0	0	0	0	100	128	152	182	186
	22/XII	0	0	0	0	100	293	478	636	800

Таблица 7. Суточные суммы солнечной радиации на границе земной атмосферы, кДж/см² при солнечной постоянной $I_0 = 8,3$ Дж/(см² мин)

Полушарие	Графическая широта,	Дата				
		21/III	22/VI	23/IX	22/XII	
Северное	90			0,0	0,0	
	80		4,6	0,7	0,0	
	70	0,0	4,5	1,3	0,0	
	60	0,7	4,4	1,9	0,2	
	50		1,3 1,9	4,2	2,5	0,7
	40		2,5 3,0	4,3	2,9	1,3
	30	3,3		4,3 4,2	3,3	2,0
	20	3,6		4	3,6	2,6
	10	3,8		3,8	3,7	3,1
	0		3,8	3,4	3,8	3,6
Южное	0		3,4			
	10		3,0	3,8	3,6	
	20	3,8	2,5	3,7	4,0 4,3	
	30	3,8 3,6	1,9	3,6	4,5	
	40	3,3 3,0	1,3	3,3	4,6	
	50	2,5	0,7	2,9 2,5	4,6	
	60	1,9		1,9	4,6	
	70	1,3	0,7	0,0	1,3 0,7	4,7 4,9
	80	0,0		0,0	0,0	5,0
	90			0,0		

В каком сезоне года наблюдаются максимальные различия в суточных суммах солнечной энергии на границе атмосферы между полярными и экваториальными широтами? Как это должно сказываться на температурных и барических градиентах между экватором и полюсами и интенсивности межширотного обмена воздушных масс?

В. Почему в Северном полушарии в период весеннего равноденствия по сравнению с осенним суточная сумма солнечной энергии на границе атмосферы больше? Как это должно отражаться на температурных условиях весны и осени?

Г. Почему суточные суммы солнечной энергии на границе атмосферы в Южном полушарии в летнее время больше, чем на тех же широтах Северного полушария, а в зимнее время, наоборот, меньше? Влияет ли это на степень континентальности климата Северного и Южного полушарий?

Д. Почему суточные суммы солнечной энергии на границе атмосферы в летний период максимальны в приполярных широтах и минимальны на экваторе, а температура воздуха у поверхности Земли в этот период в приэкваториальных районах значительно выше, чем в приполярных?

Таблица 8. Количество солнечной радиации на верхней границе атмосферы

Период (астрономический)	Географическая широта, град									
	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
Летнее полугодие	669,9	711,7	731,0	730,2	710,5	673,6	624,3	580,7	563,7	558,1
Зимнее полугодие	669,9	612,5	540,0	451,3	315,7	245,8	140,7	56,1	13,8	0,0
Полный год	1340	1324	1271,0	1181,5	1026	919,4	765,0	636,8	577,5	558,1

11. Пользуясь **табл. 8**, ответить на следующие вопросы:

А. Каковы закономерности в изменении количества солнечной энергии на верхней границе атмосферы по широтам в летнее и зимнее полугодия, а также в течение года? На каких широтах и почему наблюдаются максимумы и минимумы количества тепла?

Б. Каковы закономерности в изменении по широтам разницы между летними и зимними суммами инсоляции на границе атмосферы? Как это должно отражаться на годовых амплитудах температуры воздуха?

В. На каких широтах наблюдается максимальное изменение годовых сумм радиации на границе атмосферы? Как это должно сказываться на интенсивности межширотного обмена воздушных масс и циклонической деятельности?

12. На основании данных **табл. 9 и 10** выявить основные закономерности суточного хода интенсивности солнечной радиации в июне и январе в Москве и годового хода интенсивности солнечной радиации в Москве и Павловске.

Таблица 9. Суточный ход интенсивности солнечной инсоляции Дж/(см² • мин) в июне и январе в Москве

Месяцы	Часы																
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Январь	-	-	-	-	-	2,60	3,06	3,81	3,81	3,81	3,47	2,97	-	-	-	-	-
Июнь	1,17	2,43	3,35	4,10	4,56	4,69	4,98	5,07	4,98	4,98	5,07	4,77	4,23	4,15	3,60	2,72	1,5

Таблица 10. Годовой ход интенсивности (Дж/см² • мин) солнечной радиации в полдень в Москве и Павловске

Пункты	Месяцы											
	1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Павловск (59°41' с. ш.)	3,78	4,35	4,98	5,32	5,23	5,07	4,86	4,90	4,86	4,19	3,78	3,31
Москва	3,85	4,44	4,94	5,15	5,11	4,98	5,11	4,94	4,90	4,61	4,02	3,35

Указать: а) как и в результате каких причин происходит изменение интенсивности солнечной радиации в течение суток (зимой и летом) и в течение года; б) когда и почему наблюдаются максимум и минимум интенсивной солнечной радиации?

13. Дать анализ данных табл. 11, показывающих зависимость годовой величины суммарной радиации от широты места.

Таблица 11. Количество тепла ($\text{кДж}/\text{см}^2 \cdot \text{год}$) от прямой, рассеянной и суммарной солнечной радиации, поступающего на горизонтальную

Пункт	Широта	Радиация		
		прямая	рассеянная	суммарная
Бухта Тихая	$80^{\circ}19'$	87,9	146,5	234,4
Якутск	$62^{\circ}01'$	225,1	113,0	339,1
Павловск	$59^{\circ}41'$	167,5	150,7	318,2
Иркутск	$52^{\circ}16'$	251,2	125,6	376,8
Воронеж	$51^{\circ}40'$	242,8	171,7	414,5
Ташкент	$41^{\circ}20'$	431,2	138,2	569,4
Пуна (Индия)	$18^{\circ}31'$	—	—	858,3

А. Выявить общую тенденцию в изменении годовой величины суммарной радиации в зависимости от широты.

Б. Объяснить причины отклонений от общей выявленной закономерности.

В. Объяснить, с чем связано различное соотношение количества тепла, поступающего от прямой и рассеянной солнечной радиации в различных пунктах.

14. Дать анализ карты распределения радиационного баланса на Земле (рис. 2):

А. Каковы общие закономерности в изменении радиационного баланса на поверхности Земли?

Б. Почему максимальные величины радиационного баланса приходятся на поверхность океана?

В. Какие районы на земном шаре и почему имеют наибольшие величины радиационного баланса?

15. Определить альбедо A различных поверхностей, если известно количество суммарной солнечной радиации Q и отраженной радиации q :

а) снега при $Q \circ 3,52 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

б) песка при $Q \circ 5,15 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

в) глинистой почвы при $Q \circ 3,93 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$ и $g \circ 0,79 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

г) луговой растительности при $Q \circ 3,60 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$ и $g \circ 1,51 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

д) водной поверхности при $Q \circ 2,81 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$ и $g \circ 0,13 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$;

16. Дать анализ среднеширотных величин составляющих теплового баланса Земли (табл. 12):



Рис. 2. Распределение радиационного баланса на Земле

А. Выявить общие закономерности распределения приходной и расходной частей теплового баланса в зависимости от широты.

Б. Определить соотношение между радиационным балансом и затратами тепла на испарение на разных широтах.

В. Сравнить величины прихода и расхода тепла в океане и объяснить существующие различия.

Таблица 12. Средние широтные величины составляющих теплового баланса поверхности Земли, кДж/(см² • год)

Широта, град	Составляющие теплового баланса				
	радиационный баланс	затраты тепла на испарение	турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности к атмосфере	тепловой баланс	приход или расход тепла в океане
70–80 С	88	84	38		–34
60–50	126	117	54		–45
50–40	201	159	71		–29
40–30	306	247	96		–37
30–20	402	306	100		–4
20–10	444	339	63		42
10–0	440	301	38		101
0–10 Ю	440	318	33		89
10–20	435	377	46		12
20–30	393	347	63		–17
30–40	335	310	50		–25
40–50	234	222	38		–26
50–60	117	130	33		–46
Сумма	301	251	50		0

17. Дать анализ составляющих теплового баланса континентов и океанов (табл. 13):

Таблица 13. Тепловой баланс континентов и океанов, кДж/(см²/год) год)

Составляющие теплового баланса	Континенты или части света						Океаны		
	Европа	Азия	Африка	Северная Америка	Южная Америка	Австралия	Атлантический	Тихий	Индийский
Радиационный баланс R	164	197	285	167	293	293	334	359	351
Затраты тепла на испарение LE	101	92	109	96	188	92	301	326	322
Турбулентный поток тепла от подстилающей поверхности к атмосфере P	63	105	176	71	105	201	33	33	29

А. Выявить общие закономерности в соотношении между компонентами теплового баланса для континентов и океанов.

Б. Сравнить приходную и расходную части теплового баланса континентов и океанов и объяснить существующие между ними различия.

В. Объяснить различия в величинах расходной части теплового баланса разных континентов.

18. Вычислить тепловой баланс ландшафтно-климатических зон (табл. 14) и на основании полученных данных выявить соотношение между приходными и расходными частями теплового баланса различных зон.

Таблица 14. Компоненты теплового баланса различных ландшафтно-климатических зон, кДж/(см² • год)

Зоны	Прямая радиация	Рассеянная радиация	Отраженная радиация	Эффективное излучение	Затраты тепла на испарение LE	Тепловой баланс
Арктическая	42	209	176	96	-	
Тундра	105	188	167	105	17	
Тайга	147	176	154	118	67	
Смешанные леса	188	167	126	126	75	
Лесостепь	230	167	142	130	67	
Степь	272	147	133	147	63	
Полупустыня	314	147	147	167	42	
Пустыни	398	126	167	180	33	

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд., - М., 1976. - С. 78—96.

Пособие

Брадис В. Четырехзначные математические таблицы.

Раздел 6. ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

1. Дать анализ мировых карт июльских и январских изотерм:

А. Объяснить отклонение изотерм от западно-восточного направления.

Б. Выявить области наибольшего отклонения изотерм от западно-восточного направления.

В. Выявить области с наиболее высокими и наиболее низкими среднеянварскими и среднеиюльскими температурами и объяснить причины их существования.

Г. Указать, в каком полушарии и почему изотермы имеют более плавный ход.

Д. Сравнить степень нагревания и охлаждения суши и моря в июле и январе.

2. Дать анализ карты годовой амплитуды температуры воздуха (рис. 3).

А. Каковы закономерности изменения годовой амплитуды температуры воздуха в направлении от экватора к полюсам? Какова амплитуда температуры воздуха в приэкваториальных, тропических, умеренных и приполярных широтах? На каких широтах земного шара наблюдаются максимальные амплитуды температуры воздуха?

Б. Выявить районы с максимальными и минимальными годовыми амплитудами температуры воздуха.

В. Сравнить годовые амплитуды температуры воздуха суши и океана одних и тех же широт.

Г. Сравнить годовые амплитуды температуры воздуха Северного и Южного полушарий. Объяснить выявленные закономерности.

3. Вычертить график зависимости распределения годовых температур и амплитуд температур воздуха по параллелям от распределения суши и моря на поверхности Земли, по данным **табл. 15**. Дать анализ графика:

а) указать, насколько постепенно изменяются среднегодовые температуры и годовые амплитуды воздуха от экватора к полюсам и как это связано с распределением суши и моря по параллелям; б) сравнить среднегодовые температуры и годовые амплитуды воздуха на одних и тех же широтах Северного и Южного полушарий. Дать объяснение выявленным закономерностям.

Примечание. Все данные табл. 15 наносят на один график. На оси абсцисс откладывают градусы широты (направо от нуля градусы широт Северного полушария, налево от нуля - Южного). Процент суши, годовые амплитуды и средние годовые температуры воздуха откладывают на оси ординат (положительные среднегодовые температуры - вверх от нуля графика, отрицательные - вниз). Процент суши для разных широт приводят в виде столбиковых диаграмм, распределение средних температур и амплитуд воздуха - в виде кривых.

Кривые проводят цветными карандашами.

Масштаб графика: для градусов широт - в 1 см 10° ; для температур воздуха - в 1 см 2°C ; для амплитуды температур - в 1 см 3°C ; для процента суши - в 1 см 10%.

4. Вычертить карту тепловых поясов. Вычислить среднегодовую температуру и среднегодовую амплитуду температур воздуха для пунктов, указанных в **табл. 16**.

Определить, в каком тепловом поясе находится каждый из этих пунктов. Каков тип годового хода температуры: а) в пунктах, расположенных в тропическом поясе, — экваториальный или тропический, морской или континентальный; б) в пунктах, расположенных в умеренных и полярных поясах, — морской или континентальный.

5. Построить карту июльских и январских изотерм для Восточно-Европейской равнины. Изотермы июля (12° , 14° , 16° , 18° , 20° , 22° , 24°) провести красными линиями, изотермы января (-4° , -6° , -8° , -10° , -12° , -14° , -16° , -18°) провести синими линиями.

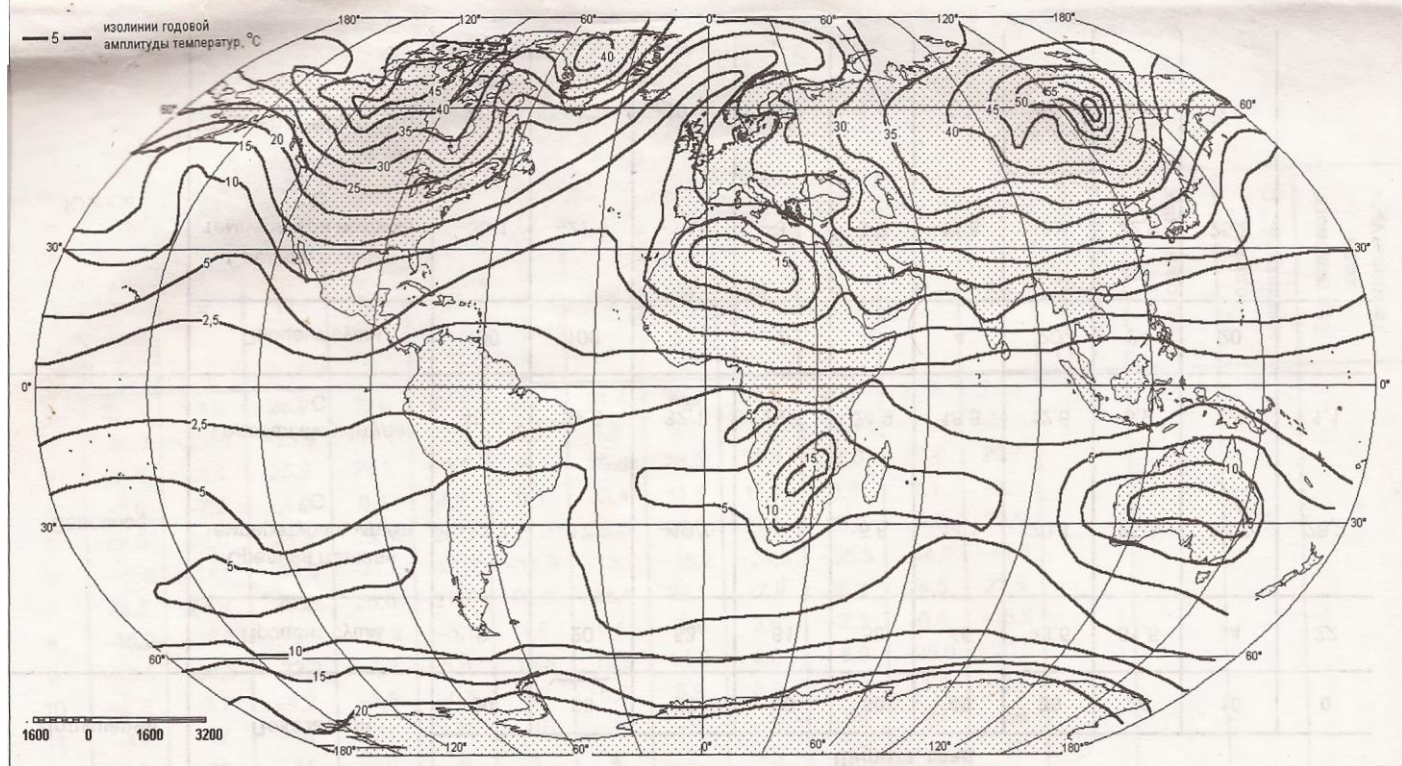


Рис. 3. Средняя годовая амплитуда температуры воздуха

Таблица 15. Средняя годовая температура и амплитуда

Полушария	Показатели	Широта, град									
		90	80	70	60	50	40	30	20	10	0
Северное	Процент суши	0	20	53	61	58	45	43,5	31,5	24	22
	Средняя годовая температура воздуха, °С	-22,7	-17,2	-10,7	-1,1	5,8	14,1	20,4	25,3	26,7	26,2
	Годовая амплитуда, °С	40,0	32,3	32,1	29,7	24,9	18,5	12,5	5,9	1,8	1,1
Южное	Процент суши	100	100	71	0	2	4	20	24	20	
	Средняя годовая температура воздуха, °С	-33,1	-27,0	-13,6	-3,4	5,8	11,8	18,4	22,9	25,3	
	Годовая амплитуда, °С	34,5	28,7	19,6	11,2	5,4	7,1	8,2	5,8	3,6	

Таблица 16. Типы годового хода температуры воздуха

№ п/п	Месяцы												Средняя годовая температура, °С	Тепловой пояс	Годовая амплитуда, °С	Тип годового хода температуры
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII				
1	21,3	23,0	26,2	30,0	32,6	33,0	31,4	30,3	31,2	30,8	26,8	22,3				
2	-25,3	-24,3	-23,8	-17,7	-8,2	0,0	4,6	5,2	1,9	-6,4	-17,1	-23,5				
3	25,4	25,4	25,9	26,3	26,5	26,1	25,8	26,0	26,4	26,5	26,2	25,7				
4	-5,0	-7,2	-4,0	0,4	4,9	9,3	13,4	14,5	11,2	6,8	2,1	-2,1				
5	28,0	28,0	28,5	28,0	26,5	25,0	23,0	25,0	27,5	29,0	29,0	28,5				
6	-49,5	-51,0	-39,3	-31,2	-21,7	-18,9	-13,7	-18,2	-24,5	-35,3	-44,5	-41,5				
7	23,8	24,9	26,2	26,6	27,7	28,0	28,1	28,1	27,8	26,3	24,5	23,5				
8	-18,2	-18,6	-18,5	-12,2	-5,1	1,8	6,1	6,4	3,6	-2,3	-9,4	-15,5				
9	-43,5	-35,3	-22,2	-7,9	5,6	15,5	19,0	14,5	6,0	-8,0	-28,0	-40,0				
10	-3,2	-3,7	-4,2	-2,8	-0,5	2,7	5,6	5,9	3,5	-0,3	-1,5	-2,7				
11	-41	-47	-40	-31	-20	-16	-11	-17	-22	-36	-37	-38				
12	-36	-35	-31	-19	-9	1	4	2	-5	-17	-25	-30				
13	-18	-19,5	-14	-8,4	-2,8	0,8	3,3	3,6	1,9	-1,7	-6,5	-13,5				
14	-1	-2	5,4	7,3	9,6	12,1	13,4	13,6	12,5	9,6	7,3	5,8				
15	25,9	26,7	26,7	27,6	27,5	27,0	27,0	26,9	27,0	26,6	26,4	26,0				

Изотермы проводят на контурной карте. Пользуясь атласом, находят каждый пункт на контурной карте и около него простым карандашом проставляют цифры средних температур, взятые из **табл. 17** (название пункта на контурной карте писать не следует, чтобы не загружать карту; если на карте тот или иной нужный пункт не отмечен пунсоном, его нужно отметить карандашом в виде точки или кружочка).

Таблица 17. Средние температуры воздуха, ° С

Название станции	Январь	Июль	Название станции	Январь	Июль
Мурманск	-11,5	12,6	Казань	-13,6	19,9
Петрозаводск	-9,6	16,5	Курск	-9,3	19,4
Санкт-Петербург	-7,9	17,5	Воронеж	-9,8	20,6
Новгород	-8,4	17,6	Киев	-6,0	19,3
Архангельск	-13,3	15,3	Одесса	-3,1	21,4
Усть-Цильма	-18,2	14,4	Харьков	-7,7	20,6
Минск	-6,8	17,5	Днепропетровск	-6,0	22,3
Нижний Новгород	-12,2	19,4	Херсон	-3,4	23,3
Москва	-10,8	18,0	Ростов-на-Дону	-6,1	23,7
Киров	-14,9	18,1	Саратов	-11,3	23,1
Пермь	-16,0	18,0	Астрахань	-7,1	25,2
Екатеринбург	-16,2	17,2			

Точки с одинаковыми температурами находят методом интерполяции. Для этого ближайшие пункты соединяют прямыми линиями. Эти линии делят на части соответственно разности температур в этих двух пунктах. Затем определяют искомую точку. Все вспомогательные линии, на которых производились расчеты и цифры, обозначающие температуры пунктов, после определения точек с одинаковыми температурами стирают и проводят изотермы.

Пример. Для проведения каждой изотермы достаточно выбрать 5-7 соседних пунктов. Для построения июльской изотермы 15° выбираем следующие шесть пунктов: Мурманск, Петрозаводск, Санкт-Петербург, Новгород, Архангельск, Усть-Цильма. На карте Мурманск соединяется прямыми линиями с Петрозаводском, Санкт-Петербургом, Новгородом, Архангельском, а Архангельск — с Усть-Цильмой. Из данных таблицы видно, что между этими пунктами должны находиться точки со средней температурой июля 15° С. Далее измеряют расстояния между пунктами по проведенным прямым линиям и составляют пропорции для расчета расстояния на карте, соответствующего изменению температуры на 0,1° С. Например, измеренное расстояние между Мурманском и Санкт-Петербургом равно 15 см, а разность температур между этими пунктами в июле составляет 4,9° С.

Тогда

$$4,9^{\circ} - 15 \text{ см} \quad x = 15 * 0,1 / 4,9 = 0,3 \text{ см.}$$

$$0, \quad 1^{\circ} - x$$

Следовательно, на карте на каждые 0,3 см между Мурманском и Санкт-Петербургом температура изменяется на $0,1^{\circ}\text{C}$. В Мурманске средняя температура июля $12,6^{\circ}\text{C}$, т. е. ниже нужной нам температуры (15°C) на $2,4^{\circ}\text{C}$. Если на карте на каждые 0,3 см температура между Колой и Санкт-Петербургом изменяется на $0,1^{\circ}\text{C}$, то на $2,4^{\circ}\text{C}$ температура изменится на расстоянии, равном

$$\begin{aligned} 0,1^{\circ} - 0,3 \text{ см} & \quad x = 2,4 * 0,3 / 0,1 = 7,2 \text{ см.} \\ 2,4^{\circ} - x & \end{aligned}$$

Следовательно, искомая точка с температурой 15°C будет находиться на расстоянии 7,2 см от Мурманска. Эту же точку можно найти, если расчет вести от Санкт-Петербурга.

Подобным методом определяется местоположение точек со средней температурой июля 15°C и между другими пунктами.

Для сокращения расчетов целесообразно между двумя пунктами находить сразу все требуемые точки, чтобы в последующем к этим пунктам уже не возвращаться. Так, в нашем примере между Мурманском и Санкт-Петербургом вслед за определением местоположения точки с температурой 15°C целесообразно сразу найти точки с температурой 16 и 17°C , а затем переходить к расчетам между двумя другими пунктами.

6. Привести к уровню моря среднегодовую температуру следующих пунктов:

- а) высота 4200 м, $t = 4,2^{\circ}\text{C}$; г) высота 764 м, $t = 3,4^{\circ}\text{C}$;
- б) высота 300 м, $t = 15,4^{\circ}\text{C}$; д) высота 126 м, $t = 21,3^{\circ}\text{C}$.
- в) высота 1152 м, $t = 0,3^{\circ}\text{C}$;

Примечание. Вертикальный температурный градиент принять равным $0,6^{\circ}\text{C}/100$ м.

7. Пользуясь картами изотерм, определить методом интерполяции сред июньскую и среднеянварскую температуры воздуха следующих пунктов: Санкт-Петербурга, Екатеринбурга, Киева, Ашхабада, Владивостока, Якутска.

Литература

Нсклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 96-112.

Пособия

1. Графический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985. - С. 238.
2. Две контурные карты мира.
3. Миллиметровая бумага размером 35 X 25 см.
4. Контурная карта Восточно-Европейской равнины.
5. Цветные карандаши.

РАЗДЕЛ 7. ПРИВЕДЕНИЕ СРЕДНИХ ТЕМПЕРАТУР ВОЗДУХА К ОДИНАКОВЫМ ПЕРИОДАМ

1. Привести среднюю температуру воздуха двух пунктов к одинаковому периоду, если:

а) $B_{40} = 3,2^\circ$,	$B_5 = 2,7^\circ$,	$A_5 = 3,7^\circ$,	$A_{40} = ?$
б) $B_{50} = 2,3^\circ$,	$B_{10} = 3,1^\circ$,	$A_{10} = 3,4^\circ$,	$A_{50} = ?$
в) $B_{25} = 0,3^\circ$,	$B_{10} = -0,1^\circ$,	$A_{10} = 0,1^\circ$,	$A_{25} = ?$
г) $B_{30} = -14,2^\circ$,	$B_{10} = -12,8^\circ$,	$A_{10} = -13,3^\circ$,	$A_{30} = ?$
д) $B_{20} = +4,7^\circ$,	$B_7 = 5,8^\circ$,	$A_7 = 4,3^\circ$,	$A_{20} = ?$

Примечание. Построение карты изотерм или сравнение температурного режима двух пунктов возможно только в том случае, если период наблюдения за температурой воздуха в этих пунктах один и тот же. В противном случае следует привести среднюю температуру к одинаковым периодам. Для приведения температур к одинаковым периодам двух станций, расположенных в аналогичных географических условиях и на расстоянии не более 300 км, можно пользоваться следующей формулой: $B_m - B_n = A_m - A_n$, где B_m - среднегодовая температура в пункте B за M лет; B_n - среднегодовая температура в пункте B за N лет; A_m - среднегодовая температура в пункте A за M лет; A_n - среднегодовая температура в пункте A за N лет.

Пример. Метеостанция B работает в течение 30 лет, с 1947 по 1977 г., средняя температура воздуха на этой станции $4,2^\circ\text{C}$. Метеостанция A работает только 10 лет, с 1967 по 1977 г. Средняя температура на станции A за этот срок равна $3,8^\circ\text{C}$. Пользуясь вышеприведенной формулой, можно определить температуру на метеостанции A за 30 лет (с 1947 по 1977 г.). Для этого нужно еще знать температуру воздуха на станции B за 10 лет, с 19-67 по 1977 г. Допустим, что температура за этот период на станции B равна $3,6^\circ\text{C}$. Тогда, подставляя соответствующие данные, получим

$$B_{30} - B_{10} = A_{30} - A_{10}; 4,2^\circ - 3,6^\circ = A_{30} - 3,8^\circ;$$

$$A_{30} = 4,2^\circ - 3,6^\circ + 3,8^\circ = 4,4^\circ.$$

РАЗДЕЛ 8. ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА С ВЫСОТОЙ

1. Воздушная масса, не насыщенная водяным паром и имеющая температуру 15°C , адиабатически поднимается от поверхности Земли. Какова будет температура поднимающегося воздуха на высоте 250, 700, 1000 м?

2. Какова будет температура воздуха, насыщенного водяным паром и поднимающегося адиабатически, на высоте 400, 700, 1000 м, если на уровне поверхности океана его температура была равна $2, -4^\circ, -10^\circ\text{C}$?

3. На сколько градусов изменится температура не насыщенного водяными парами воздуха при адиабатическом опускании на 470 м?

4. Какова будет температура воздуха, насыщенного паром, опускающегося адиабатически на 500 м и имевшего первоначальную температуру -5°C ?

5. Сухая воздушная масса адиабатически опускается со скоростью $0,5\text{ м/с}$ и через 12 ч. достигает поверхности Земли. На сколько изменится при этом первоначальная температура опускающегося воздуха?

1. Воздушный шар поднимается со скоростью 2 см/с. За какое время температура на высоте h уменьшилась на 3°C , если вертикальный температурный градиент равен $0,5^{\circ}\text{C}$?

2. За какое время в результате изотермического поднятия воздуха со скоростью 2 см/с температура на высоте H уменьшится на 3°C , если вертикальный температурный градиент равен $0,5^{\circ}\text{C}$?

3. Воздушная масса, насыщенная паром, адиабатически поднимается от поверхности Земли. На сколько и как изменится температура воздушной массы при поднятии на 500 м по сравнению с окружающим воздухом на этой высоте, если вертикальный температурный градиент равен $0,6^{\circ}$?

4. Воздушная масса адиабатически опускается со скоростью 0,3 см/с. На сколько и как изменится в результате опускания температура на высоте H по сравнению с окружающим воздухом на этой высоте за 10 ч, если вертикальный температурный градиент равен $0,5^{\circ}$?

10. Температура воздуха у поверхности Земли 5°C . Воздушная масса над ограниченным участком суши прогрелась до температуры 8°C и начала подниматься вверх. На какой высоте прекратится поднятие воздушной массы, если на всех высотах она остается не насыщенной паром, а вертикальный градиент равен $0,5^{\circ}$?

11. Воздушная масса, не насыщенная паром, прогрелась по сравнению с окружающим воздухом на 4°C и начала подниматься от поверхности Земли. Конвекция прекратилась на высоте 1600 м, где температура окружающего воздуха была равна 1°C . Поднявшаяся воздушная масса не достигла насыщения. Определить, чему равен вертикальный температурный градиент.

12. Как будет проходить вертикальное перемещение адиабатически поднимающегося сухого воздуха при вертикальном градиенте: а) меньше 1° ; б) равно 1° ; в) превышающем 1° ?

В каком из трех случаев воздух будет находиться в состоянии устойчивого, неустойчивого и безразличного равновесия и почему?

13. Определить стратификацию атмосферы на разных высотах по отношению к насыщенному и не насыщенному водяным паром воздуху при следующем распределении температуры воздуха по вертикали:

Высота, м	0	100	200	300	400	500	600	700
Температура воздуха, град	7	5,6	4,8	3,8	3,2	2,8	2,3	2,8

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 98-105.

Раздел 9. ИСПАРЕНИЕ И ИСПАРЯЕМОСТЬ

1. Дать анализ карт годовых величин испарения и испаряемости на Земном шаре (рис. 4 и 5).

А. Выявить основные закономерности в распространении годовых величин испарения по широтам.

Б. Сравнить величины испарения на суше и на океане на одних и тех же широтах и объяснить существующие между ними различия.

В. Выявить основные закономерности в распространении годовых величин испарения по широтам.

Г. Сравнить годовые величины испарения и испаряемости на разных широтах и объяснить различное соотношение между этими величинами. На каких широтах и почему величины испарения и испаряемости почти совпадают и на каких широтах разница между ними достигает максимальных значений?

Д. Почему на карте годовой испаряемости над океанами не показана величина испаряемости?

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1976. - С. 13-115.

Пособие

Физико-географический атлас мира. -М., 1964.

Раздел 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

1. Какова относительная влажность воздуха f , если упругость водяного пара e и насыщающая упругость водяного пара E_0 равны:

- | | |
|--------------------|------------------|
| а) $e = 7,1$ гПа, | $E_0 = 14,0$ гПа |
| б) $e = 7,9$ гПа, | $E_0 = 13,1$ гПа |
| в) $e = 22,1$ гПа, | $E_0 = 27,7$ гПа |
| г) $e = 15,5$ гПа, | $E_0 = 38,9$ гПа |

2. Какова упругость водяных паров, если относительная влажность воздуха f и насыщающая упругость водяного пара E_0 равны:

- | | |
|----------------|------------------|
| а) $f = 40\%$ | $E_0 = 38,9$ гПа |
| б) $f = 34\%$ | $E_0 = 33,6$ гПа |
| в) $f = 100\%$ | $E_0 = 13,6$ гПа |
| г) $f = 65\%$ | $E_0 = 16,9$ гПа |

3. Какова насыщающая упругость водяных паров E_0 , если относительная влажность f и упругость водяных паров e равны:

- | | |
|---------------|----------------|
| а) $f = 73\%$ | $e = 11,6$ гПа |
| б) $f = 32\%$ | $e = 7,2$ гПа |
| в) $f = 92\%$ | $e = 13,2$ гПа |
| г) $f = 64\%$ | $e = 13,6$ гПа |



Рис. 4. Карта испарения за год (в мм)

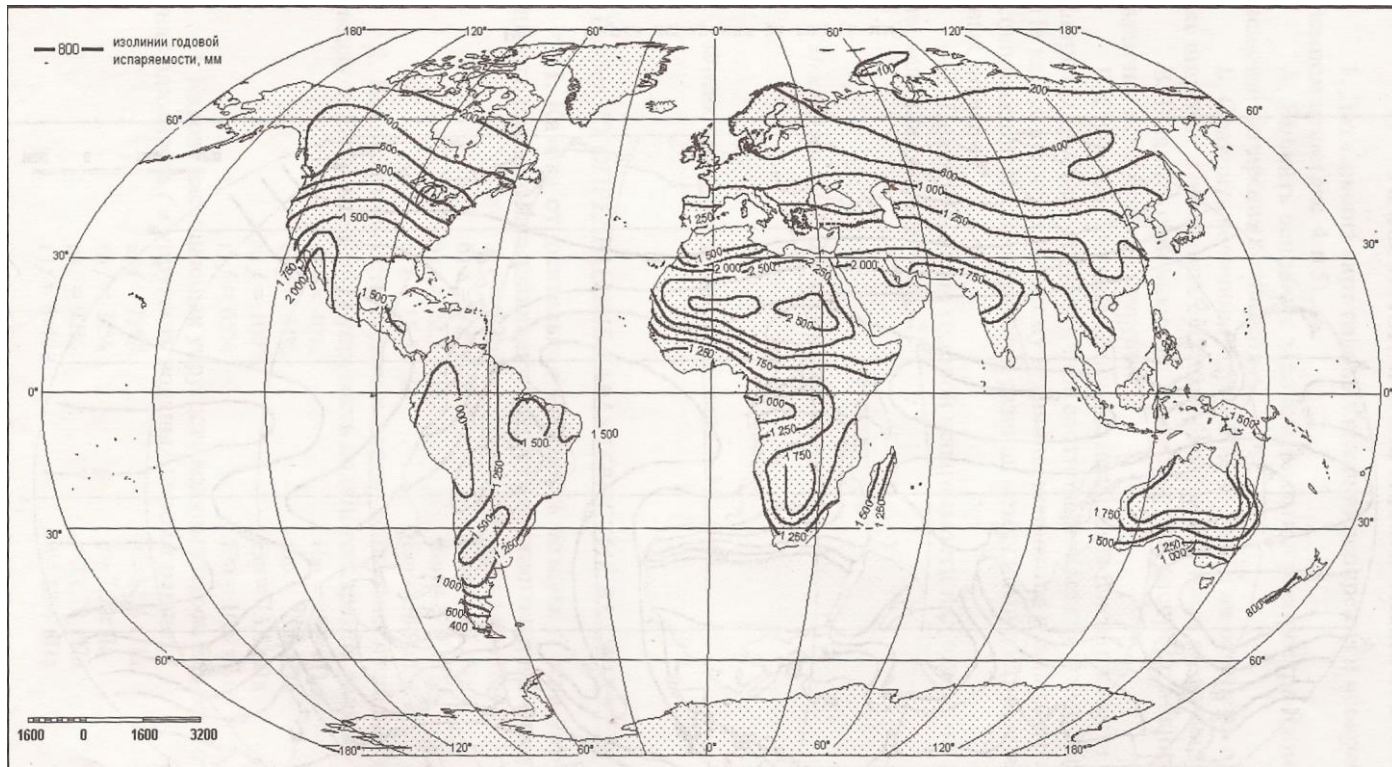


Рис. 5. Карта испаряемости за год в мм

4. Определить дефицит упругости водяного пара D , если известны насыщающая упругость водяного пара E_{ω} и упругость водяного пара e :

- а) $E_{\omega} = 26,0$ гПа $e = 8,4$ гПа
- б) $E_{\omega} = 13,9$ гПа $e = 12,9$ гПа
- в) $E_{\omega} = 4,5$ гПа $e = 4,5$ гПа
- г) $E_{\omega} = 8,4$ гПа $e = 4,3$ гПа

5. Построить кривую зависимости насыщающей упругости водяного пара E_{ω} от температуры воздуха по следующим данным:

<i>Температура воздуха, °C</i>	-40	-30	-20	-10	0	10	20	30	40
<i>Насыщающая упругость водяного пара E_{ω}, гПа</i>									
	0,1	0,5	1,2	2,8	6,1	12,3	23,3	42,4	73,7

По графику определить насыщающую упругость водяного пара при температуре $-15,0^{\circ}$; $-1,0^{\circ}$; $+12,0^{\circ}$; $+38,0^{\circ}$ C.

По графику определить точки росы t_d , если насыщающая упругость водяного пара 0,5; 1,7; 13,3; 30,7; 60,0 гПа.

6. Определить относительную влажность воздуха f , если температура точки росы t_d равна 17° C, упругость водяного пара $e - 7,5$ гПа.

7. Определить упругость водяного пара e , если относительная влажность f этого воздуха 81%, а температура 15° C.

8. Определить относительную влажность f и дефицит упругости водяного пара d воздуха, имеющего температуру 16° C и упругость водяного пара $e 10,4$ гПа.

9. По насыщающей упругости водяного пара E_{ω} определить температуру воздуха t : а) $E_{\omega} = 18,9$ гПа; б) $E_{\omega} = 0,44$ гПа; в) $E_{\omega} = 4,62$ гПа; г) $E_{\omega} = 1,75$ гПа; д) $E_{\omega} = 0,22$ гПа; е) $E_{\omega} = 0,10$ гПа.

10. В воздухе при температуре 20° C упругость водяных паров e равна 12,5 гПа; 23,4 гПа; 31,5 гПа. Возможна ли конденсация влаги и выпадение осадков при этих условиях?

11. На сколько градусов следует понизить температуру воздуха, чтобы выпали осадки, если известно, что: а) $t = 4,0^{\circ}$ C, $e = 7,2$ гПа; б) $t = 30,4^{\circ}$ C, $e = 32,7$ гПа; в) $t = -20,4^{\circ}$ C (над водой), $e = 0,71$ гПа; г) $t = 18,9^{\circ}$ C, $e = 16,2$ гПа.

12. На сколько гектопаскалей должна увеличиться упругость водяных паров e , чтобы достигнуть предела влагонасыщения, если известно, что а) t_d (температура точки росы) = $6,3^{\circ}$ C, $e = 7,8$ гПа; б) $t_d = 27,5^{\circ}$ C, $e = 11,5$ гПа; в) $t_d = -12,7^{\circ}$ C (над водой), $e = 1,64$ гПа; г) $t_d = -8,6^{\circ}$ C (над льдом), $e = 1,46$ гПа.

13. Чему равна относительная влажность устойчиво стратифицированного воздуха на высоте 1000 м, если у поверхности Земли температура воздуха 15° C, относительная влажность 65%? Вертикальный температурный градиент равен $0,5^{\circ}$.

14. Будет ли выпадать роса при температуре воздуха 9° C, если днем температура воздуха была 18° C, а относительная влажность 68%?

15. Днем температура воздуха была 23°C , относительная влажность - 60%. Ночью температура воздуха понизилась до 17°C , температура почвы - до 12°C . Возможно ли при таких условиях образование тумана и выпадение росы?

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 112-117.

Пособие

Миллиметровая бумага размером 20 x 20 см.

Раздел 11. НАХОЖДЕНИЕ ВЫСОТЫ УРОВНЕЙ КОНДЕНСАЦИИ И СУБЛИМАЦИИ

1. Определить высоту уровня конденсации и сублимации поднимающегося от поверхности Земли воздуха, не насыщенного паром, если известна его температура t и упругость водяных паров e :

а) $t = 25^{\circ}$	$e = 23,3$ гПа	д) $t = 10^{\circ}$	$e = 7,5$ гПа
б) $t = 17^{\circ}$	$e = 12,2$ гПа	е) $t = 4^{\circ}$	$e = 6,4$ гПа
в) $t = 12^{\circ}$	$e = 10,0$ гПа	ж) $t = 18^{\circ}$	$e = 13,3$ гПа
г) $t = 30^{\circ}$	$e = 21,2$ гПа	з) $t = 20^{\circ}$	$e = 15,3$ гПа

Чтобы найти высоту уровня конденсации, необходимо по психрометрическим таблицам определить точку росы t_d поднимающегося воздуха, вычислить, на сколько градусов должна понизиться температура воздуха, чтобы началась конденсация содержащегося в нем водяного пара, т. е. определить разность $t - t_d$. Зная адиабатический градиент, найдем уровень конденсации.

Примечание. При определении уровня сублимации необходимо помнить, что: а) сублимация происходит при средней температуре -10°C ; б) от высоты уровня конденсации понижение температуры на каждые 100 м происходит только на $0,5^{\circ}\text{C}$ в связи с конденсацией и выделением скрытой теплоты парообразования.

2. Определить, будут ли выпадать осадки при переваливании воздуха через горы высотой 500 м, если у подножия этих гор температура воздуха 20°C и упругость водяных паров 5,3 гПа.

3. Определить, какова будет температура и упругость водяных паров на вершине Крымских гор, если у подножия Крымских гор этот воздух, пришедший с северо-востока, имеет температуру 25°C и упругость водяных паров 13,1 гПа. Какова будет температура этого воздуха в районе г. Ялты, когда он перевалит Крымские горы?

4. Воздух, имеющий температуру 15°C и относительную влажность 70%, переваливает через горы высотой 2000 м. На какой высоте начнется ...

...образование облаков? Какова будет температура и относительная влажность воздуха на вершине хребта и за хребтом?

5. Воздух, имеющий температуру 20° С и относительную влажность 60%, поднимается по склону горного хребта. На вершине хребта температура воздуха опускается до 8,5° С. Какова высота горного хребта? На какой высоте лежит уровень конденсации?

Литература

Неклюкова Н. П. Общее земледение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 117-119.

Пособие

Психрометрические таблицы.

Раздел 12. ТУМАНЫ, ОБЛАКА, ОСАДКИ

1. Проанализировать карту распространения туманов на земном шаре (рис. 6):
 - А. Выявить и объяснить основные поширотные закономерности в повторяемости туманов на земном шаре.
 - Б. Как влияет характер подстилающей поверхности (океан, суша) на повторяемость туманов?
 - В. Выявить влияние морских течений на образование и повторяемость туманов.
 - Г. Как изменяется повторяемость туманов на материках по мере удаления от океанов?
2. Составить таблицу основных родов облаков по следующей форме.

Семейства облаков	Роды облаков			Физический состав облаков	Происхождение облаков
	наименование на русском языке	наименование на латинском языке	условное обозначение		

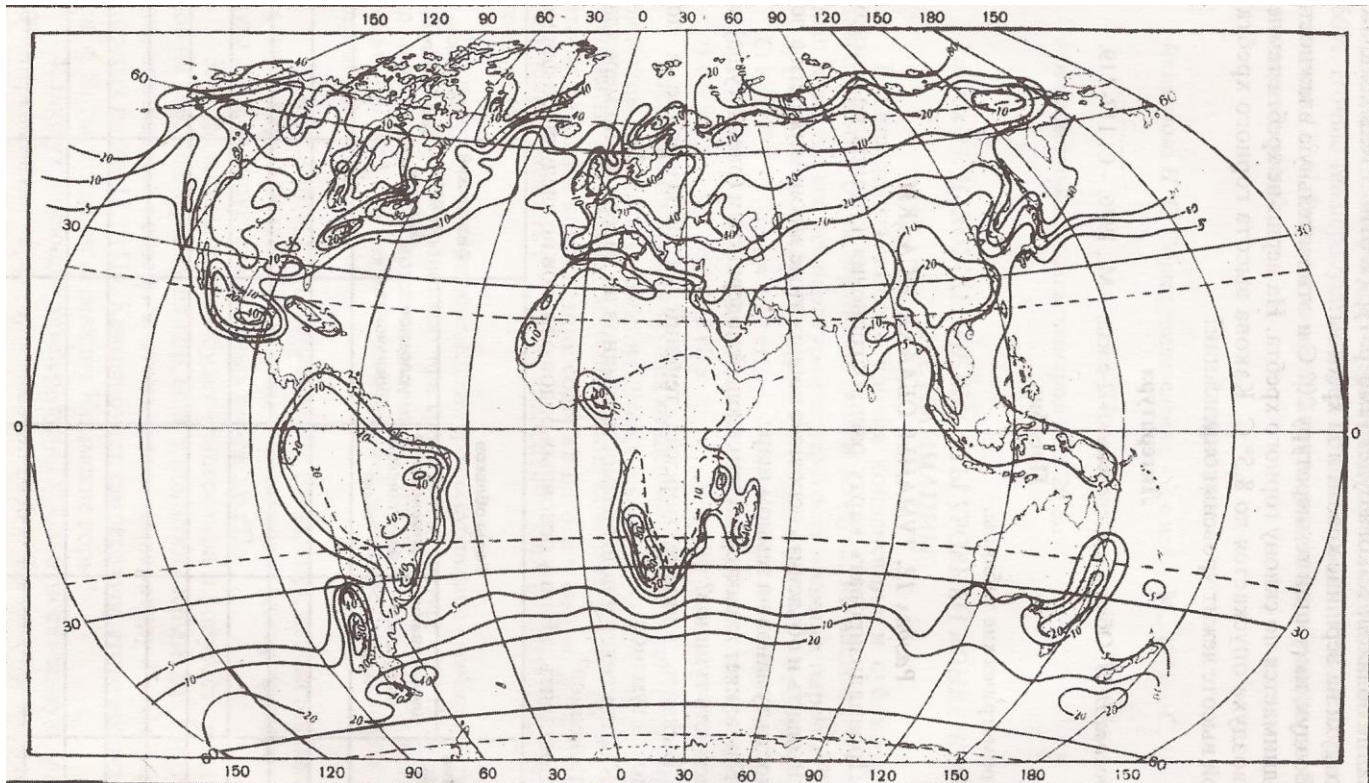


Рис. 6. Среднегодовое число дней с туманом

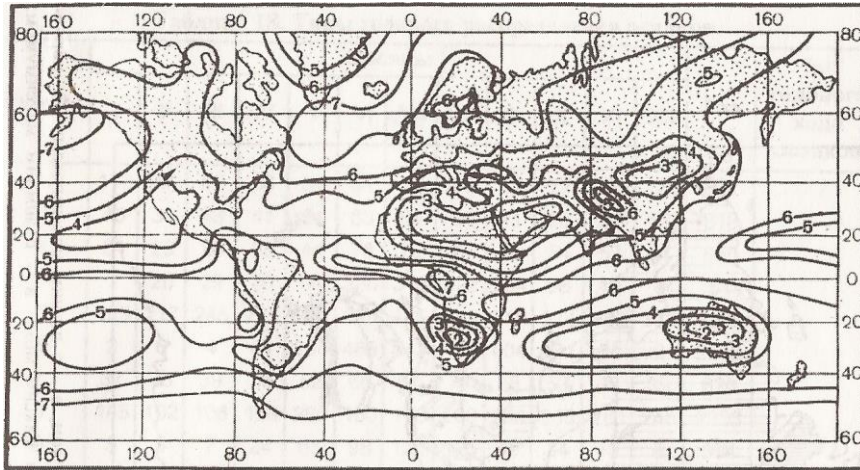


Рис. 7. Среднегодовая облачность

3. Сделать рисунки, поясняющие происхождение трех основных генетических групп облаков (конвективных, восходящего скольжения и волнистых).

4. Дать анализ карты среднегодовой облачности (рис. 7): а) выявить общую тенденцию в изменении облачности и объяснить ее причины; б) выделить районы с наибольшей и наименьшей среднегодовой облачностью.

5. Дать анализ мировой карты годовых сумм осадков: а) выявить основные закономерности распределения годовых сумм осадков на земном шаре; б) выявить зоны и районы с максимальными и минимальными годовыми суммами осадков.

6. Пользуясь картой сезонного распределения осадков (рис. 8), ответить на следующие вопросы;

А. Каковы основные закономерности распространения различных типов сезонного режима выпадения осадков?

Б. Каким районам земного шара свойствен тот или иной тип сезонного распределения осадков?

В. Объяснить процесс формирования каждого типа годового режима выпадения осадков, показанного на карте.

7. На основании анализа годового хода осадков в нижеследующих пунктах (табл. 20), расположенных в Северном полушарии, указать тип годового хода осадков в каждом пункте (умеренный морской, умеренный континентальный, муссонный, средиземноморский, экваториальный).

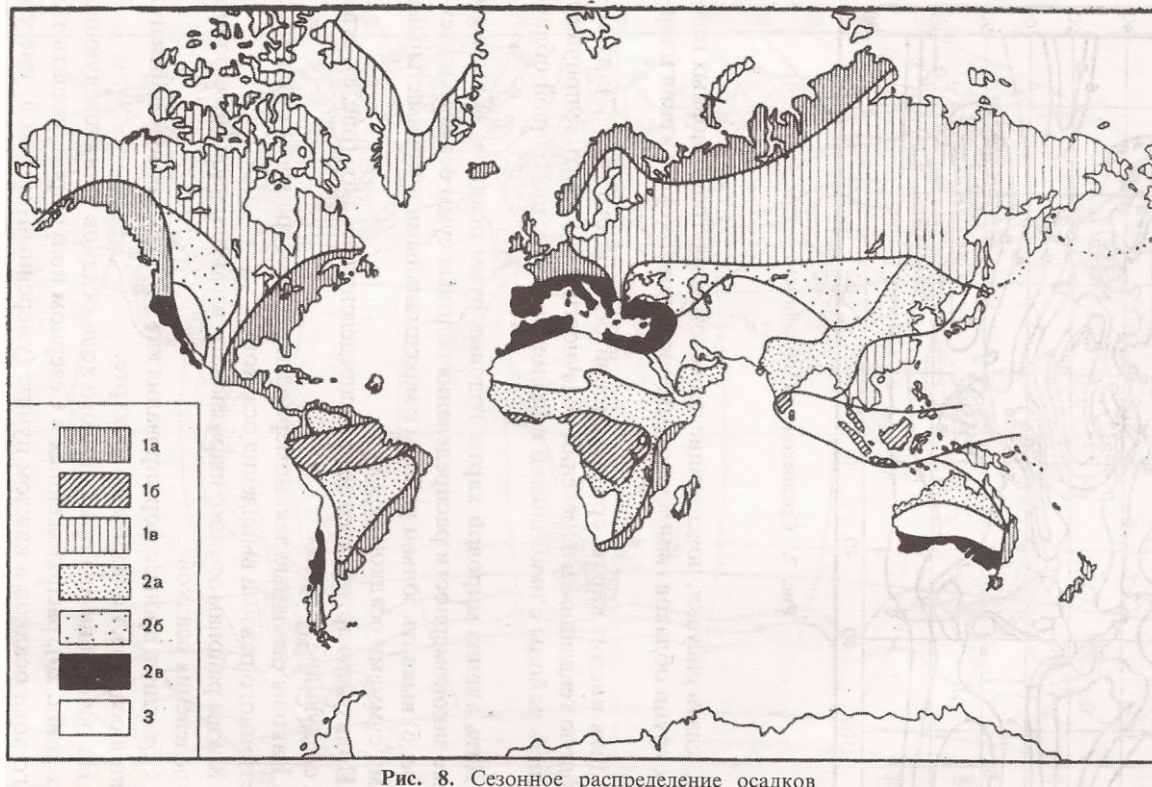


Рис. 8. Сезонное распределение осадков

1 - осадки во все сезоны: а - с равномерным распределением, б - с двойным максимумом, в - с летним максимумом; 2 - периодические осадки (отчетливый сухой сезон): а - с летним максимумом, б - с весенним максимумом, в - с зимним максимумом; 3 - постоянная засухливость

Таблица 18. Типы годового распределения осадков

Пункты	Месяцы												Год	Тип годового хода осадков
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
1	113	87	62	56	57	31	15	19	24	77	123	125	801	
2	45	38	43	41	51	53	64	64	41	68	53	57	618	
3	34	23	26	28	44	70	75	71	46	54	53	41	565	
4	7	26	29	39	142	280	313	322	264	98	16	8	1544	
5	269	217	245	283	272	225	165	219	219	374	409	333	3233	
6	2	6	4	44	298	465	543	499	404	181	64	2	2512	
7	37	35	39	36	52	66	82	74	58	53	49	39	620	
8	145	102	106	156	280	160	143	208	244	253	260	248	2233	
9	5	5	7	24	65	98	129	125	49	34	15	8	564	
10	114	96	79	41	20	5	0	0	10	28	61	102	556	

8. Построить карту годовых изогнет для территории Восточно-Европейской равнины (провести изогеты, кратные 100 мм осадков) по нижеприведенным данным:

Название пунктов	Среднегодовое количество осадков, мм	Название пунктов	Среднегодовое количество осадков, мм
Мурманск	355	Сыктывкар	430
Санкт-Петербург	522	Минск	613
Архангельск	466	Нижний Новгород	531
Москва	612	Воронеж	457
Киров	554	Киев	584
Пермь	596	Одесса	367
Екатеринбург	429	Харьков	507
Уфа	576	Днепропетровск	486
Казань	431	Ростов-на-Дону	456
Самара	331	Саратов	359
Курск	560	Астрахань	162
		Чапаев	165

Примечание. Карта изогнет составляется так же, как карта изотерм, т. е. методом интерполяции.

9. Вычислив коэффициент увлажнения для некоторых пунктов (табл. 19), определить местоположение каждого из них в пределах той или иной природной зоны. Коэффициент увлажнения (по Н. Н. Иванову) определяется по формуле $K = R/E_m$, где K - коэффициент увлажнения; R - количество атмосферных осадков, мм; E_m - испаряемость, мм.

Согласно Н. Н. Иванову, коэффициент увлажнения для лесной зоны равен 1-1,5, лесостепи - 0,6-1,0, степи - 0,3-0,6, полупустыни - 0,1-0,3, пустыни - менее 0,1.

Таблица 19. Характеристика увлажнения по природным зонам

Пункты	Осадки, мм/год	Испаряемость, мм/год	Коэффициент увлажнения	Природная зона
1	520	610		
2	110	1320		
3	560	520		
4	450	810		
5	220	1100		

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. М., 1976. - С. 117-119.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985. - С. 238.
2. Контурная карта Восточно-Европейской равнины.

Раздел 13. СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

1. Познакомиться с устройством весового снегомера и зарисовать его.
2. Вывести формулу для определения плотности снега с помощью весового снегомера, определения запасов воды в снежном покрове (в миллиметрах), формулу для расчета запасов воды в снежном покрове (в тоннах на гектар).

Примечание. Плотность снега определяется по формуле $d = n/10h$, где d - плотность снега; n - число делений по линейке; h - высота снегового покрова.

Запасы влаги в снежном покрове вычисляются по формуле $S = dh*10$, где S - запасы воды в снежном покрове, мм; d - плотность снега; h - высота пробы снега; 10 - множитель для перевода сантиметров в миллиметры.

Для расчета запасов воды в снежном покрове в тоннах на гектар служит формула $M = 10S$, где M - запасы воды в снежном покрове, т/га, 10 - переводной множитель; S - запасы воды в снежном покрове, мм.

3. Определить плотность снега, если:
 - а) высота пробы снега 25 см, число делений по линейке весов 64;
 - б) высота пробы снега 46 см, число делений по линейке весов 83;
 - в) высота пробы снега 56 см, число делений по линейке весов 72.
4. Определить запасы воды в снежном покрове, если:
 - а) плотность пробы снега 0,27, высота пробы снега 40 см;
 - б) плотность пробы снега 0,34, высота пробы снега 74 см;
 - в) плотность пробы снега 0,43, высота пробы снега 84 см.

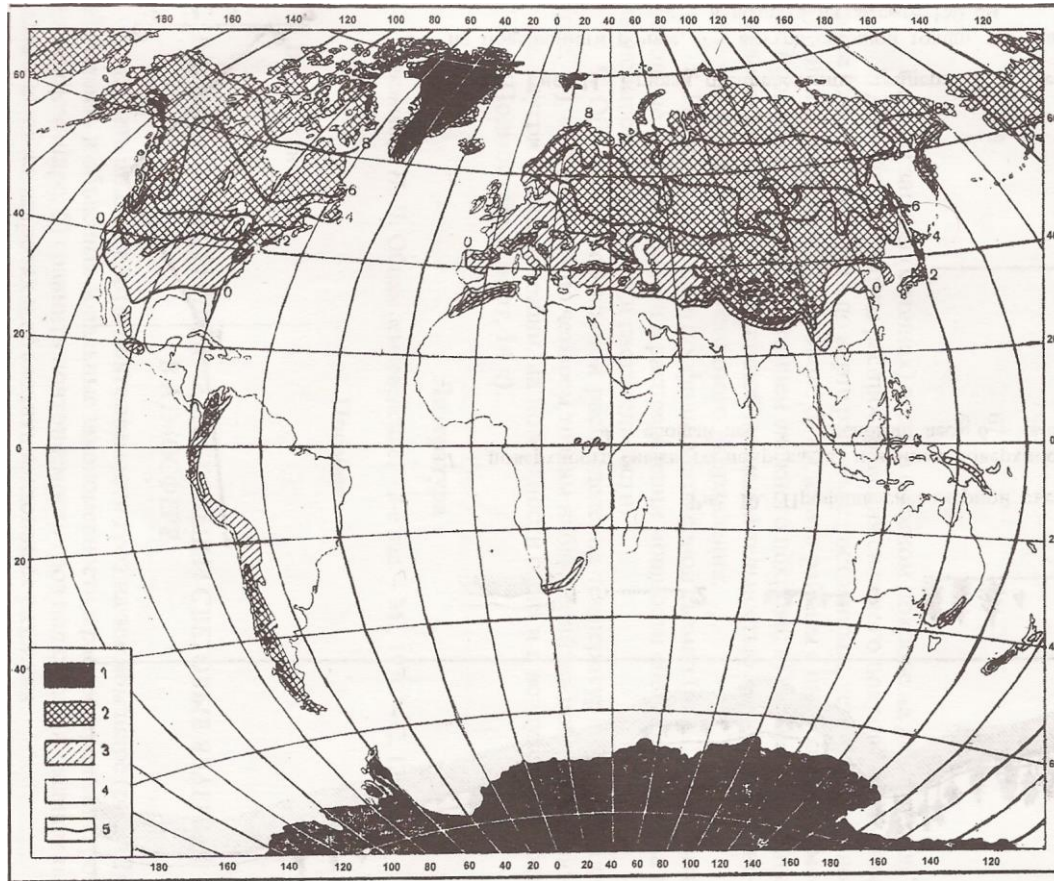


Рис. 9. Снежный покров
земного шара

1 - территории, постоянно покрытые снегом и льдом, 2 - территории с устойчивым ежегодно образующимся снежным покровом, с различной продолжительностью залегания, 3 - территории с почти ежегодно образующимся снежным покровом, но не обладающим устойчивостью, 4 - территории, где снежный покров отсутствует, 5 - продолжительность залегания снежного покрова (месяцы)

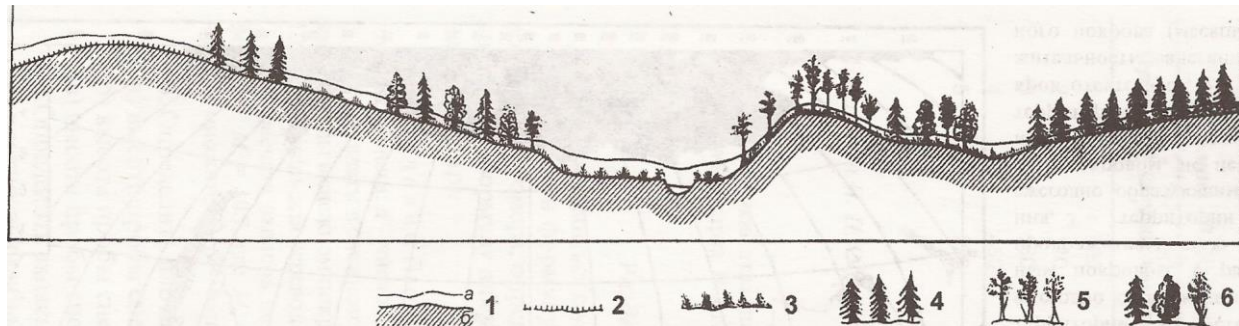


Рис. 10. Профиль снегомерной съемки

1 - поверхность снежного покрова (а) и земная поверхность (б), 2 - пашня, 3 - луг,
4 - еловый лес, 5 - сосновый лес, 6 - смешанный лес

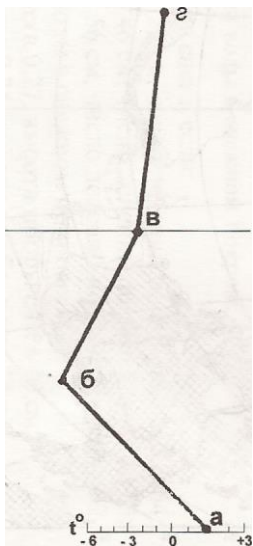


Рис. 11. Кривая распределения температур по вертикали:

а - на поверхности почвы, б - внутри снежной толщи, в - на поверхности снега,
г - в воздухе на высоте 150 см

5. Определить запасы воды в снежном покрове, если:
- а) высота пробы снега 70 см, число делений по линейке весов 82;
 - б) высота пробы снега 40 см, число делений по линейке 60.
6. На поле площадью 0,2 га произведена снегомерная съемка. Измерения сделаны в семи точках (см. ниже):

<i>№ точек наблюдений</i>	<i>Высота пробы снега, см</i>	<i>Число делений по линейке весов</i>
1	43	62
2	54	66
3	37	72
4	49	56
5	71	82
6	67	73
7	58	70

Каковы запасы (в тоннах) воды в снежном покрове на данном поле?

7. Дать анализ карты распространения снежного покрова на земном шаре (рис. 9): а) описать по карте районы с постоянным, устойчивым и неустойчивым снежным покровом; б) выделить районы с наиболее и наименее продолжительным залеганием снежного покрова; в) выявить причины отклонения изолиний с различной продолжительностью залегания снежного покрова от западно-восточного направления.

8. Проанализировать профиль снегомерной съемки (рис. 10), выявить основные закономерности в распределении мощности снежного покрова в зависимости от рельефа и растительности.

9. Объяснить ход кривой распределения температур по вертикали (рис. 11), построенной по четырем точкам наблюдений: на поверхности почвы, внутри снежной толщи, на поверхности снега и в воздухе на высоте 1,5 м (Подмосковье, март, 14 ч).

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 129-132.

Пособие

Весовой снегомер.

Раздел 14. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ, ЗВУКОВЫЕ И СВЕТОВЫЕ ЯВЛЕНИЯ В АТМОСФЕРЕ

1. Дать анализ карты повторяемости гроз на земном шаре (рис. 12): а) выявить и объяснить зональные закономерности в распространении гроз на земном шаре; б) сравнить повторяемость гроз над сушей и океаном на одних и тех же широтах и объяснить имеющиеся различия.

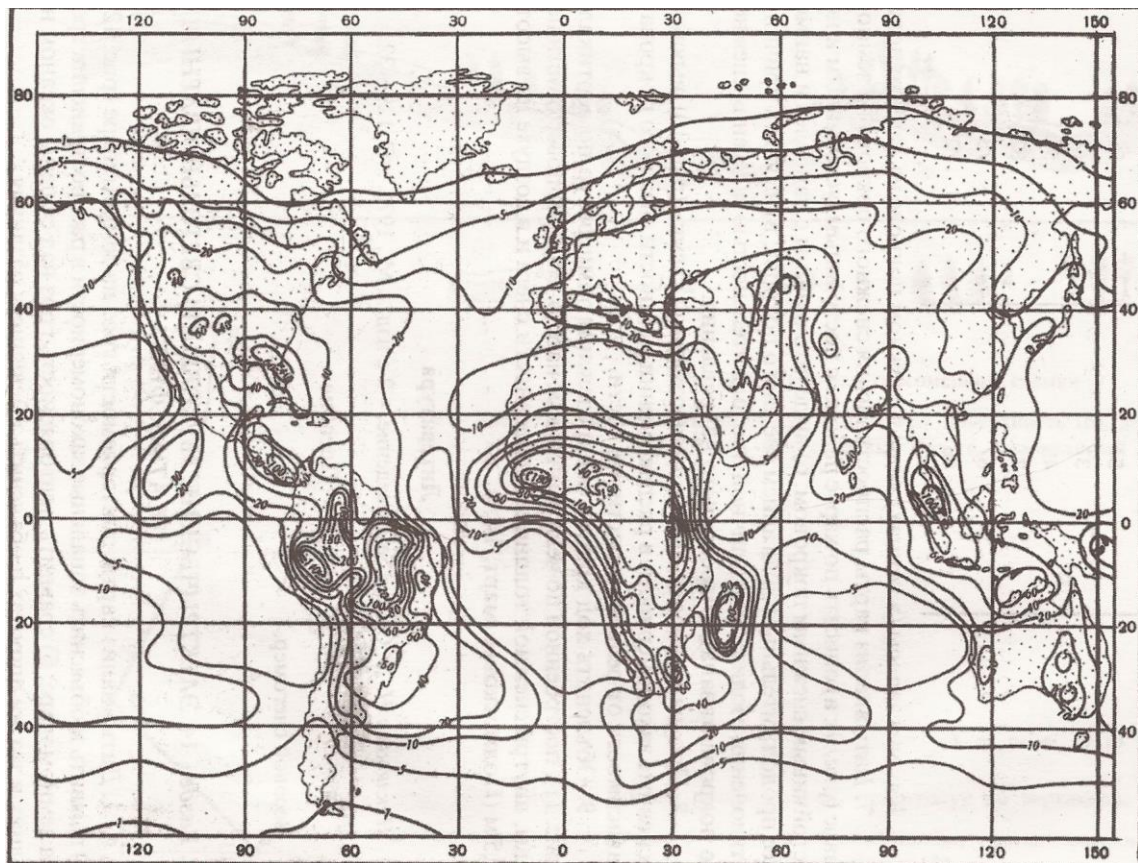


Рис. 12. Среднее годовое число дней с грозами

2. Дать анализ повторяемости дней с грозами по сезонам года в пределах Центра европейской части России, используя приведенные ниже данные.

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Повторяемость дней с грозами	0	0	0,07	0,8	3	6	7	4	0,9	0,2	0,03	0	22

Объяснить причины наибольшей повторяемости гроз в летний период. Ответить на следующие вопросы:

А. При каких условиях возможны грозы в зимнее время?

Б. Почему весной грозы бывают чаще, чем осенью?

3. Вычислить расстояние от своего местоположения до места вспышки молнии. Между видимой вспышкой молнии и моментом прихода звука грома прошло 3; 5; 9 с.

4. Дать анализ карты распределения полярных сияний в Северном полушарии (рис. 13).

Установить основную тенденцию в распределении полярных сияний и объяснить причины выявленных закономерностей.

С какой стороны горизонта наблюдаются полярные сияния в умеренных широтах и на Северном полюсе?

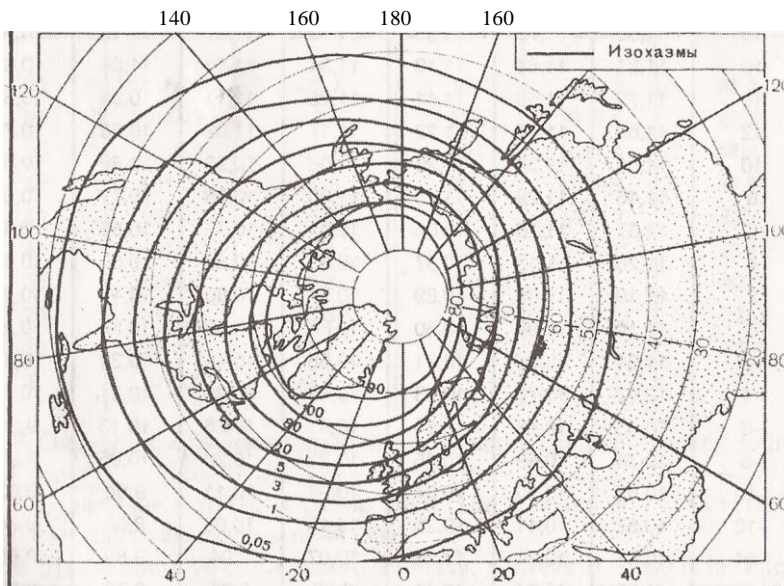


Рис. 13. Распределение полярных сияний в Северном полушарии

5. Подготовить сообщения, используя литературу, о редких световых и электрических явлениях, наблюдавшихся в вашей области (крае).

Литература

Неклова Н. Н. Общее земледование. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 122-124.

Раздел 15. ДАВЛЕНИЕ АТМОСФЕРЫ И ВЕТЕР

1. Давление, выраженное в миллиметрах, выразить в гектопаскалях: 750, 783, 775, 790, 763 мм.

2. Давление, выраженное в гектопаскалях, выразить в миллиметрах: 1030, 1005, 989, 1013 гПа.

3. Определить относительную высоту холма. У подножия холма давление 1017,9 гПа, а на вершине 1013,5 гПа, температура воздуха 16,4° С (барическая ступень, как и в последующих примерах, определяется по табл. 20).

Таблица 20. Барическая ступень (м)

Температура а, ° С	Давление воздуха, гПа						
	960	973	987	1000	1013	1027	1040
30	12,43	12,25	12,10	11,94	11,78	11,63	11,48
28	12,35	12,17	12,01	11,85	11,70	11,55	11,40
26	12,26	12,08	11,93	11,77	11,61	11,46	11,31
24	12,17	11,99	11,84	11,68	11,53	11,38	11,23
22	12,08	11,90	11,75	11,60	11,44	11,29	11,14
20	11,99	11,82	11,67	11,51	11,36	11,21	11,06
18	11,90	11,73	11,58	11,43	11,27	11,12	10,97
16	11,81	11,64	11,49	11,34	11,19	11,04	10,89
14	11,72	11,55	11,41	11,25	11,11	10,96	10,82
12	11,63	11,47	11,32	11,17	11,02	10,88	10,74
10	11,55	11,38	11,23	11,08	10,93	10,80	10,66
8	11,46	11,29	11,15	11,00	10,85	10,71	10,57
6	11,37	11,20	11,06	10,91	10,77	10,63	10,49
4	11,28	11,12	10,97	10,83	10,69	10,55	10,41
2	11,19	11,03	10,89	10,74	10,60	10,46	10,32
0	11,10	10,94	10,80	10,66	10,52	10,38	10,24
-2	11,01	10,85	10,71	10,58	10,44	10,30	10,16
-4	10,92	10,76	10,63	10,49	10,35	10,21	10,07
-6	10,83	10,68	10,54	10,41	10,28	10,13	9,99
-8	10,74	10,59	10,45	10,32	10,20	10,05	9,91
-10	10,65	10,50	10,37	10,24	10,11	9,96	9,82
-12	10,57	10,41	10,28	10,15	10,03	9,88	9,74
-14	10,48	10,33	10,19	10,07	9,94	9,80	9,66
-16	10,39	10,24	10,11	9,98	9,86	9,72	9,59
-18	10,30	10,15	10,02	9,89	9,78	9,64	9,51
-20	10,21	10,06	9,93	9,81	9,69	9,55	9,42

4. Определить высоту первой надпойменной террасы. Давление у уреза воды в реке 1020 гПа, на первой надпойменной террасе - 1019 гПа. Температура воздуха -8° С.

5. Определить глубину вреза оврага. Давление на дне оврага 1023 гПа, на бровке 1022,3 гПа. Температура воздуха 26,8° С.
6. Определить высоту третьего (четвертого) этажа вашего здания.
7. Привести давление к уровню моря при температуре воздуха 8° С, если:
- а) на высоте 720 м давление 960,3 гПа;
 - б) на высоте 200 м давление 990,8 гПа;
 - в) на высоте 150 м давление 990,8 гПа;
 - г) на самой высокой точке Жигулевских гор давление 1001,6 гПа;
 - д) в дельте Волги давление 1020,3 гПа;
 - е) на самой высокой точке Среднерусской возвышенности давление: 1012,0 гПа;
 - ж) в Сарыкамышской котловине 1026,8 гПа.
8. Построить совмещенный график распределения температуры и давления воздуха на разных широтах. Выявить связь в распределении температуры и давления воздуха (табл. 21).

Таблица 21. Среднегодовые значения температуры и давления воздуха на уровне моря

Широта (северная), град	Давление, гПа	Температура, °С	Широта, (южная), град	Давление, гПа	Температура, °С
90	1015,0	-22,7	10	1012,2	25,3
80	1014,2	-17,2	20	1015,5	22,9
70	1012,2	-10,7	30	1017,9	18,4
60	1011,5	-1,1	40	1013,9	11,9
50	1014,2	+5,8	50	1004,2	5,8
40	1015,9	14,1	60	988,2	-3,4
30	1015,5	20,4	70	989,1	-13,6
20	1012,2	25,3	80	990,7	-27,0
10	1010,5	26,7	90	991,1	-33,1
0	1010,5	26,2			

9. Определить горизонтальный барический градиент между точками *A* и *B*, если:
- А. Давление в точке *A* равно 1000 гПа, в точке *B* — 1015 гПа. Расстояние между этими точками 445 км.
 - Б. Давление в точке *A* равно 995 гПа, в точке *B* — 980 гПа. Расстояние между точками 220 км.
 - В. Давление в точке *A* равно 1021 гПа, в точке *B* — 1013 гПа. Расстояние между точками 340 км.
10. Определить скорость и силу ветра между пунктами *A* и *B*, если известно:
- А. Давление воздуха в пункте *A* равно 1013 гПа, в пункте *B* - 1001,6 гПа. Расстояние между пунктами 280 км.

Б. Давление воздуха в пункте А равно 973 гПа, в пункте В — 1007,0 гПа. Расстояние между пунктами 410 км.

В. Давление воздуха в пункте А равно 960,3 гПа, в пункте В - 990,8 гПа, расстояние между пунктами 240 км.

П р и м е ч а н и я : 1. Скорость ветра приблизительно равна утроенной величине градиента давления, выраженного в миллибарах.

2. Сила ветра определяется по шкале Бофорта.

Шкала Бофорта

Скорость ветра, м/с	Баллы Бофорта	Название ветра	Скорость ветра, м/с	Баллы Бофорта	Название ветра
0	0	Штиль	13-15	7	Крепкий
1	1	Тихий	16-18	8	Очень крепкий Шторм
2-3	2	Легкий	19-21	9	
4-5	3	Слабый	22-25	10	Сильный шторм
6-8	4	Умеренный	26-29	11	Жестокий шторм
9-10	5	Свежий	>29	12	Ураган
11-12	6	Сильный			

11. Построить розу ветров для пункта, расположенного в Центральной-России, по следующим данным:

Направление ветра, %	°															
	С	се	се	се	в	в	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю	ю
Повторяемость ветра, %	2	5	4	3	2	6	3	4	8	12	6	13	7	3	10	12

Роза ветров строится по восьми основным румбам (С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ, З, СЗ). Данные промежуточных румбов (ССВ, ВСВ и т. д.) разбиваются между основными соседними румбами. Если повторяемость ветра промежуточного румба число нечетное, то большая цифра повторяемости промежуточного румба относится к основному румбу также с большей повторяемостью.

Пример. Повторяемость промежуточного румба - северо-северо-восточного 5 разбиваем между основными соседними румбами —северным и северо-восточным. Делим повторяемость северо-северо-восточного румба пополам. Поскольку это число нечетное, то получим 2 + 3. Большую цифру повторяемости 3 прибавляем к северо-восточному румбу, имеющему большую повторяемость ветра 4 по сравнению с северным 2. Таким образом, повторяемость ветра северного направления будет 4 (2 + 2), а северо-восточного - 7 (4 + 3). Затем разбиваем повторяемость восточно-северовосточного румба между северо-восточным и восточным. Получаем число 2 + 1. Повторяемость в 2 единицы прибавляем к северо-восточному румбу...

(т. е. к 7), а 1 - к восточному (т. е. к 4) и т. д. Повторяемость промежуточного северо-северо-западного румба разбивается между северным и северо-западным. Все полученные данные заносятся во вновь составленную таблицу с восемью основными румбами.

Выполнив предварительно разбивку, строят розу ветров. Для этого на листе бумаги из одной точки проводят прямые линии по направлению основных румбов. Затем в определенном масштабе от центра откладывают отрезки, соответствующие по величине частоте повторяемости ветра разных румбов того или иного направления. Концы отрезков повторяемости ветра разных румбов соединяют друг с другом.

12. Составить краткий письменный анализ взаимосвязей, существующих в годовом распределении основных метеорологических элементов (между давлением, температурой, суммой осадков, испарением, облачностью, преобладающим направлением ветров, относительной влажностью и упругостью водяных паров на следующих широтах Северного полушария по нижеприведенным данным:

- а) 0-10° (экваториальные широты);
- б) 20-30° (тропические широты);
- в) 50-60° (умеренные широты);
- г) 80-90° (полярные широты).

Среднегодовая температура и среднегодовое давление по широтам

Широта, град	Температура, °С	Давление, гПа	Широта, град	Температура, °С	Давление, гПа
90	-22,7	1015,0	40	14,1	1015,9
80	-17,2	1014,2	30	20,4	1015,5
70	-10,7	1012,2	20	25,3	1012,2
60	-1,1	1011,5	10	26,7	1010,5
50	+5,8	1014,2	0	26,2	1010,5

Среднегодовые значения испарения, облачности и осадков на разных

Широта, град	Испарение, см в год	Облачность, %	Осадки, см в год	Широта, град	Испарение, см в год	Облачность, %	Осадки, см в год
90-80	5	63	17,3	40-30	83	45	50,1
80-70	9	64	19,4	30-20	95	41	51,3
70-60	12	63	34,0	20-10	114	47	76,3
60-50	39	62	51,0	10-0	110	53	167,7
50-40	53	56	56,1				

Средне годовые значения упругости водяного пара и относительной влажности на разных широтах			Направление ветра на разных широтах	
Широта, град	Относит, влажность, %	Упругость водяного пара, гПа	Широта, град	Направление ветра
90-80	88-90	2,7-4,0	90	Затишье
70-60	82	10,7-16,0	90-75	СВ
30-М0	70	26,7	75-60	ВСВ
10-0	79	33,3	60-30	ЗЮЗ
			30-10	СВ
			10-0	ВСВ
			0	Затишье

Примечание. Взаимосвязи между основными метеорологическими элементами показывают для каждой из четырех зон в виде логически построенной схемы. Так, например, анализ взаимосвязей в экваториальных широтах целесообразно начать с температуры воздуха. Высокая температура воздуха приводит к развитию мощных восходящих токов, и, следовательно, к образованию у поверхности Земли круглогодичной области пониженного давления. Высокая температура обуславливает и высокое испарение, а следовательно, и высокую упругость водяного пара и т. д. Рассмотренные взаимосвязи могут быть представлены в виде следующей схемы:

Высокая температура-----►Пониженное давление

Высокое испарение -----►Высокая упругость водяного пара

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1976. - С. 134-149.

Пособия

1. Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985.
2. Миллиметровая бумага размером 20 x 20 см.
3. Линейка.
4. Цветные карандаши.

Раздел 16. ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ. ПОГОДА

1. На основании анализа карты изобар выделить: а) постоянные центры действия атмосферы (годовые барические области); б) сезонные барические области; в) обратимые барические области.

Объяснить происхождение барических областей. Проследить за миграцией постоянных барических областей по сезонам года и объяснить ее причины.

2. Выделить основные зоны ветров на поверхности земного шара, исходя из зонального распределения атмосферного давления.

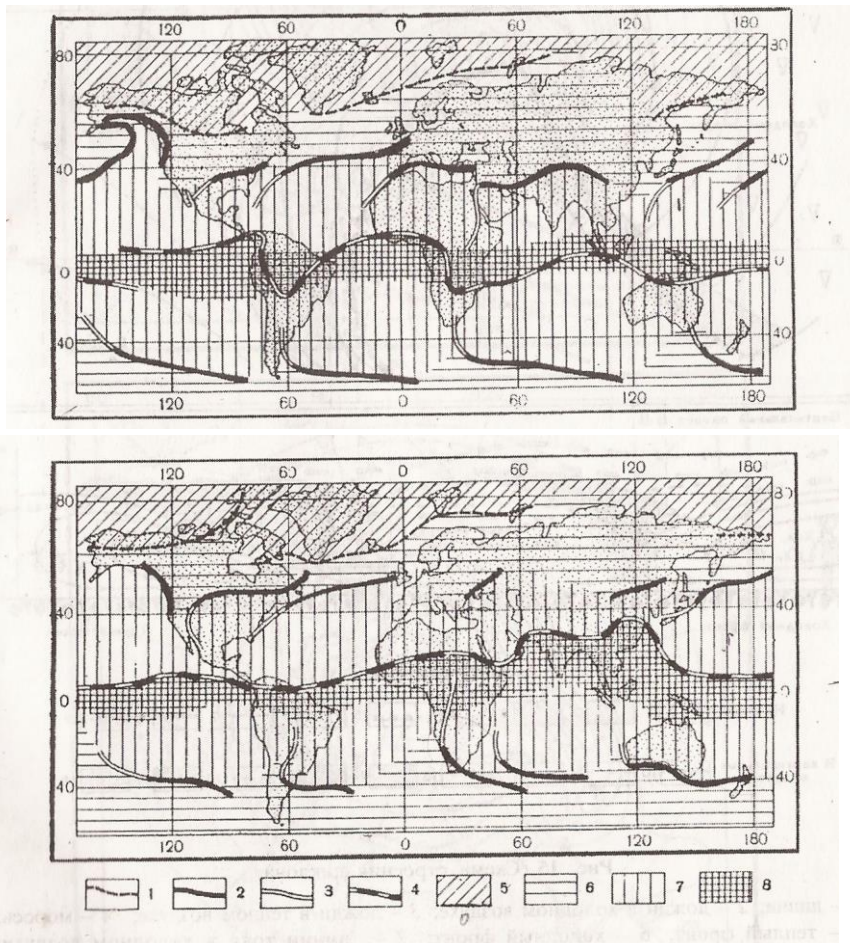


Рис.14. Среднее положение главных климатических фронтов и воздушных масс в январе (вверху) и июле (внизу)

1 - арктический фронт, 2 - полярный фронт, 3 - пассатный фронт, 4 - тропический фронт, 5 — арктические массы, 6 — полярные массы, 7 — тропические массы, 8 — экваториальные массы

Виртуальный разрез А-А

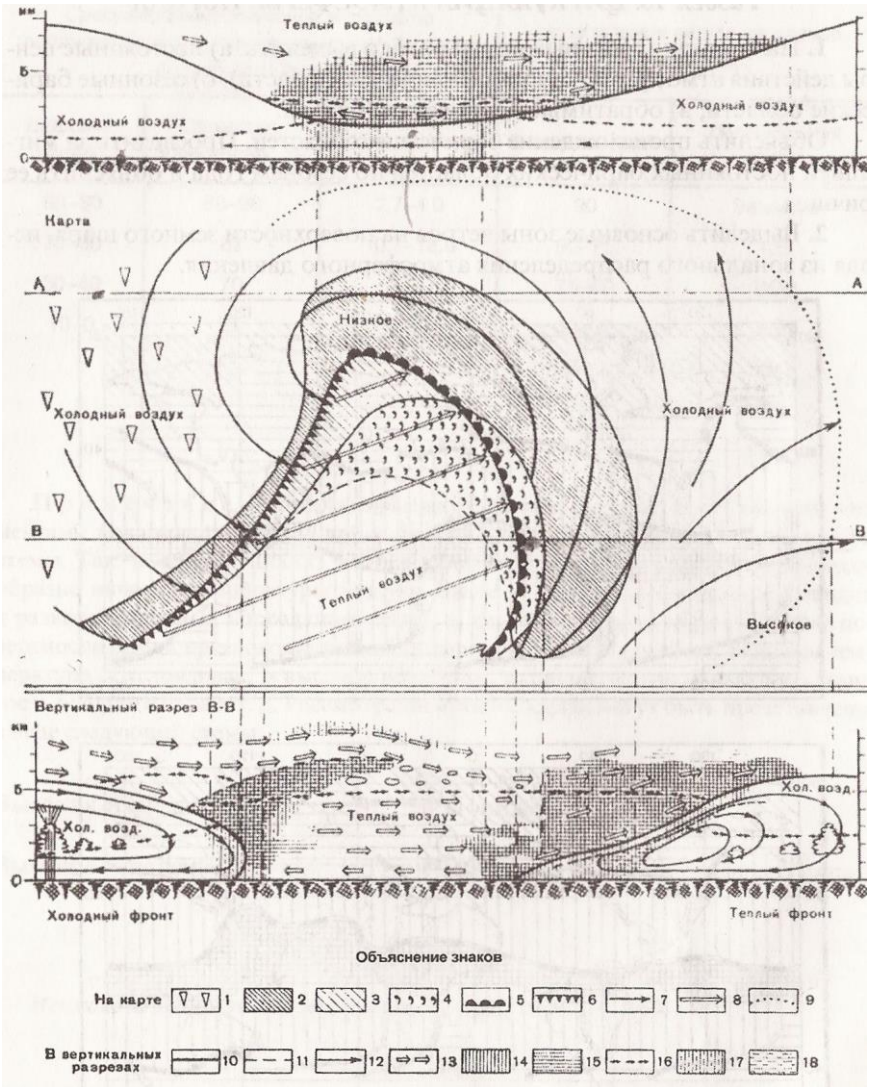


Рис. 15. Схема строения циклона:

1 - ливни; 2 - дожди в холодном воздухе; 3 - дожди в теплом воздухе; 4 - морось; 5 - теплый фронт; 6 - холодный фронт; 7 - линии тока в холодном воздухе; 8 - линии тока в теплом воздухе; 9 - передняя граница высококучевых облаков; 10 - фронтальная поверхность; 11 - другие поверхности разделов; 12 - движение холодного воздуха относительно центра; 13 - движение теплого воздуха относительно центра; 14 - выпадающие ледяные иглы; 15 - взвешенные частицы облаков; 16 - нижний предел ледяных ядер; 17 - снег или дождь; 18 - морось

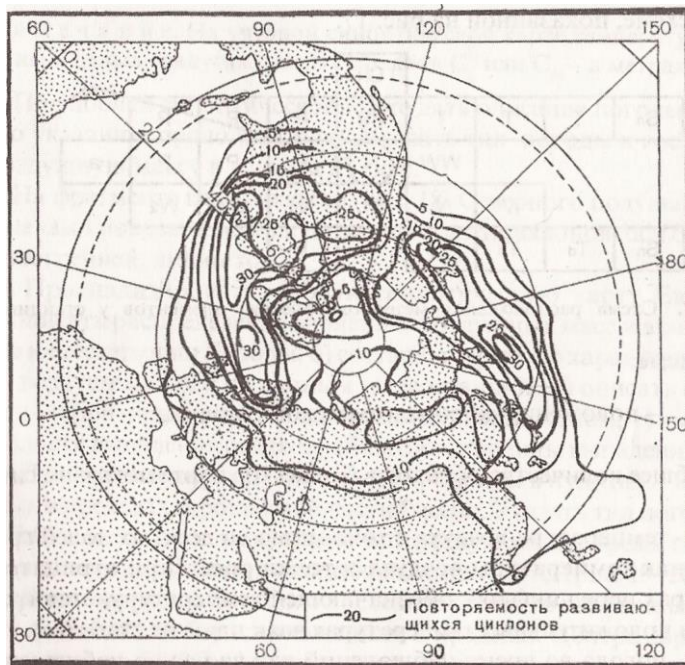
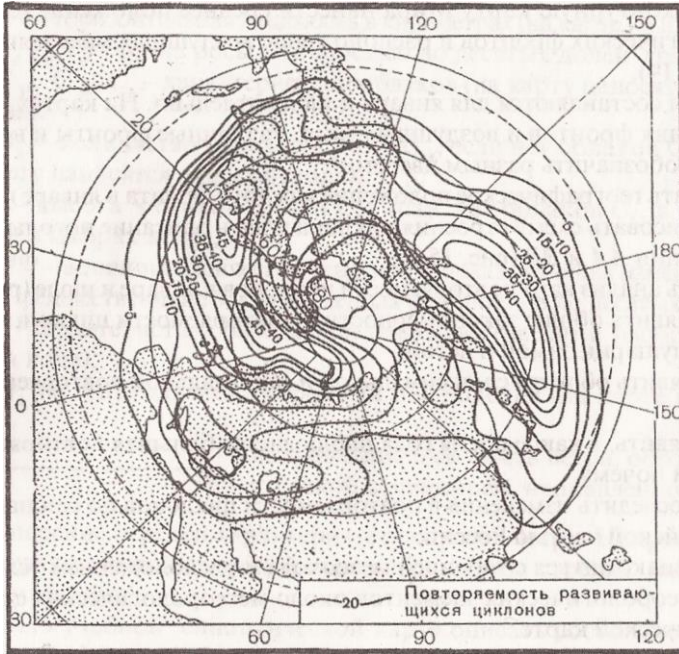


Рис. 16. Повторяемость циклонов в январе (вверху) и июле (внизу)

3. На контурную карту Мира нанести среднее положение главных климатологических фронтов и расположение воздушных масс в январе и июле (рис. 14).

Карты составляются для января и июля отдельно. На картах надписать названия фронтов и воздушных масс. Различные фронты и воздушные массы обозначить разным цветом.

Описать географическое положение каждого фронта в январе и июле.

4. Зарисовать схему строения циклона и дать описание погоды в циклоне по линии *AA* и *BB* (рис. 15).

5. Дать анализ карт повторяемости циклонов в январе и июле (рис. 16):

А. Выявить общие закономерности в повторяемости циклонов в Северном полушарии зимой и летом.

Б. Выявить области с максимальной и минимальной повторяемостью циклонов.

В. Выявить, в какое время года наблюдается большая повторяемость циклонов и почему.

Г. Проследить изменения в повторяемости циклонов по сезонам года над европейской частью России.

6. Познакомиться с таблицей метеокода и расположением условных знаков метеорологических элементов около метеорологических станций на синоптической карте.

Метеорологические элементы располагаются около станций по определенной схеме, показанной на рис. 17.

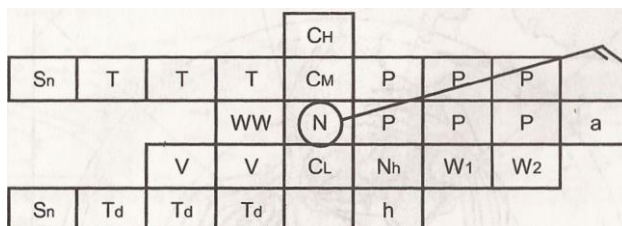


Рис. 17. Схема расположения метеорологических элементов у станции

На схеме:



- положение метеорологической станции,

N - общее количество облаков в баллах (на карте показано символами кода),

TTT - температура воздуха с точностью до десятых долей градуса, *Sn* - знак температуры воздуха и точки росы (при отрицательных температурах перед цифрой, обозначающей температуру, ставится знак минус, при положительных температурах знак плюс не ставится),

WW - погода во время наблюдений или за час до наблюдения (на карте показана символом кода),

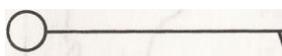
VV - горизонтальная видимость в километрах (на карте - в цифрах кода),
T_d T_d T_d - точка росы с точностью до десятых долей градуса,
C_н, C_м, C_L - характеристики облаков (на карту наносятся символами кода).

N_н - количество облаков C_L или C_м, если нет облаков C_L, в баллах (на карту наносятся цифрами кода),

h - высота облаков C_L или C_м, если нет облаков C_L, в метрах (на карте - в цифрах кода),

PPP - величина барической тенденции, показывающая изменение давления за предшествующие 3 ч, выраженная с точностью до десятых долей гПа, а - характеристика барической тенденции (на карте изображена символами кода),

W, W₂ - погода между сроками наблюдения (на карте в символах кода),

 - направление и скорость ветра, обозначаемые стрелкой с оперением, направленной к кружку

Оперение стрелки характеризует скорость ветра. Направление ветра определяется той стороной горизонта, откуда стрелка направлена к пунсону станции.

7. По учебной синоптической карте описать состояние погоды в Мурманске, Москве и Николаеве (см. приложения 5 и 4).

Примечание. На учебной синоптической карте температура и точка росы даны в целых градусах, высота облаков C_L или C_м - в метрах.

8. По рабочей синоптической карте дать описание погоды в 4—5 пунктах (по указанию преподавателя). Указать тип погоды и господствующую воздушную массу в каждом пункте.

9. На фрагменте карты изобар (рис. 18) Северного полушария условными знаками показать центры циклонов и антициклонов, оси барических ложбин и гребней, линии тока.

10. Проанализировать учебную синоптическую карту Европы:

а) описать распределение давления, воздушных масс и атмосферных фронтов на территории Европы; б) составить краткую характеристику различных воздушных масс по данным метеостанций; в) описать состояние погоды на территории, занятой циклоном и антициклоном; г) выделить на карте области выпадения осадков, объяснить причины выпадения осадков.

11. Дать письменную характеристику погоды в пунктах А и Б, расположенных в пределах европейской части России. Указать тип погоды в пунктах наблюдения, господствующую воздушную массу, время года и возможные условия установления подобных типов погод (рис. 19-20).

12. Дать письменный анализ последовательного изменения погоды в пунктах А, Б, В, Г, Д, Е, расположенных в пределах Центра европейской части России (рис. 21-26); а) составить описание с указанием изменений погоды в каждом пункте; б) объяснить причины изменения погоды; в) указать, в какое время года возможны подобные типы погод; г) каковы типы погод и

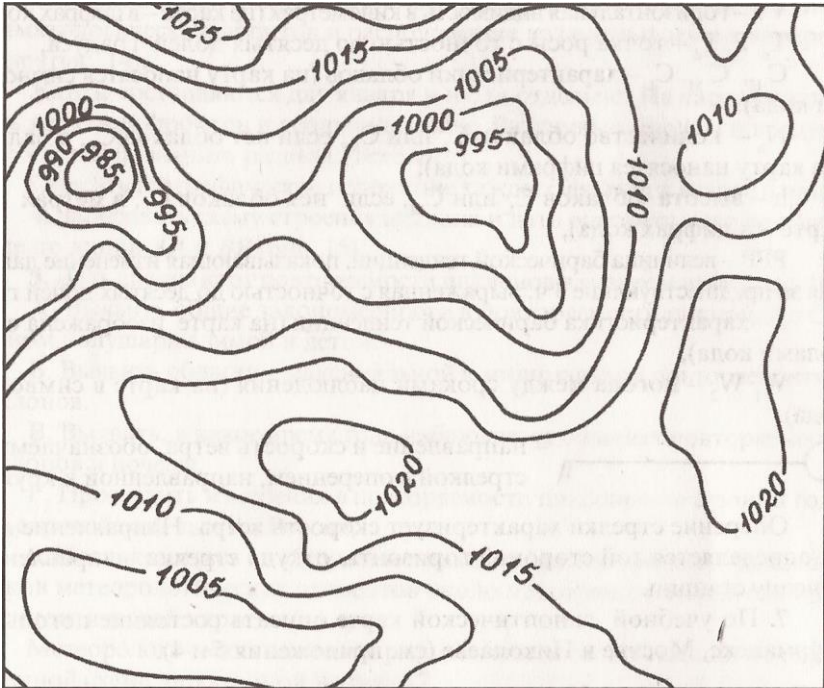


Рис. 18. Карта изобар (фрагмент)

сколько типов погод можно выделить в каждом пункте; д) в случае прохождения фронта через пункты наблюдения указать тип фронта, время его прохождения и типы сменяющихся воздушных масс.

13. Дать письменный анализ основных признаков устойчивой хорошей погоды и признаков приближающегося ненастья, характерных для теплого периода года центральных районов европейской части России. Объяснить, почему тот или иной признак может служить наряду с другим показателем устойчивой хорошей погоды или наступающего ненастья.

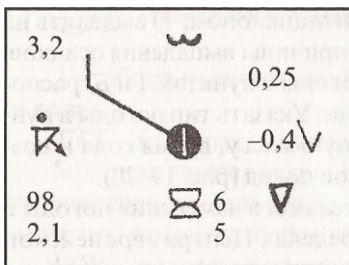


Рис. 19. Состояние погоды в пункте А

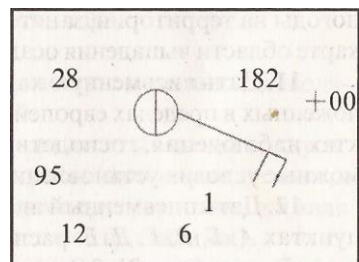


Рис. 20. Состояние погоды в пункте Б

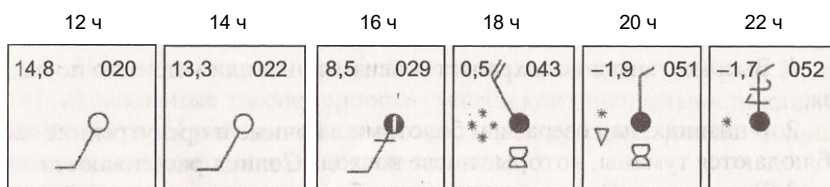


Рис. 21. Состояние погоды в пункте А

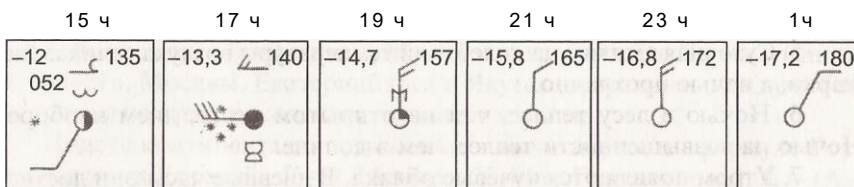


Рис. 22. Состояние погоды в пункте Б

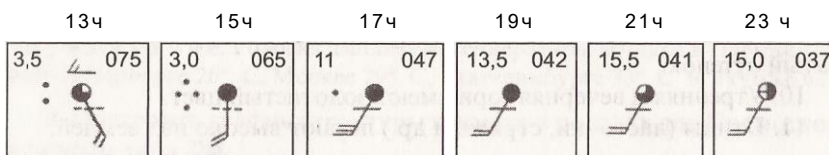


Рис. 23. Состояние погоды в пункте В

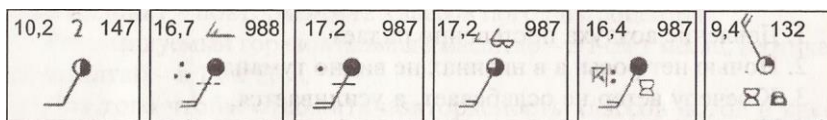


Рис. 24. Состояние погоды в пункте Г

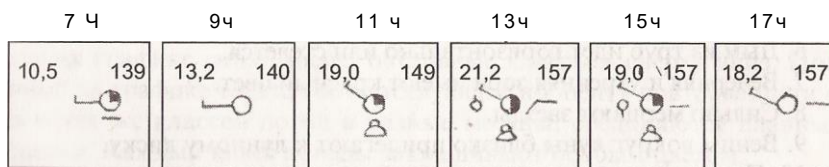


Рис. 25. Состояние погоды в пункте Д

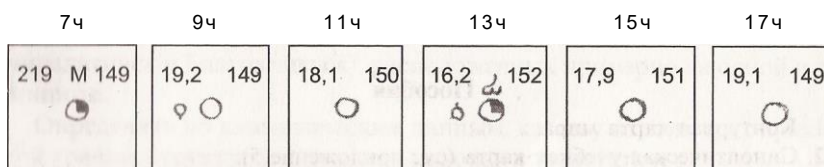


Рис. 26. Состояние погоды в пункте Е

А. Признаки установившейся хорошей погоды

1. Высокое давление сохраняется неизменным или медленно повышается.
2. В низинах, над озерами и болотами в ночные и предутренние часы наблюдаются туманы, которые после восхода Солнца рассеиваются.
3. В ночные и предутренние часы наблюдается роса или иней.
4. Тихая ночь. Утром возникает ветер небольшой скорости, в дневные часы он усиливается, а к ночи затихает.
5. Суточная амплитуда колебаний температуры воздуха велика: днем жарко, а ночью прохладно.
6. Ночью в лесу теплее, чем на открытом месте, днем наоборот. Ночью на возвышенности теплее, чем в долине.
7. Утром появляются кучевые облака. В дневные часы они достигают большой мощности, а к вечеру исчезают.
8. Дым из труб поднимается столбом вверх.
9. В дневные часы ослабевает голубой цвет неба, усиливается белесоватый оттенок.
10. Утренняя и вечерняя зори имеют золотистый цвет.
11. Птицы (ласточки, стрижи и др.) летают высоко над землей.

Б. Признаки приближения ненастной погоды ^y

1. Давление воздуха постепенно падает.
2. Ночью нет росы, а в низинах не видно тумана.
3. К вечеру ветер не ослабевает, а усиливается.
4. Уменьшается разница между дневной и ночкой температурой воздуха. Вечером становится теплее, чем утром.
5. Кучевые облака к вечеру не исчезают, а увеличиваются в размерах. Появляются другие роды облаков. Облачность в целом возрастает.
6. Дым из труб идет горизонтально или стелется.
7. Вечерняя и утренняя зори имеют красный цвет.
8. Сильно мерцают звезды.
9. Венцы вокруг луны близко прилегают к лунному диску.
10. Птицы летают низко над землей.

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 149-185.

Пособия

1. Контурная карта мира.
2. Синоптическая учебная карта (см. приложение 5).
3. Синоптическая рабочая карта.
4. Синоптический код (см. приложение 4).

Раздел 17. КЛИМАТ

1. Пользуясь картой средней годовой амплитуды (см. рис. 3), выявить: а) зональные закономерности степени континентальное™ климата земного шара, б) районы земного шара, характеризующиеся наибольшей и наименьшей континентальностью климата.

Сравнить степень континентальное™ климата Северного и Южного, а также Западного и Восточного полушарий. Объяснить причины выявленных закономерностей.

2. Вычислить индекс континентальное™ климата для Парижа, Санкт-Петербурга, Москвы, Екатеринбургa и Якутска и сравнить между собой эти пункты по степени континентальное™ климата.

Индекс континентальное™ климата вычисляется по формуле Горчинского или Хромова. $K = 1,7A/\sin\varphi - 20,4$ (по Горчинскому); $K = (A - 5,4 \sin \varphi)/A$ (по Хромову), где K - индекс континентальности, A - годовая амплитуда температуры воздуха, $(\varphi$ - широта пункта.

Пр и м е ч а н и е . Годовая амплитуда температуры воздуха в Париже 16° С, Санкт-Петербурге 26° С, Москве 29° С, Екатеринбургe 33° С и Якутске 62° С.

3. Построить график структуры климата в погодах для Подмоскoвья по данным табл. 22.

На горизонтальной оси графика откладывают время (месяцы, годы), на оси ординат - повторяемость классов погод в процентах.

Рекомендуемый горизонтальный масштаб - в 1 см 1 месяц, вертикальный масштаб - в 1 см 20%.

Для того чтобы отложить повторяемость классов погод в каком-либо месяце, нужно из середины отрезка горизонтальной оси данного месяца восстановить перпендикуляр. По этой прямой откладывают повторяемость погод в определенной последовательности: погоды, типичные для летнего периода (это первые 5 классов погод в табл. 22), откладывают на графике снизу вверх, остальные классы - сверху вниз. Полученные на графике точки, соответствующие проценту повторяемости одних и тех же классов погод в разные месяцы, соединяются плавными линиями. Каждый класс погоды закрашивают особым цветом.

При построении данного графика можно воспользоваться легендой к графикам структуры климата в погодах, изображенной на рис. 27.

4. На рис. 27 приведены графики структуры климата в погодах, кривые температур воздуха и диаграммы осадков для трех пунктов (Киев, Семипалатинск и Благовещенск), расположенных примерно на одной и той же широте.

Определить по климатическим данным, какому из этих трех пунктов какой график структуры климата в погодах соответствует.

Дать краткую сравнительную характеристику климатов городов Киева, Семипалатинска и Благовещенска.

5. На контурной карте мира начертить климатические пояса, по Б. П. Алисову.

Таблица 22. Повторяемость классов погод, % в Подмоскovie

Классы погод	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<i>Безморозные погоды:</i>												
1. Суховейно-засушливая	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
2. Умеренно засушливая	-	-	-	-	3	10	6	2	1	-	-	-
3. Малооблачная	-	-	2	23	40	35	26	31	32	16	1	-
4. Облачная днем	-	-	-	7	16	16	26	30	12	7	1	-
5. Облачная ночью	-	-	3	10	9	13	10	6	6	10	5	2
7. Пасмурная	3	4	6	16	17	10	10	10	22	16	23	6
8. Дождливая	2	3	8	17	13	16	22	20	26	19	12	3
<i>Погода с переходом температуры через 0° C:</i>												
9. Облачная днем	10	10	12	7	1	-	-	-	-	7	10	10
10. Ясная днем	-	-	9	13	1	-	-	-	1	13	4	-
<i>Морозные погоды:</i>												
11. Слабо и умеренно морозная	53	54	54	7	-	-	-	-	-	12	140	55
12. Значительно морозная	27	25	6	-	-	-	-	-	-	-	4	19
13. Сильноморозная	5	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Итого	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Составить краткую письменную характеристику климатических поясов и типов климата, по Б. П. Алисову.

6. На основании анализа годового хода температуры, осадков и относительной влажности воздуха в нижеприведенных пунктах наблюдения (табл. 23, А, Б, В, Г и т. д.) указать, в каком климатическом поясе расположен каждый из этих пунктов и каков тип климата (по Б. П. Алисову) в каждом пункте.

7. Составить план климатической характеристики территории и перечень иллюстративного материала (карт, схем, диаграмм).

8 По составленному плану, используя литературные и картографические материалы, дать характеристику климата своего района или какой-либо другой территории.

Примечание. При составлении климатической характеристики любой территории страны необходимо использовать «Научно-прикладной справочник по климату СССР». Справочник состоит из четырех серий: серия 1 - ежемесячные и ежегодные метеорологические и актинометрические данные; серия 2 - данные за пятилетие; серия 3 - многолетние данные; серия 4 - климатические ресурсы

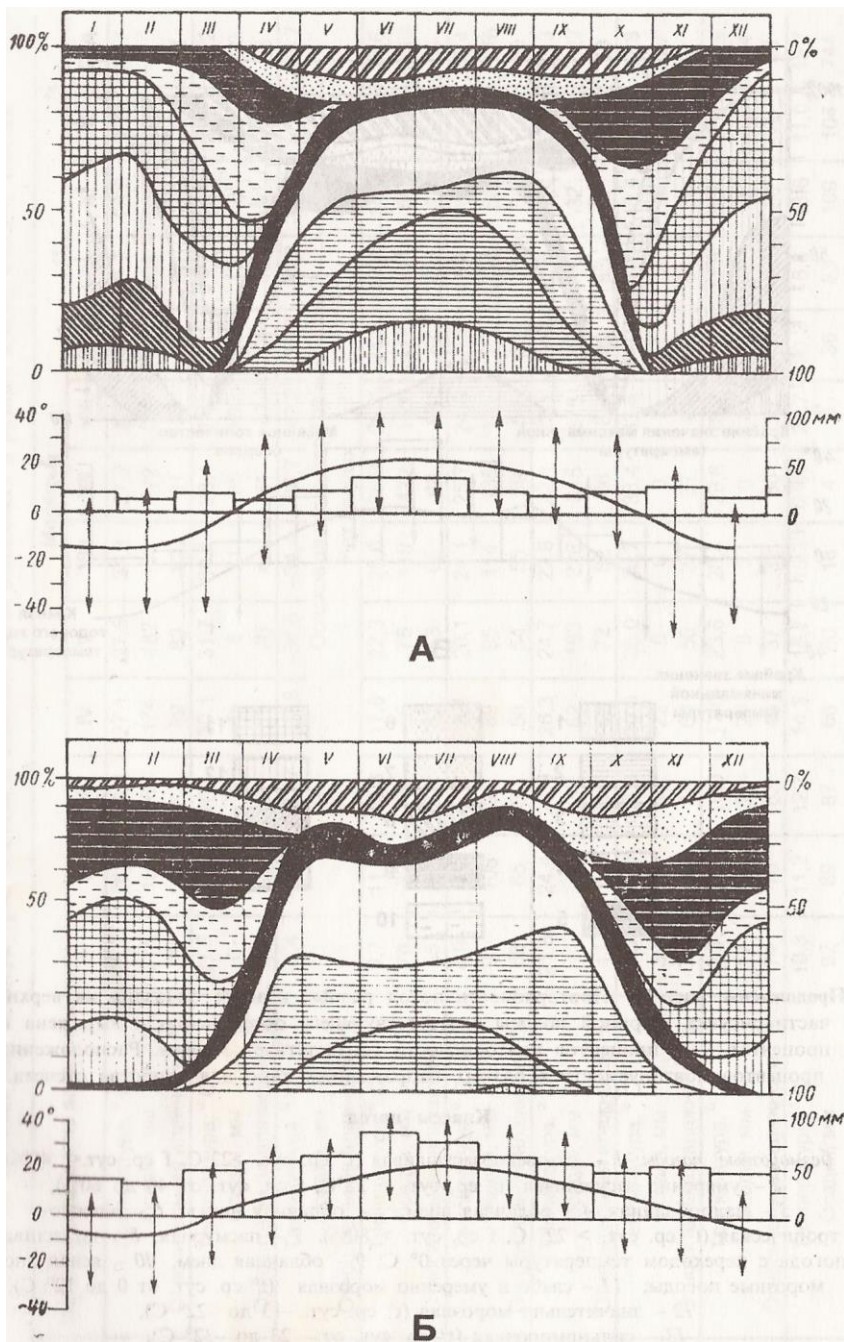
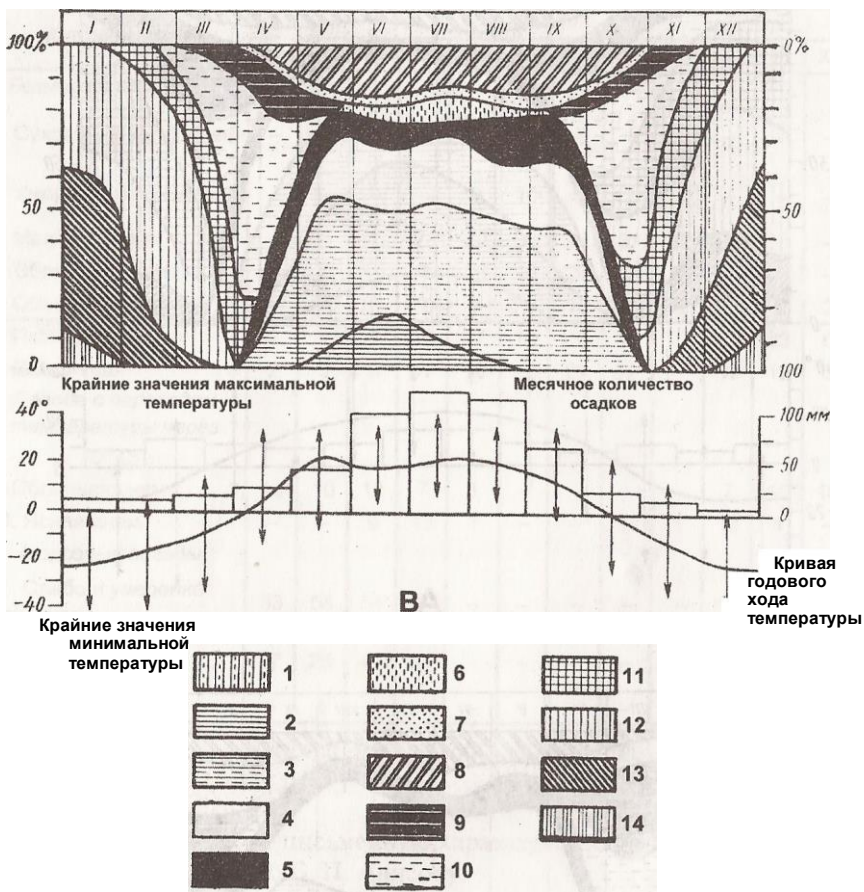


Рис. 27. Графики структуры климата в погодах в пунктах А, Б и В



Продолжение рис. 27. Повторяемость погод разных классов показана на верхней части рисунка шириной полосы соответствующего обозначения и выражена в процентах - 10 процентов повторяемости соответствует 3 дням. Расположение процентов повторяемости в разных направлениях дано для удобства отсчета.

Классы погод:

- бездолжные погоды:* 1 - суховейнозасушливая (t° ср. сут. $>22^{\circ}\text{C}$, f ср. сут. $<40\%$),
 2 - умеренно засушливая (t° ср. сут. $>22^{\circ}\text{C}$, f ср. сут. от 40 до 60%),
 3 - малооблачная, 4 - облачная днем, 5 - облачная ночью, 6 - влажно-тропическая (t° ср. сут. $>22^{\circ}\text{C}$, f ср. сут. $>80\%$), 7 - пасмурная, 8 - дождливая погода с переходом температуры через 0°C ; 9 - облачная днем, 10 - ясная днем;
морозные погоды: 11 - слабо и умеренно морозная (t° ср. сут. от 0 до 12°C),
 12 - значительно морозная (t° ср. сут. -13 до -22°C),
 13 - сильноморозная (t° ср. сут. от -23 до -32°C),
 14 - жесткоморозная (t° ср. сут. от -33 до -42°C).

Таблица 23. Годовой ход температуры, осадков и относительной влажности в разных климатических поясах

Пункт	Метеорологические элементы	Месяцы												Год
		1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
А	Температура, °С	25,7	26,1	26,8	27,1	27,5	27,3	27,2	27,0	26,9	26,7	26,3	25,9	26,7
	Осадки, мм	215	155	166	174	182	169	172	217	181	208	254	2356	
	Относительная влажность, %	85	81	82	82	83	82	81	81	81	82	84	85	83
Б	Температура, °С	21,6	23,0	26,4	30,1	31,7	30,7	28,1	27,3	28,2	29,7	26,9	22,7	27,2
	Осадки, мм	0	0	2	0	8	21	85	109	52	13	0	0	290
	Относительная влажность, %	29	28	21	19	30	41	61	67	58	42	32	34	38
В	Температура, °С	-9,4	-15,6	-21,7	-27,8	-36,6	-34,4	-36,7	-42,2	-37,2	-24,2	-15,6	-6,7	-25,7
	Осадки, мм	Осадков за год около 100 мм												
	Относительная влажность, %	Нет данных												
Г	Температура, °С	9,7	11,1	13,8	17,8	22,3	25,6	26,9	26,7	24,4	19,6	14,3	10,7	18,6
	Осадки, мм	76	82	76	65	75	119	172	163	117	81	55	68	1149
	Относительная влажность, %	65	63	62	62	63	65	68	68	67	62	61	65	64
Д	Температура, °С	4,9	6,1	9,9	15,1	20,1	24,1	25,7	24,8	21,5	16,4	10,4	5,9	15,4
	Осадки, мм	91	108	96	89	95	114	135	135	93	72	59	89	1176
	Относительная влажность, %	68	65	58	58	54	55	59	59	58	55	55	71	60
Е	Температура, °С	21,8	24,4	26,9	26,3	24,7	22,8	22,1	22,1	22,0	22,5	22,4	21,5	23,3
	Осадки, мм	0	0	24	62	163	228	315	373	260	170	32	0	1627
	Относительная влажность, %	43	40	50	62	72	82	86	88	86	83	77	60	69
Ж	Температура, °С	9,3	11,6	15,1	20,0	26,0	30,7	33,4	33,6	30,0	24,6	16,4	11,4	21,8
	Осадки, мм	33	53	40	22	6	0	0	2	0	1	26	44	227
	Относительная влажность, %	78	73	69	60	50	37	37	40	42	51	66	79	57
З	Температура, °С	0,3	3,7	10,0	17,0	23,6	28,4	29,8	28,0	22,0	14,8	8,7	3,8	15,9
	Осадки, мм	17	19	29	22	8	2	0	0	0	5	9	13	124
	Относительная влажность, %	74	70	62	45	37	32	30	30	35	46	56	72	49
И	Температура, °С	10,3	11,2	12,7	14,2	15,7	19,3	21,1	21,7	20,2	16,8	13,6	11,0	15,7
	Осадки, мм	92	89	87	66	50	18	4	6	36	83	109	104	744
	Относительная влажность, %	77	72	67	67	64	60	58	57	62	67	73	75	67

Продолжение таблицы 23

		Месяцы												Год
		1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Л	Температура, °С	26,2	27,2	28,6	29,7	29,0	27,8	27,3	27,5	26,4	27,2	26,7	26,0	27,6
	Осадки, мм	17	3	16	41	212	339	309	284	345	280	113	63	2022
	Относительная влажность, %	81	77	73	73	82	87	87	85	87	87	84	83	82
М	Температура, °С	21,0	20,9	19,8	12,4	17,3	16,3	15,6	15,7	16,2	17,2	18,7	20,1	17,3
	Осадки, мм	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
	Относительная влажность, %	82	82	82	82	83	83	82	82	82	82	82	82	82
Н	Температура, °С	26,9	26,6	25,5	22,3	19,2	17,0	17,8	18,9	20,0	22,5	24,5	26,6	22,4
	Осадки, мм	136	140	106	134	115	70	55	38	80	136	152	154	1315
	Относительная влажность, %	71	71	72	76	78	77	72	68	66	66	69	67	71
О	Температура, °С	25,9	26,1	25,4	24,0	21,2	20,9	20,4	20,9	21,3	22,1	23,3	24,8	23,2
	Осадки, мм	124	123	133	108	80	58	42	44	67	82	105	136	1099
	Относительная влажность, %	78	78	80	80	79	79	78	76	79	79	79	78	78
II	Температура, °С	21,3	23,0	26,2	30,0	32,6	33,0	31,4	30,3	31,2	30,8	26,8	22,3	28,2
	Осадки, мм	0	0	0	0	3	8	40	56	18	5	0	0	130
	Относительная влажность, %	28	22	16	15	20	29	45	53	44	30	27	29	30
Р	Температура, °С	5,7	5,8	6,7	9,1	11,6	14,5	16,4	16,8	15,3	12,3	8,8	6,8	10,8
	Осадки, мм	68	51	50	45	45	49	52	54	70	103	89	78	767
	Относительная влажность, %	81	79	79	78	78	80	79	78	79	80	81	82	79
С	Температура, °С	-50,1	-44,3	-30,2	-13,1	1,5	12,6	15,1	10,8	2,4	-14,6	-36,6	-46,5	-16,1
	Осадки, мм	4	3	3	4	7	22	27	26	13	8	7	4	128
	Относительная влажность, %	72	71	68	60	55	53	59	69	75	78	76	74	67
Т	Температура, °С	-19,4	-16,6	-10,6	1,0	8,1	15,0	17,8	15,1	9,1	-0,1	-10,7	-16,9	-0,8
	Осадки, мм	34	23	26	28 ⁿ	44	70	75	71	46	54	53	41	565
	Относительная влажность, %	80	78	75	68	62	69	76	80	78	79	83	83	76

Пункт	Метеорологические элементы	Месяцы												Год
		1	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
У	Температура, °С	10,3	11,2	12,6	14,8	17,8	21,5	24,6	24,8	23,0	19,6	15,2	11,9	17,3
	Осадки, мм	104	78	81	67	34	15	8	14	38	101	101	115	756
	Относительная влажность, %	75	72	68	68	67	65	63	63	67	71	73	76	69
Ф	Температура, °С	-23,1	-17,4	-8,8	2,8	10,9	16,7	20,2	19,6	13,6	4,2	-8,3	-19,4	0,9
	Осадки, мм	5	5	7	24	65	98	129	125	48	34	15	8	564
	Относительная влажность, %	72	70	69	63	71	75	79	81	78	69	73	75	73
Х	Температура, °С	-49,4	-51,0	-39,3	-31,2	-21,7	-18,9	-13,7	-18,2	-24,5	-35,3	-41,5	-44,5	-32,5
	Осадки, мм	9	4	11	4	11	4	17	13	8	5	5	7	100
	Относительная влажность, %	Нет данных												
Ц	Температура, °С	25,5	25,8	26,3	26,6	27	26,6	26,8	26,5	26,4	26,5	26,1	26,7	26,3
	Осадки, мм	246	181	185	197	166	177	169	198	175	201	256	263	2414
	Относительная влажность, %	85	81	82	82	83	82	81	81	81	82	82	82	82
Ч	Температура, °С	-20,0	-15,5	-6,0	5,7	13,4	19,2	22,6	21,1	14,0	5,0	-7,0	-17,1	29
	Осадки, мм	3	5	10	21	41	89	121	103	50	31	11	6	491
	Относительная влажность, %	74	72	62	46	50	57	70	73	67	59	69	74	64
Ш	Температура, °С	1,5	1,8	4,5	8,1	12,2	15,3	16,7	16,4	13,7	9,8	5,2	2,2	9,0
	Осадки, мм	64	63	67	54	57	76	90	77	70	70	64	77	842
	Относительная влажность, %	82	80	74	69	68	71	72	73	77	79	81	83	76
Щ	Температура, °С	-37,9	-35,3	-26,1	-15,6	-2,0	9,5	11,5	8,1	2,4	-11,1	-26,3	-32,5	-13,0
	Осадки, мм	12	6	5	6	5	17	38	30	22	13	11	7	172
	Относительная влажность, %	80	78	79	70	72	67	69	80	82	87	84	79	77

экономических районов. Для выполнения задания наибольший интерес представляют материалы третьей серии. Каждый выпуск этой серии содержит шесть частей: часть 1 - солнечная радиация и солнечное сияние; часть 2 - температура воздуха и почвы; часть 3 - ветер и атмосферное давление; часть 4 - влажность воздуха, осадки и снежный покров; часть 5 - облачность, атмосферные явления, гололедно- изморозевые образования; часть 6 - комплексы метеорологических величин.

Справочник включает 35 выпусков. Каждый из них посвящен определенному региону (рис. 28), номер которого на карте соответствует номеру выпуска.

9. Написать реферат по одному из вопросов темы «Воздействие человека на погоду и климат»: а) воздействие человека на туманы и облака; б) проблема изменения климата Земли.

Литература

Антропогенные изменения климата / Под. ред. М. И. Будыко и Ю. А. Изра- эля. - Л., 1987. - 405 с.

Будыко М. И. Климат в прошлом и будущем. - Л., 1980. - 351 с.

Лосев К. С. Климат вчера, сегодня... и завтра? - Л., 1985. - 175 с.

Хромов С. П., Петросянц М. А. Метеорология и климатология. - 4 изд. - М., 1994. - 520 с.

Контрольные вопросы по теме «Атмосфера»

1. Каковы границы, состав и строение атмосферы?
2. Каковы особенности тропосферы? Как и почему изменяется ее мощность на разных широтах и температура с высотой?
3. Что такое «озоновый экран»? Как он образуется, на какой высоте расположен и каково его значение для географической оболочки?
4. Как образовалась атмосфера? Как она взаимодействует с другими оболочками Земли?
5. Что такое суммарная солнечная радиация? Из каких компонентов она складывается?
6. Определить напряжение солнечной инсоляции на горизонтальную поверхность в полдень 20 декабря для станции, расположенной на 50° с. ш., если прозрачность атмосферы 0,5.
7. Вычислить величину напряжения солнечной радиации при высоте Солнца над горизонтом 50° и прозрачности атмосферы 0,7.
8. Определить величину солнечной инсоляции для склонов холма северной и южной экспозиции в полдень в день летнего солнцестояния, если известно, что холм расположен на широте Санкт-Петербурга, крутизна его склонов 15° и прозрачность атмосферы 0,7.
9. Определить величину солнечной энергии, получаемой склонами северной и южной экспозиций холма, расположенного на 50° с. ш. в день осеннего равноденствия. Крутизна склонов холма 20° , прозрачность

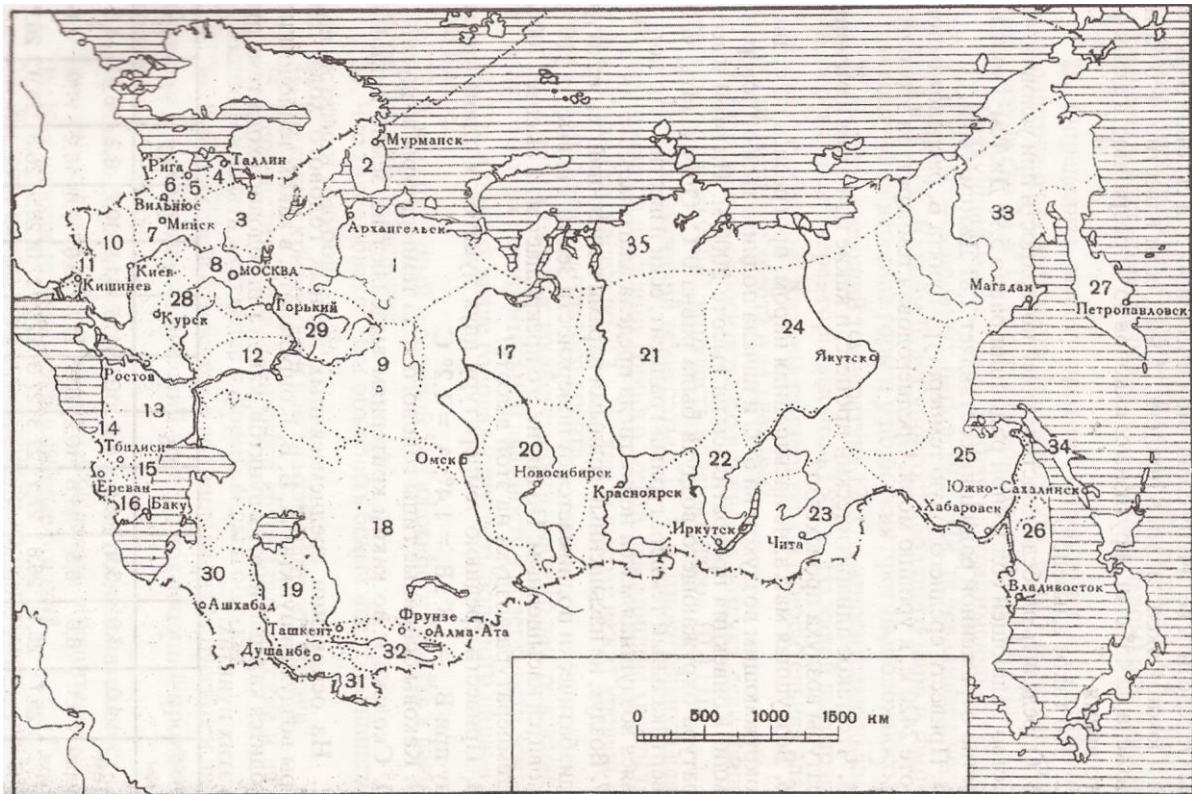


Рис. 28. Карта районов России в "Научно-прикладном справочнике по климату СССР". Цифры - номера выпуска справочников

10. Определить разницу в величине солнечного тепла, поступающего на 1 см^2 в минуту на горизонтальную поверхность в Санкт-Петербурге в дни летнего и зимнего солнцестояния ($p = 0,7$).

11. Определить величину солнечной инсоляции для склонов балки северной и южной экспозиции в полдень 15 мая, если известно, что балка расположена на 45° с. ш., крутизна ее склонов 15° , прозрачность атмосферы в это время 0,7.

12. Что такое альbedo?

13. Определить альbedo подстилающей поверхности при условии, что количество падающей солнечной радиации равно $5,95 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$, а количество отраженной радиации составляет $2,81 \text{ Дж}/(\text{см}^2 \cdot \text{мин.})$.

14. Привести среднегодовую температуру пункта Б, расположенного на высоте 2420 м, к уровню моря. Среднегодовая температура этого пункта $6,8^\circ \text{С}$.

15. Что такое адиабатический процесс, и какие при этом изменения температуры воздуха происходят?

16. Воздушная масса, не насыщенная паром, прогрелась по сравнению с окружающим воздухом на 6°С и начала подниматься от поверхности Земли. Конвекция прекратилась на высоте 2000 м. На этой высоте температура окружающего воздуха была равна 0°С . Определить, чему равен вертикальный температурный градиент, если известно, что поднимающаяся воздушная масса не достигла предела влагонасыщения.

17. Воздух, не насыщенный водными парами и имеющий температуру 6°С , адиабатически поднимается от поверхности Земли. На высоте 1100 м он становится насыщенным. Поднятие его прекращается на высоте 1700 м. Какая температура воздуха на этой высоте?

18. Привести среднюю температуру двух пунктов к одинаковому периоду при $V_{30} = 1,8^\circ$; $V_5 = 1,4^\circ$; $A_5 = 1,2^\circ \text{С}$.

19. Каковы основные типы годового хода температуры воздуха?

20. Сколько и по каким критериям выделяют на Земле тепловых поясов?

21. На основании среднемесячных данных годового хода температуры воздуха в пунктах А, Б, В, Г определить, в каком тепловом поясе находится каждый из этих пунктов, каков тип годового хода температуры в этих пунктах.

Пункты	Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А	Температура $^\circ \text{С}$	4,0	3,6	3,9	5,6	7,7	10,2	11,7	11,9	10,7	8,2	6,0	4,5
Б		6,1	6,0	8,5	11,8	16,2	20,1	22,8	23,0	19,8	16,2	11,9	4,7
В		25,7	26,1	26,8	27,1	27,5	27,3	27,2	27,0	26,9	26,3	25,9	26,7
Г		-28,8	-25,0	-25,1	-18,7	-5,7	1,8	4,9	3,6	0,1	-8,7	-17,6	-26,3

22. Каковы основные закономерности распределения температуры воздуха у поверхности Земли?

- 23.** Какими показателями характеризуется влажность воздуха?
- 24.** Определить упругость водяного пара, насыщающую упругость водяного пара, относительную влажность воздуха, дефицит упругости водяного пара и температуру точки росы, если известно, что температура по сухому термометру психрометра Ассмана равна $-1,3^{\circ}\text{C}$. Температура по смоченному термометру равна $-5,2^{\circ}\text{C}$ (над льдом) при давлении воздуха 960 гПа.
- 25.** Определить высоту уровня конденсации и сублимации поднимающегося от поверхности Земли воздуха, если у поверхности Земли температура его $23,5^{\circ}\text{C}$, упругость водяного пара 14,4 гПа.
- 26.** Воздушная масса, насыщенная паром, имеющая температуру $17,5^{\circ}\text{C}$ и упругость водяных паров 19,8 гПа, переваливает через горы высотой в 2000 м. Каковы будут упругость водяного пара и температура этого воздуха на вершине горы и у подножия противоположного склона?
- 27.** Воздух, имеющий температуру 12°C и относительную влажность 80%, переваливает через горы высотой 1500 м. На какой высоте начнется образование облаков? Каковы температура и относительная влажность воздуха на вершине хребта и за хребтом?
- 28.** Определить относительную влажность воздуха, если температура точки росы равна 21°C , упругость водяных паров 10,4 гПа.
- 29.** Воздух, имеющий температуру 18°C и относительную влажность 50%, поднимается по склону горного хребта. На вершине хребта температура воздуха опускается до 7°C . На какой высоте лежит уровень конденсации? Какова высота горного хребта?
- 30.** Каковы зональные закономерности годового распределения упругости водяного пара и относительной влажности у поверхности Земли?
- 31.** Где и почему выше годовая упругость водяного пара: в Москве или Каире?
- 32.** Каков суточный и годовой ход влажности воздуха в вашей местности? Дать им объяснение.
- 33.** Что такое облако? Чем объяснить белый цвет большинства облаков (кстати, и голубой - неба)?
- 34.** По каким критериям и как классифицируют облака?
- 35.** Перечислить облака нижнего яруса (дать русские и латинские названия). Указать их генезис и формы воды в облаках.
- 36.** Какие облака относятся к волнистым (дать русское и латинское названия)? Сделать схематический чертеж, поясняющий происхождение волнистых облаков.
- 37.** Какие образуются облака и в какой последовательности при наступании теплого воздуха на холодный? Сделать пояснительный чертеж.
- 38.** Как классифицируют атмосферные осадки?
- 39.** На основании данных годового хода температуры и осадков (см. на стр. 80) определить тип годового хода осадков в данном пункте. Нужны ли для решения этой задачи данные по годовому ходу температуры? Почему?

Годовой ход температуры и осадков

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Температура, °С	10,3	10,2	12,4	14,2	15,7	19,8	21,1	21,7	20,2	16,8	13,8	11,0	15,7
Осадки, мм	92	89	87	66	50	18	4	6	36	83	109	104	744

40. Определить тип годового хода осадков в пунктах, расположенных в северном полушарии, на основании нижеприведенных данных:

Пункты	Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
1	Осадки, мм	5	5	7	24	65	98	129	125	49	34	15	8	564
2		76	82	76	65	75	119	172	163	117	81	55	68	1149
3		93	82	104	99	89	44	18	19	57	110	111	88	914
4		34	23	26	28	44	70	75	71	46	54	53	41	565

41. Охарактеризуйте особенности снежного покрова вашего региона (средние даты установления и схода, продолжительность залегания, мощность, плотность, структура снежной толщи).

42. Определить плотность снега и запас воды в снежном покрове (в мм и т/га), если высота пробы снега 60 см, число делений по линейке весов 35.

43. Определить плотность снега и запасы воды в снежном покрове (в мм и т/га), если высота пробы снега 63 см, а число делений на линейке весов 27.

44. Днем температура воздуха была 20° С, относительная влажность воздуха 58%. Ночью температура воздуха понизилась до 15° С, температура почвы - до 10° С. Возможно ли при таких условиях образование росы и тумана?

45. На основании годового хода температуры и осадков определить тип годового хода температуры и осадков в данном пункте:

Годовой ход температуры и осадков

Месяцы	Температура, °С	Осадки, мм	Месяцы	Температура, °С	Осадки, мм
I	10,1	124	VIII	22,4	8
II	9,2	99	IX	19,5	46
III	12,2	76	X	15,8	71
IV	14,7	611	XI	12,6	127
V	17,5	48	XII	10,4	142
VI	20,0	33	Год	15,8	860
VII	22,2	15			

46. Каковы закономерности распределения осадков на Земле, и как они объясняются?

47. Какими показателями характеризуют увлажнение территории?
48. Каковы зональные закономерности распределения атмосферного давления у поверхности Земли?
49. Привести давление к уровню моря, если на высоте 252 м давление равно 1016 гПа. Температура воздуха 10° С.
50. Определить истинное давление воздуха по анероиду.
51. Определить истинное давление воздуха, если давление воздуха по анероиду 735,3 мм.
52. Какие показатели характеризуют ветер и каковы факторы, их определяющие?
53. Определить барический градиент и скорость ветра между пунктами А и В, если давление в пункте А равно 1027,2 гПа, в пункте В - 1004 гПа. Расстояние между пунктами 388 км.
54. Определить барический градиент и скорость ветра между пунктами А и В, если давление в пункте А - 984 гПа, в пункте В - 1001 гПа. Расстояние между пунктами 424 км.
55. Что такое погода? Как классифицируют погоды?
56. Дать анализ и объяснить причины изменения погоды в пункте А (рис. 29, а), расположенном в пределах Центра европейской части России. Указать, в какое время года возможны подобные типы погоды.

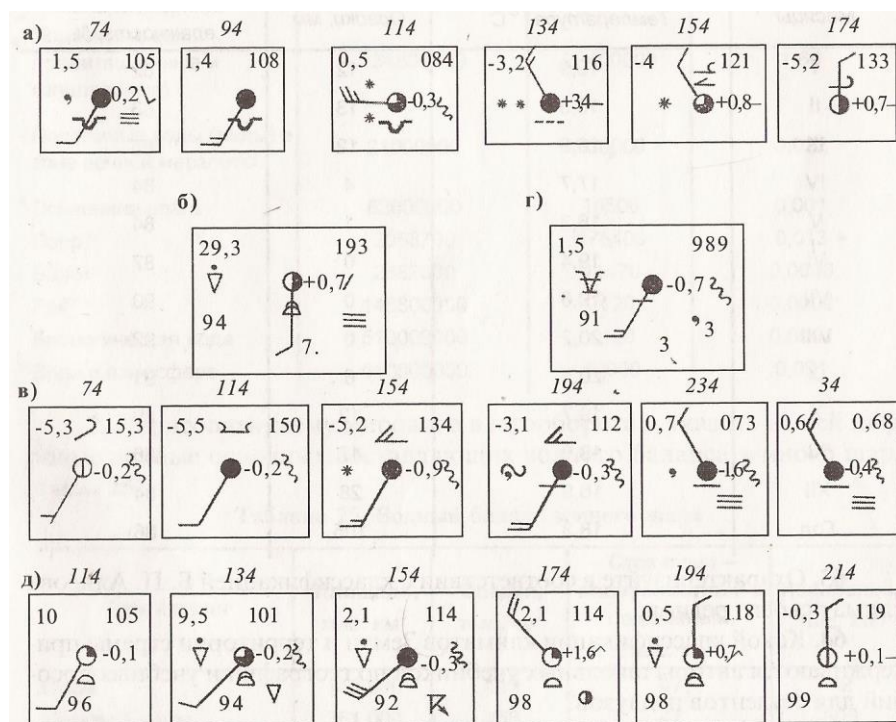


Рис. 29. Состояние погоды в пункте А

41. Дать анализ погоды в пункте А (рис. 29, б), расположенном в пределах Центра европейской части России. Указать время года, тип погоды, господствующую воздушную массу и возможные условия установления подобного типа погоды.

42. Дать анализ и объяснить причины изменения погоды в пункте А (рис. 29, в), расположенном в пределах Центра европейской части России. Указать, в какое время года возможны подобные типы погоды.

43. Дать анализ погоды в пункте А (рис. 29, г), расположенном в пределах Центра европейской части России. Указать время года, тип погоды, господствующую воздушную массу и возможные условия установления подобного типа погод.

44. Дать анализ и объяснить причины изменения погоды в пункте А (рис. 29, д), расположенном в пределах Центра европейской части России. Указать, в какое время года возможны подобные типы погоды.

45. Каковы принципы классификации климатов Земли, по Б. П. Алисову?

46. На основании анализа приведенного ниже годового хода температуры, осадков и относительной влажности воздуха определить, в каком климатическом поясе находится данный пункт, каков тип климата в этом пункте.

Годовой ход осадков, температуры и относительной влажности

Месяцы	Температура, °С	Осадки, мм	Относительная влажность, %
I	15,9	12	82
II	16,3	13	83
III	16,9	12	85
IV	17,7	4	84
V	18,3	1	84
VI	19,4	0	87
VII	19,8	0	90
VIII	20,2	0	92
IX	20,5	6	91
X	19,7	12	89
XI	18,6	17	86
XII	16,9	28	84
Год	18,3	105	86

47. Охарактеризуйте в соответствии с классификацией Б. П. Алисова климат своего региона.

64. Какой классификации климатов Земли и территории страны придерживаются авторы школьных учебников по географии и учебных пособий для студентов педвузов?

65. Как человек влияет на атмосферу и происходящие в ней процессы? К каким глобальным изменениям климата это может привести?

ГЛАВА V

ГИДРОСФЕРА

1. Познакомиться с распространением природных вод на земном шаре (табл. 24), указать долю вод суши и атмосферы от общих запасов вод Мирового океана, а также долю подземных и поверхностных вод от вод суши.

Таблица 24. Распределение природных вод на Земле

Воды	Распространение, км ²	Объем, км ³	Доля от общих мировых запасов воды, %
Мирового океана	361,300000	1338500000	96,53
Ледников и снега	16227500	24064100	1,74
Подземные воды (гравитационные и капиллярные)	134800000	23400000	1,69
Подземные воды (льды) в зоне вечной мерзлоты	21000000	300000	0,022
Почвенная влага	82000000	16500	0,001
Озер	2058700	176400	0,013
Болот	2682000	11470	0,0008
Рек	148800000	2120	0,0002
Биологическая вода	510000000	1120	0,0001
Вода в атмосфере	510000000	12900	0,001

2. Нарисовать схему мирового влагооборота и указать на ней цифровые данные основных составляющих водного баланса земного шара (табл. 25).

Таблица 25. Водный баланс земного шара

Территория	Площадь, тыс. км ³	Осадки, тыс. км ³	Сток суши - поверхностный в подземный, тыс. км ³	Испарение, тыс. км ³
Суша	149 000	119	47	72
Мировой океан	361 000	458	47	505
Земной шар (в. целом)	510 000	577	-	577

Раздел 18. ОКЕАНЫ И МОРЯ

1. На контурную карту мира нанести:

А. Границы Тихого, Атлантического, Индийского и Северного Ледовитого океанов, а также вновь выделяемого Южного океана (табл. 26).

Б. Границы замерзающих частей океанов, морей и озер в Северном полушарии в марте и августе месяцах (рис. 30).

Примечание. На карте должны быть надписаны ориентиры, по которым проводятся границы океанов.

На основании составленной карты дать письменный анализ замерзлости морей и озер России.

Таблица 26. Координаты точек линий северной границы Южного океана

Долгота	Широта южная	Долгота	Широта южная
0°	38°00'	180°	47°30'
10° в.д.	38°45'	170°з.д.	47°00'
20°	41°00'	150°	42°30'
30°	43°15'	150°	39°00'
40°	40°30*	140°	38°15'
50°	40°45*	130°	37°30'
60°	41°30*	120°	39°00'
70°	41°15*	110°	38°00'
80°	41°00*	100°	37°45'
90°	40°00*	90°	38°15'
100°	37°30'	80°	38°00'
110°	37°30*	70°	36°00'
120°	39°30*	60°	37°00'
130°	36°00*	50°	42°00'
140°	42°00'	40°	41°00'
150°	46°45*	30°	43°00'
160°	42°45*	20°	41°15'
170°	40°45'	10°	39°00*

Примечание: Выделение Южного океана в России производится с 1996 года (согласно решению Комиссии по географическим названиям ФСГК).

2. Дать анализ карт температуры поверхностных вод океанов, используя школьный атлас для 7 класса (изд. 1992, с. 34-38).

А. Определить температуру поверхностных вод океанов в приэкваториальных, тропических, умеренных и приполярных широтах.

Б. Какие районы Мирового океана имеют наиболее высокие и наиболее низкие температуры поверхностных вод? Объяснить причины выявленных закономерностей.

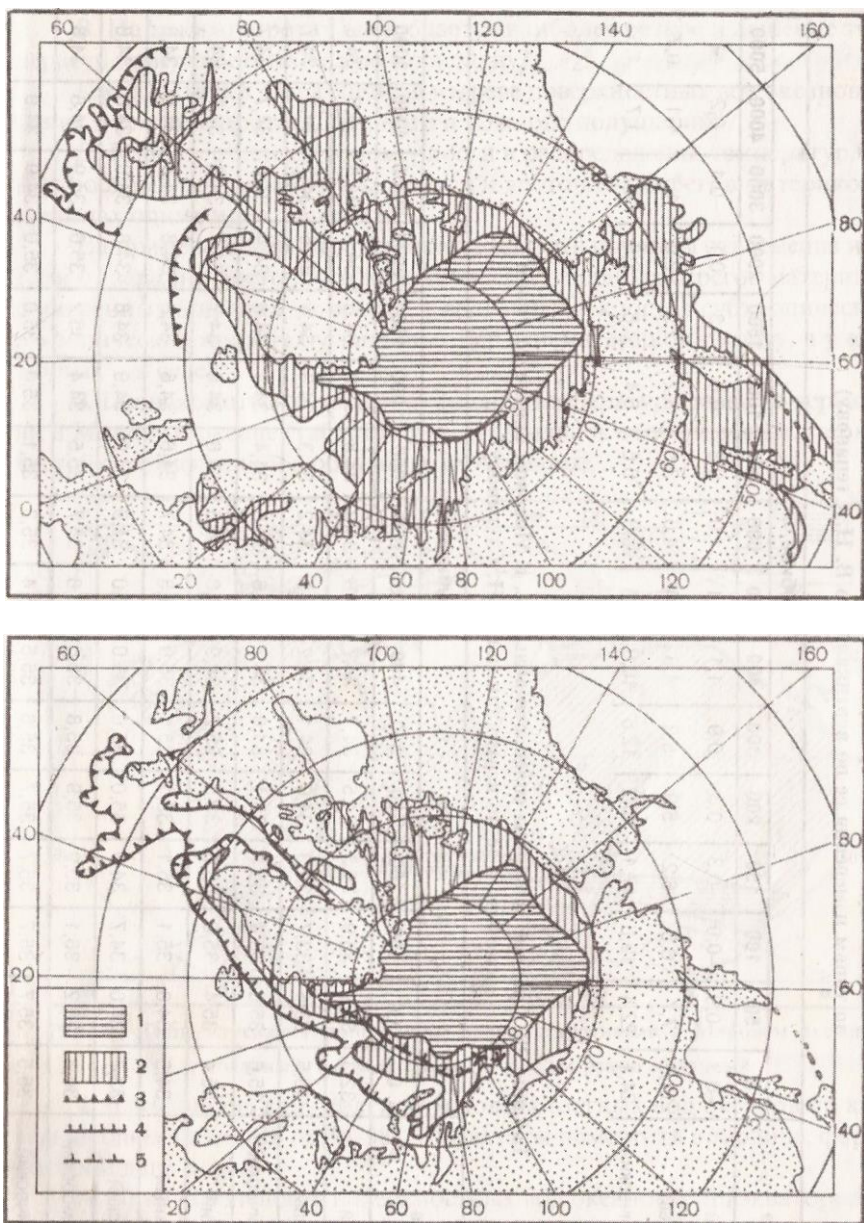


Рис. 30. Граница льдов в Сев. полушарии в марте (вверху) и августе (внизу)

1 - средняя граница паковых полей, 2 - средняя граница плавучих льдов,
 3 - средняя граница айсбергов, 4 - крайняя южная граница плавучих льдов,
 5 - крайняя северная граница плавучих льдов

Таблица 27. Средние температуры воды, °С, в Мировом океане по типам измерения ее по вертикали (по В. Н. Степанову)

Название	Глубина, м															
	0	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1500	2000	3000	4000	5000
Полярный	-0,3	-0,9	-0,9	-0,3	0,3	0,9	1,1	1,1	1,0	0,8	0,6	0,3	0,1	-0,1	-0,2	-
Субполярный	11,1	7,7	6,5	6,2	5,9	5,3	4,8	4,4	4,0	3,5	3,2	2,5	2,2	1,7	1,1	0,7
Умеренно тропический	24,1	22,4	19,6	17,1	15,2	12,8	10,9	9,5	8,3	6,6	5,4	3,8	2,9	2,2	1,7	1,5

Таблица 28. Средние величины солености воды, ‰, в Мировом океане по типам изменения ее по вертикали (по В. Н. Степанову)

Название	Глубина, м															
	0	50	100	150	200	300	400	500	600	800	1000	1500	2000	3000	4000	5000
Полярный	32,3	32,9	33,9	34,3	34,5	34,7	34,7	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Субполярный	33,5	33,6	33,7	33,9	34,0	34,1	34,2	34,2	34,2	34,3	34,3	34,4	34,6	34,7	34,7	34,7
Умеренно тропический	35,6	35,5	35,4	35,3	35,1	34,9	34,7	34,6	34,5	34,4	34,4	34,6	34,4	34,8	34,7	34,7
Тропический	35,4	35,4	35,6	35,6	35,5	35,2	34,9	34,8	34,6	34,6	34,6	34,7	34,7	34,8	34,7	34,7
Экваториальный	34,3	34,8	35,1	35,1	35,1	35,1	35,0	34,8	34,7	34,6	34,6	34,6	34,8	34,8	34,8	34,8
Индомалайский	33,7	34,0	34,7	34,9	35,0	35,0	35,0	35,0	34,9	34,9	34,9	34,8	34,8	34,8	34,8	34,8
Присредиземноморский	36,3	36,2	36,1	35,9	35,9	35,8	35,8	35,8	35,7	35,5	34,4	35,2	35,0	34,9	34,8	34,8
Североатлантический	35,5	35,7	35,7	35,7	35,7	35,6	35,5	35,4	35,3	35,1	35,0	35,0	35,0	34,9	34,9	

В. На каких широтах наблюдается наиболее резкое изменение температур поверхностных вод по меридиану?

Г. Существуют ли различия в нагреве поверхностных вод океанов на одних и тех же широтах Северного и Южного полушарий?

Д. Каковы общие закономерности в распределении температур поверхностных вод океанов у западных и восточных берегов материков в пределах одних и тех же широт?

На примере Северного полушария выявить причины отклонения изотерм от западно-восточного направления: у западных берегов материков в умеренных широтах - к северу, у восточных - к югу; в субтропических и тропических широтах у западных берегов материков - к югу, а у восточных - к северу.

1. Познакомиться с типами изменения температуры воды по вертикали в Мировом океане (табл. 27, рис. 31), выявить особенности их термической стратификации и объяснить их причины.

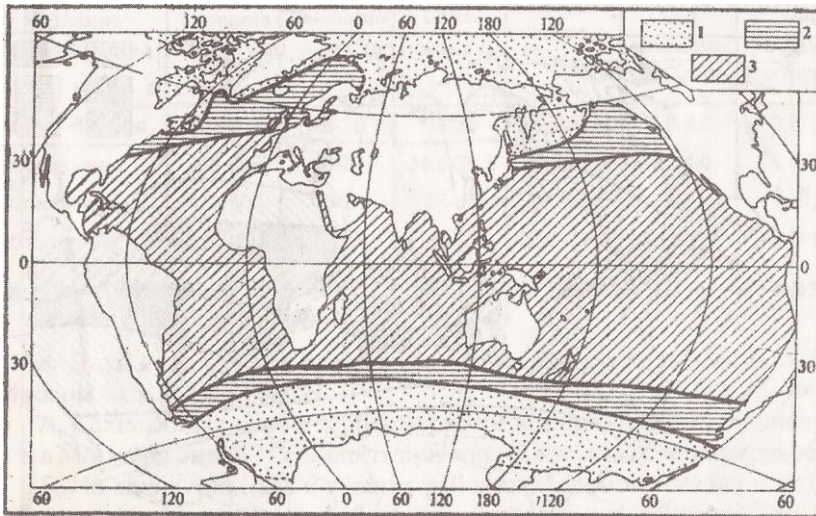


Рис. 31. Типы изменения температуры воды по вертикали в Мировом океане

1 - полярный, 2 - субполярный, 3 - умеренно полярный

2. Дать анализ карт солёности поверхностных вод океанов по картам школьного атласа (с. 34-38). Результаты поместить в таблице, форма которой дана ниже.

А. Какова солёность поверхностных вод океанов в приэкваториальных, тропических, умеренных и приполярных широтах?

Б. Сопоставить карты солёности поверхностных вод океанов с картами годовых сумм осадков и испарением (карты учебника Н. П. Неклюковой, ч. 1, с. 116, 120-131) и объяснить взаимосвязь между солёностью поверхностных вод океанов и балансом пресной влаги (поместив этот баланс в ту же таблицу). По данным таблицы построить график зависимости солёности поверхностных вод от баланса пресной влаги.

В. Какие районы Мирового океана имеют наибольшую и наименьшую соленость поверхностных вод?

Г. На примере северной части Атлантического океана выявить влияние морских течений на распределение солености поверхностных вод.

Примечание. Ответы на пункты *А* и *Б* лучше представить в виде таблицы по форме:

<i>Широта</i>	<i>Средняя соленость поверхностных вод, ‰</i>	<i>Годовая сумма осадков, мм</i>	<i>Годовое испарение, мм</i>	<i>Баланс пресной влаги, мм</i>

3. Дать анализ типов изменения солености вод Мирового океана по вертикали, используя данные **табл. 28** и **рис. 32**.

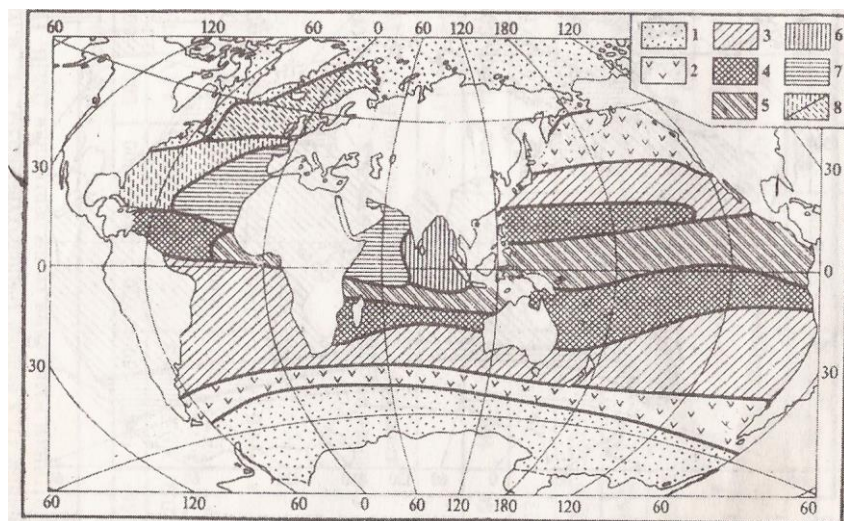


Рис. 32. Распространение типов изменения солености воды по вертикали в Мировом океане

1 — полярный, 2 — субполярный, 3 — умеренно тропический, 4 — тропический, 5 - экваториальный, 6 - индомалайский, 7 - присредиземноморский, 8 - северо-атлантический

4. Построить график зависимости температуры наибольшей плотности и температуры замерзания морской воды от ее солености по данным **табл. 29**.

Объяснить, как будет происходить процесс замерзания моря с соленостью воды больше и меньше 24,7‰.

Примечание. На графике соленость откладывают на оси абсцисс, температуру наибольшей плотности и температуру замерзания - на оси ординат.

Таблица 29. Зависимость температуры наибольшей плотности и температуры замерзания морской воды от ее солености

Соленость, ‰	Температура							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Температура наибольшей плотности, °С	3,95	2,93	1,86	0,77	-0,31	-1,40	-2,47	-3,52
Температура замерзания, °С	0,00	-0,27	-0,53	-0,80	-1,07	-1,35	-1,63	-1,91

5. Составить краткую письменную характеристику поверхностных водных масс Мирового океана с указанием названий фронтальных зон их раздела и районов распространения на основе данных табл. 30 и рис. 33.

Таблица 30. Характеристика поверхностных водных масс Мирового океана (по В. Н. Степанову)

Название водной массы	Толщина слоя, м	Температура, °С	Соленость, ‰	Условная плотность	Содержание кислорода, мл/л	Содержание фосфатов, мкг-атом/л
Экваториальная	150-300	26-28	33-35	22,0-23,0	3,0-4,0	0,5-1,0
Тропические	300-400	18-27	34,5-35,5	24,0-26,0	2,0-4,0	1,0-2,0
Субтропические	400-500	15-28	35-37	23,0-26,0	4,0-5,0	< 0,5
Субполярные	300-400	20-5	34-35	25,0-27,0	4,6-6,0	0,5-1,5
Полярные	100-200	От 5 до 1,8	32-34	27,0-28,0	5,0-7,0	1,5-2,0

6. Дать анализ карт распределения ветрового волнения и зыби в Мировом океане (рис. 34):

А. Какие общие закономерности распределения ветрового волнения и зыби в Мировом океане? Объяснить причины выявленных закономерностей.

Б. На каких широтах и в каких районах Мирового океана повторяемость волнений достигает наибольших и наименьших значений?

В. Как изменяется повторяемость волнений на одних и тех же широтах по сезонам года? На каких широтах амплитуда повторяемости волнений по сезонам года наибольшая?

7. Пользуясь картой максимальной величины приливов (рис. 35), ответить на следующие вопросы:

А. В каких пределах изменяется максимальная высота приливов у берегов материков?

Б. В каких районах земного шара величина приливов имеет максимальные и минимальные значения?

В. Как изменяется высота приливов у берегов России. В каких морях и заливах России приливы достигают максимальных величин? В каких морях России приливы имеют наименьшую высоту?

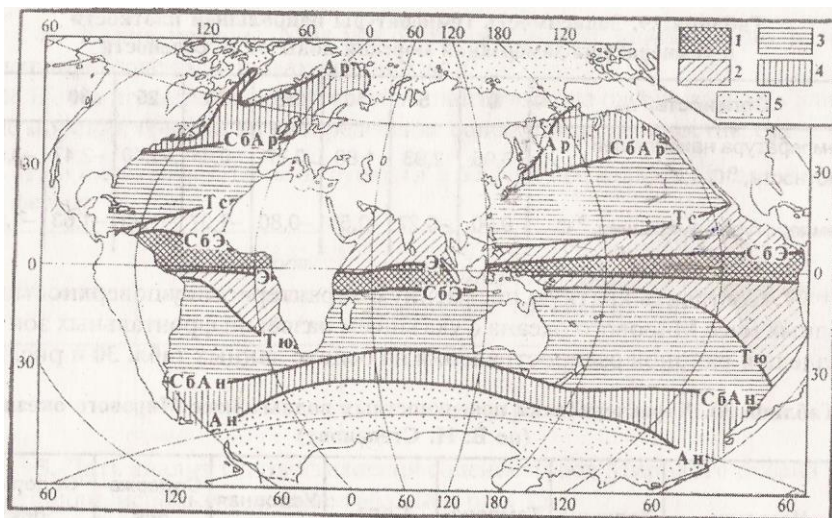


Рис. 33. Океанические фронты и поверхностные водные массы Мирового океана

Фронты: Э - экваториальный; СБЭ - субэкваториальный; Тс - тропический северный; Тю - тропический южный; СБАр - субарктический; СБАН - субантарктический; Ар - арктический; Ан - антарктический; Водные массы: 1 - экваториальные; 2 - тропические; 3 - субтропические; 4 - субполярные; 5 - полярные

10. На контурные карты мира нанести основные океанические течения (для лета и зимы отдельно), используя атласы и табл. 31.

Морские течения показываются стрелками. Стрелками красного цвета обозначают теплые течения, синими - холодные и серыми - нейтральные течения.

Примечания: 1. В Таблице всюду (и в Южном полушарии) лето и зима принимаются по времени Северного полушария.

2. Поскольку направление течений в большинстве случаев не прямолинейно, а на разных участках меняется в определенных пределах, в таблице направление течений дается в интервале между румбами, по которым изменяется направление течений. Так, указанное в таблице направление течения В—СВ означает, что течение изменяет свое направление на отдельных участках с восточного до северо-восточного.

11. Перечисленные в таблице основные океанические течения объединить по генетическим признакам в группы.

12. Дать анализ карты морских течений. Показать особенности циркуляции течений в тропической зоне Мирового океана, в умеренных и приполярных широтах Северного и Южного полушарий. Выяснить причины, влияющие на повторяемость и скорость течений.

13. Дать анализ схем взаимодействия элементов природы в Мировом океане (рис. 36), а также в субполярных и тропических его поясах (рис. 37 и 38). Представить в виде схем взаимодействие элементов природы в умеренных, субтропических и экваториальном поясах.

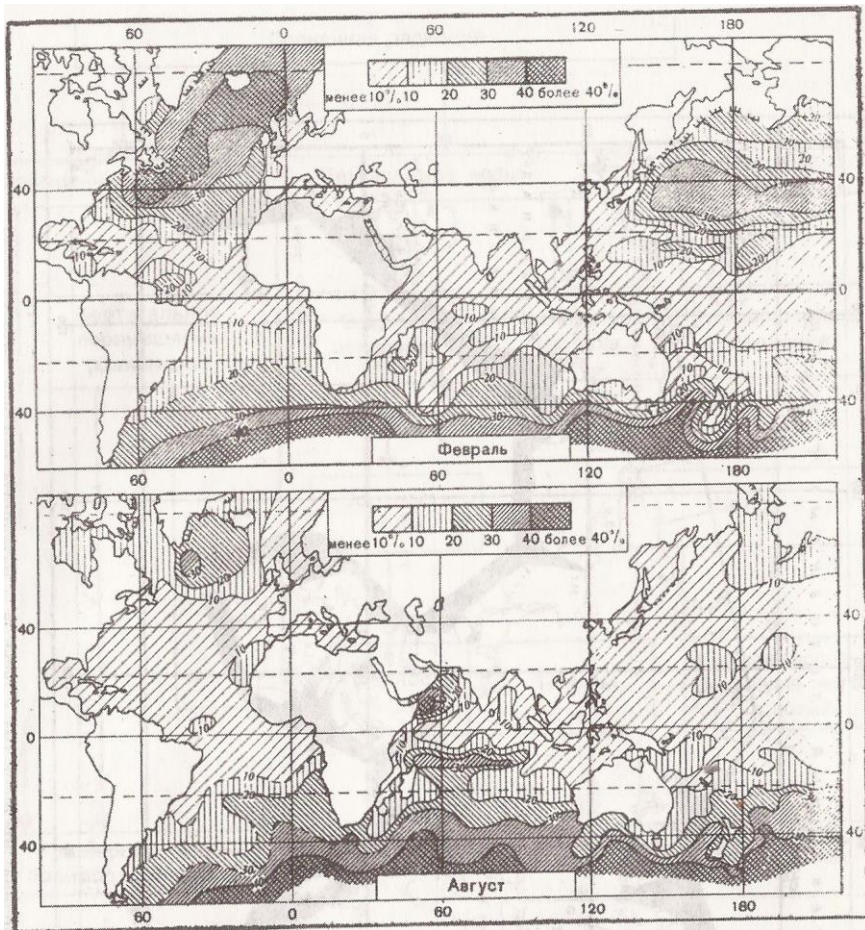


Рис. 34. Ветровое волнение и зыбь в Мировом океане (повторяемость волнений в 5 баллов и более в % к общему числу наблюдений)

14. Проследить проявление зональности в пределах Мирового океана. Составить краткую характеристику природных поясов океана (рис. 39), используя материалы уже выполненных заданий и литературные источники.

Показать различия между природными поясами океана, по характеру донных отложений, температуре, солености и плотности поверхностных вод, ледовым условиям, по содержанию растворенного кислорода, прозрачности воды, интенсивности ветрового волнения, особенностям течений и развитию ограниченной жизни.

15. Подготовить доклад на одну из тем по проблеме «Природные ресурсы Мирового океана и их использование»:

- А. Биологические ресурсы океана и их использование.
- Б. Водные ресурсы океана и их использование.
- В. Минеральные ресурсы океана и их использование.

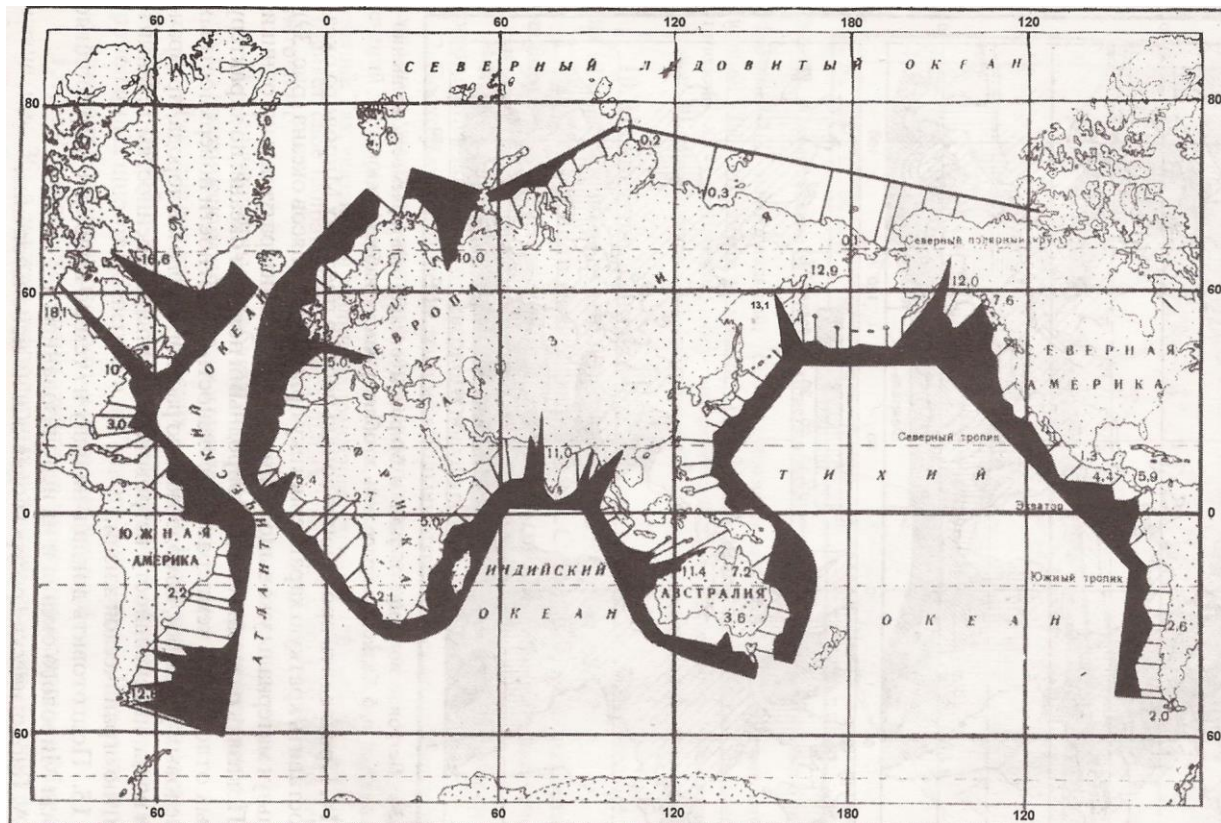


Рис. 35. Максимальная величина приливов (м) у берегов в различных районах земного шара

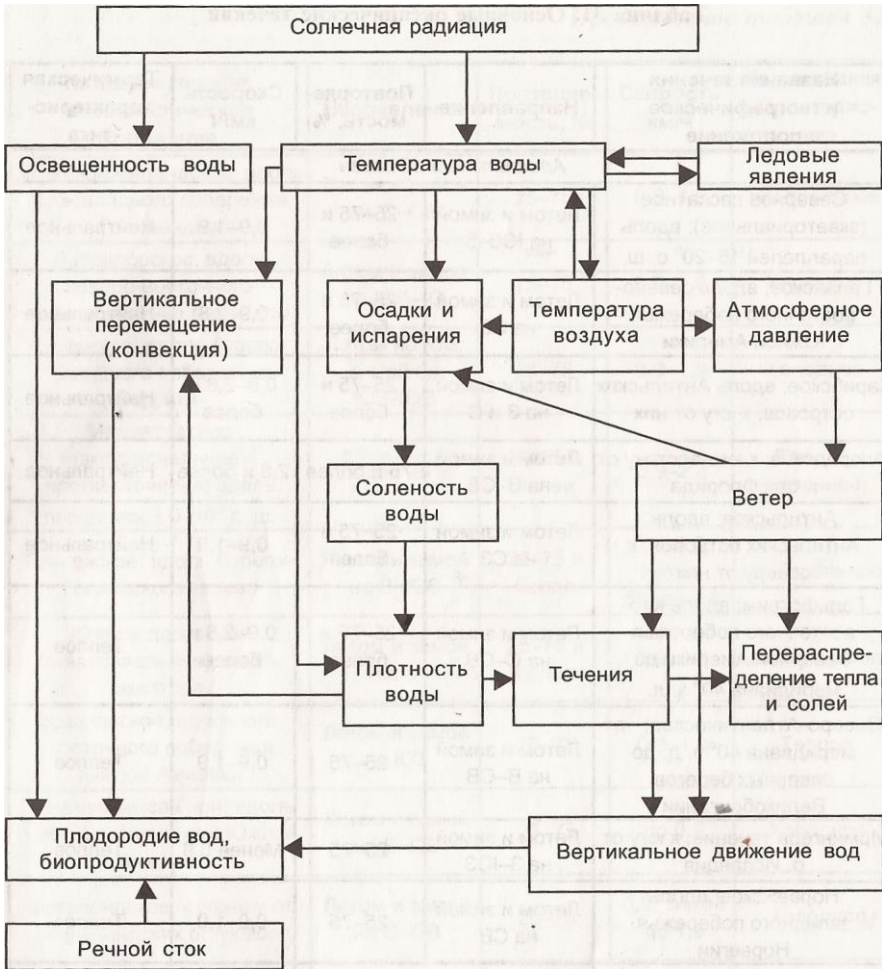


Рис. 36. Схема взаимодействия элементов природы в океане

Г. Энергетические ресурсы океана и их использование.

Д. Рекреационные ресурсы океана и их использование.

Литература

Гаврилов В. П. Кладовая океана. - М., 1983. - 167 с.

Слевич С. Б. Океан: ресурсы и хозяйство. - Л., 1988. - 189 с. Степанов В. Н. Природа Мирового океана. - М., 1982. - 190 с.

Таблица 31. Основные океанические течения

Название течения и географическое положение	Направление	Повторяемость, %	Скорость км/ч	Термическая характеристика
<i>Атлантический океан</i>				
Северное пассатное (экваториальное); вдоль параллелей 15-20° с. ш.	Летом и зимой на ЮЗ-З	25-75 и более	0,9-1,9	Нейтральное
Гвианское; вдоль северо-восточного побережья Южной Америки	Летом и зимой на СЗ	25-75 и более	0,9-2,8	Нейтральное
Карибское; вдоль Антильских островов, к югу от них	Летом и зимой на З и С	25-75 и более	0,9-2,8 и более	Нейтральное
Флоридское; к юго-востоку от п-ова Флорида	Летом и зимой на В-СВ	75 и более	2,8 и более	Нейтральное
Антильское; вдоль Антильских островов, к северу от них	Летом и зимой на СЗ	25-75 и более	0,9-1,9	Нейтральное
Гольфстрим; вдоль юго-восточного побережья Северной Америки до меридиана 40° з. д.	Летом и зимой на С-СВ	25-75 и более	0,9-2,8 и более	Теплое
Северо-Атлантическое; от меридиана 40° з. д. до северных берегов Великобритании	Летом и зимой на В-СВ	25-75	0,9-1,9	Теплое
Ирмингера течение; к югу от о. Исландия	Летом и зимой на З-ЮЗ	25-75	Менее 0,9	Теплое
Норвежское; вдоль западного побережья- Норвегии	Летом и зимой на СВ	25-75	0,9-1,9	Теплое
Нордкапское; вдоль западного побережья Норвегии	Летом и зимой на СВ-ЮВ	До 25	0,9-1,9	Теплое
Шпицбергенское; вдоль меридиана 15-10° в. д.	Летом и зимой на С-СЗ	25-75	0,9-1,9	Теплое
Течение Северного Ледовитого океана; вдоль материковой отмели Северной Европы	Летом и зимой на З-ЮЗ	25-75	0,9-1,9	Холодное, сезонное
Восточногренландское; вдоль восточного побережья Гренландии	Летом и зимой на Ю-ЮЗ	25-75	0,9-1,9	Холодное
Востоchnoisландское; к северо-востоку от о. Исландия	Летом и зимой на ЮВ-Ю	25-50	0,9-1,9	Холодное

Продолжение таблицы 31

Название течения и географическое положение	Направление	Повторяемость, %	Скорость км/ч	Термическая характеристика
Западногренландское; вдоль юго-западного побережья Гренландии	Летом и зимой на С-СЗ	25-75	0,9-1,9	Нейтральное
Лабрадорское; вдоль северо-восточного побережья п-ва Лабрадор	Летом и зимой на ЮВ-Ю	25-75	0,9-1,9	Холодное
Канарское; вдоль северо-западного побережья Африки	Летом на ЮЗ; зимой на ЮЗ-ЮВ	25-75	0,9-1,9	Холодное
Межпассатное (экваториальное) противотечение; вдоль параллелей 5-10° с. ш.	Летом на В	25-75 и более	0,9-2,8	Теплое, сезонное
Гвинейское; вдоль берегов Гвинейского залива	Летом и зимой на В-ЮВ	25-75 и более	0,9-2,8; летом более 2,8	Нейтральное
Южное пассатное (экваториальное); вдоль экватора	Летом и зимой на З	25-75 и более	0,9-2,8	Нейтральное
Бразильское; вдоль юго-восточного побережья Южной Америки	Летом и зимой на ЮЗ	25-75	0,9-1,9	Теплое
Течение мыса Горн; вдоль южной оконечности Южной Америки	Летом и зимой на В-СВ	25-75	до 0,9*	Холодное
Фолклендское; к северу от Фолклендских островов	Летом и зимой на С-СВ	25-75	0,9; зимой до 1,9	Холодное
Течение Западных Ветров; вдоль параллелей 48-42° ю. ш.	Летом и зимой на СВ-В	25-75	0,9-1,9	Холодное
Бенгальское; вдоль западного побережья Южной Африки	Летом и зимой на С-СЗ	25-75	0,9-1,9	Холодное
Течение мыса Игольного; вдоль южной оконечности Африки	Летом и зимой на ЮЗ-Ю	25-75	0,9-2,8	Теплое
<i>Индийский океан</i>				
Межпассатное (экваториальное) противотечение вдоль параллели 5° ю. ш.	Летом отсутствует, зимой на В	25-75 и более	0,9-1,9	Сезонное, нейтральное

Название течения и географическое положение	Направление	Повторяемость, %	Скорость км/ч	Термическая характеристика
Муссонное; в северной части океана	Летом на В-ЮВ; зимой на З-ЮЗ	25-75 и более	0,9-2,8	С сезонной сменой направлений, летом - нейтральное, зимой - теплое
Южное пассатное (экваториальное); вдоль параллели 15-10° ю. ш.	Летом и зимой на З	25-75 и более	0,9-2,8	Нейтральное
Сомалийское; вдоль побережья п-ва Сомали	Летом на СВ, зимой на ЮЗ	50-75 и более	Летом 0,9-2,8; зимой 0,9-1,9	Нейтральное с сезонной сменой направлений
Мозамбикское; вдоль материкового берега одноименного пролива	Летом и зимой на Ю-ЮЗ	25-75 и более	Летом 0,9-1,9; зимой 0,9-2,8	Теплое
Мадагаскарское; вдоль восточного побережья одноименного острова	Летом и зимой на Ю-ЮЗ	25-75 и более	0,9-1,9	Теплое
Течение мыса Игольного; вдоль юго-восточного побережья южной оконечности Африки	Летом и зимой на ЮЗ	25-75 и более	0,9-2,8 и более	Теплое
Течение Западных Ветров: между 40-50° ю. ш.	Летом и зимой на В	25-75	0,9-1,9	Холодное
Западноавстралийское; вдоль западного побережья Австралии	Летом отсутствует, зимой на С-СВ	25-75	До 0,9	Холодное, сезонное
<i>Тихий океан</i>				
Северное пассатное (экваториальное); вдоль параллели 10° с. ш.	Летом и зимой на З	25-75	Летом 0,9-1,9; зимой 0,9-2,8	Нейтральное
Курисио; вдоль южных берегов Японских островов	Летом и зимой на СВ	25-75 и более	0,9-2,8	Теплое
Северитихоокеанское; вдоль параллели 40° с. ш.	Летом и зимой на В-ЮВ	25-75	0,9-1,9	Теплое
Аляскинское; вдоль побережья Аляски	Летом и зимой на ОЗ—ЮЗ	25-50 летом, 25-75	0,9-1,9	Теплое

Название течения и географическое положение	Направление	Повторяемость, %	Скорость км/ч	Термическая характеристика
Камчатское; вдоль западного побережья Камчатки	Летом и зимой на ЮЗ	25-75	До 0,9	Холодное
Течение Оясио; вдоль Курильских островов	Летом и зимой на ЮЗ	25-75	До 0,9	Холодное
Приморское; вдоль побережья Приморского края России	Летом и зимой на Ю-ЮЗ	25-50 летом, 25-75 зимой	До 0,9	Холодное
Калифорнийское; вдоль западного побережья Северной Аляски	Летом и зимой на ЮВ-ЮЗ	До 25	До 0,9	Холодное
Межпассатное (экваториальное) противотечение; вдоль параллели 5-8° с. ш.	Летом и зимой на В	25-75 зимой, 25-75 и более летом	Летом 0,9-2,8; зимой 0,9-2,8 и более	Нейтральное
Течение Минданао; вдоль восточного побережья о. Минданао (Филиппины)	Летом и зимой на Ю-ЮЗ	25-75	0,9-2,8 и более	Нейтральное
Южное пассатное (экваториальное); вдоль экватора	Летом и зимой на З-СЗ	25-75 и более	Летом 0,9-2,8; зимой 0,9-1,9	Нейтральное
Восточноавстралийское; вдоль юго-восточного побережья Австралии	Летом и зимой на Ю	25-75	0,9-1,9	Теплое
Течение Западных Ветров; вдоль параллели 45-50° с. ш.	Летом и зимой на В	25-50	0,9-1,9	Холодное
Течение мыса Горн; вдоль юго-западного побережья о. Огненная Земля	Летом и зимой на ЮВ-В	25-75	0,9-1,9	Холодное
Перуанское; вдоль западного побережья Южной Америки	Летом и зимой на С-СЗ	25-75	До 0,9	Холодное
Течение Эль-Ниньо; у северо-западного побережья Перу в Южной Америке	Летом (с января до марта) у берегов Перу на Ю	-	Около 1	Теплое, эпизодическое, часто при прохождении циклонов у экватора



Рис. 37. Схема взаимодействия элементов природы в субполярных поясах

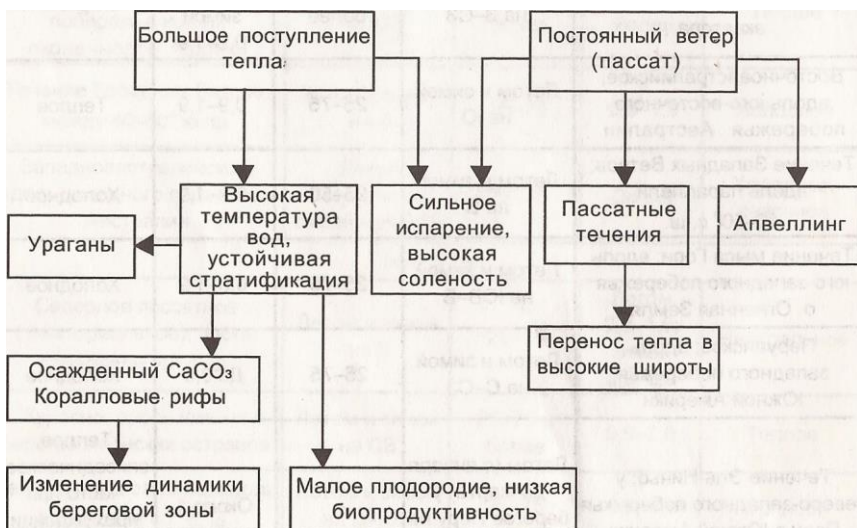


Рис. 38. Схема взаимодействия элементов природы в тропических поясах

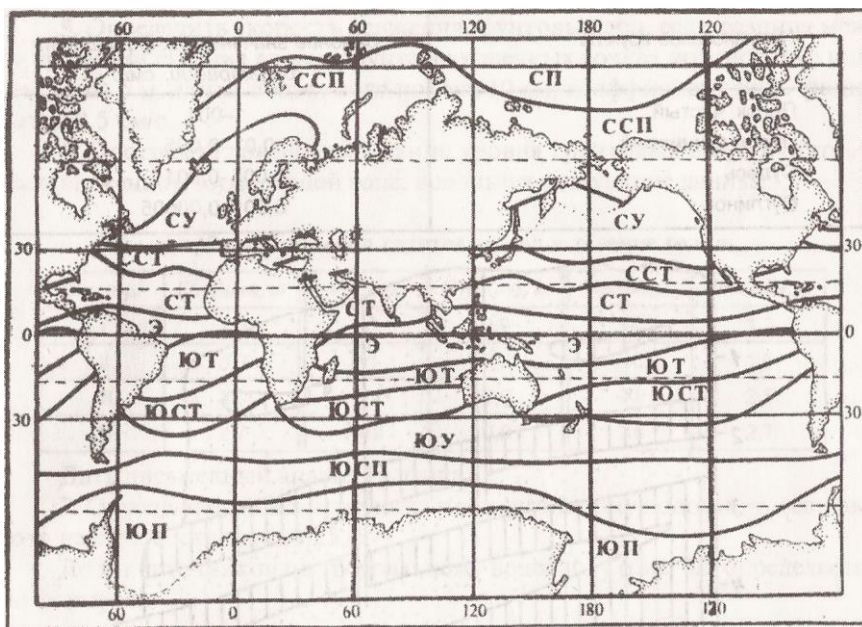


Рис. 39. Природные пояса Мирового океана

СП - северный полярный (арктический), ССП - северный субполярный (субарктический), СУ - северный умеренный, ССТ - северный субтропический, СТ - северный тропический, Э - экваториальный, ЮТ - южный тропический, ЮСТ - южный субтропический, ЮУ - южный умеренный, ЮСП - южный субполярный (субантарктический), ЮП - южный полярный (арктический)

Раздел 19. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

1. Нарисовать в тетради схему залегания водоупорных и водопроницаемых пород (рис. 40). Пользуясь условными знаками, нанести области распространения различных типов подземных вод: верховодки, грунтовых, межпластовых безнапорных и межпластовых напорных. Отметить уровень воды в колодцах.

2. Познакомиться со строением артезианского бассейна (рис. 41) и указать, какие из скважин относятся к самоизливающимся.

3. Определить скорость движения грунтовых вод при уклоне водоносного пласта 0,0025 и коэффициенте фильтрации 0,5 см/с.

4. Определить, в каком грунте протекают подземные воды, если скорость движения этих вод 0,5 м/сут при уклоне водоносного пласта 0,003.

При решении задачи можно пользоваться данными о средних значениях коэффициента фильтрации для разных грунтов:

Наименование грунта	Среднее значения коэффициента фильтрации, см/с
Песок чистый	1—001
Песок глинистый	0,01-0,005
Супесь	0,005-0,001
Суглинок	0,001-0,00005

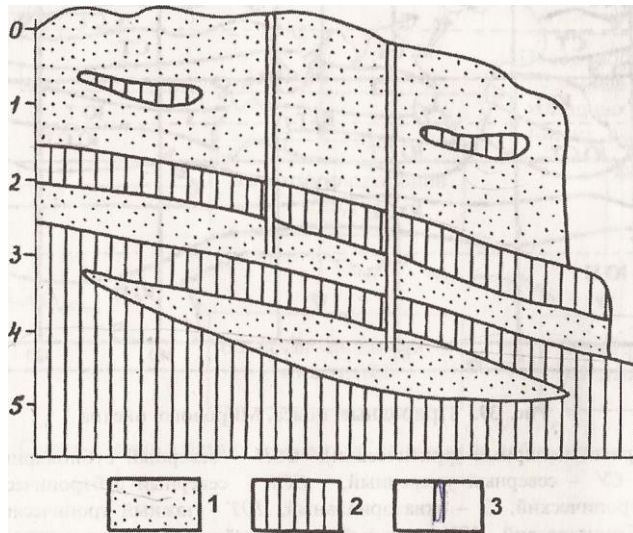


Рис. 40. Схема залегания водоупорных и водоносных слоев:

1 - водопроницаемые породы, 2 - водоупорные породы, 3 - колодцы

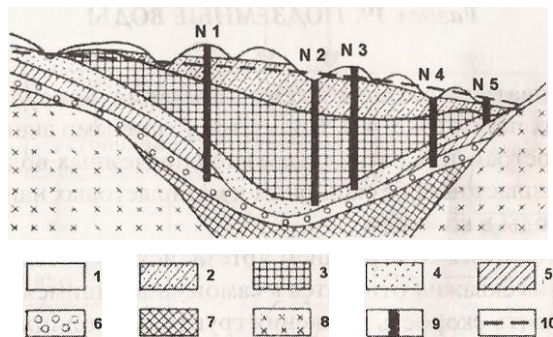


Рис. 41. Разрез артезианского бассейна:

1 - четвертичные отложения (лессовидные суглинки), 2 - палеоген-неогеновые отложения (пески, глины, мергели), 3 - меловые отложения (мел, мергель), 4 - меловые отложения (пески) - артезианский водоносный горизонт, 5 - юрские отложения (глины), 6 - юрские отложения (пески), 7 - палеозойские отложения, 8 - докембрийские отложения, 9 - скважины, 10 - линия напорных уровней

5. Определить скорость движения грунтовых вод, если разница между уровнями стояния воды в грунте на конечных точках водоносного пласта равна 5 м, длина подземного потока 10 км, коэффициент фильтрации равен 0,5 см/с.

6. Построить график колебания уровня грунтовых вод в пункте А, расположенном в умеренной зоне, используя следующие данные:

Глубина залегания грунтовых вод в течение года

Месяцы	Глубина, м	Месяцы	Глубина, м	Месяцы	Глубина, м
I	2,8	V	0,0	IX	1,3
II	3,0	VI	0,5	X	1,5
III	3,0	VII	0,6	XI	2,5
IV	2,7	VIII	0,9	XII	2,7

Дать письменный анализ графика.

7. Определить дебит источника по треугольному водосливу, если высота напора составляет 0,25 м.

Дебит источников по треугольному водосливу (рис. 42) определяется по формуле:

$$Q = 1,4h^2\sqrt{h},$$

где Q - дебит источника, м³/с; h - высота напора.

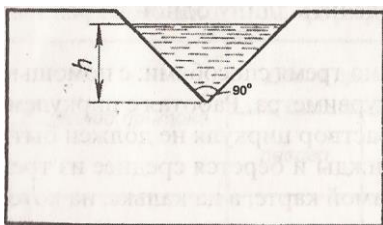


Рис. 42. Треугольный водослив

8. Определить суточный дебит срубового колодца квадратного сечения со сторонами 1,5 м, если известно, что при откачке водопонижение достигло 1,2 м, а статический уровень восстановился за 20 мин.

8. Определить суточный дебит бетонного колодца, имеющего форму цилиндрической трубы диаметром 2 м, если при откачке водопонижение достигло 1,5 м, а восстановление статического уровня произошло через 30 мин.

Объем воды, поступающей на восстановление статического уровня и цилиндрических колодцах, определяется по формуле:

$$V = \pi r^2 h,$$

где V объем воды в м³, r - радиус колодца в м; h — высота слоя воды, откачанного из колодца в м.

9. Рассчитать, какое количество людей может обеспечить водой бетонный цилиндрический колодец диаметром 2,5 м, если при откачке водопонижение достигло 3 м, а восстановление статического уровня произошло через 20 мин. Ежесуточная потребность сельского жителя в воде на хозяйственно-питьевые нужды составляет 150 литров.

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1976. - С. 266-277.

Пособие

Миллиметровая бумага размером 15x15 см.

Раздел 20. РЕКИ. МОРФОМЕТРИЯ РЕК И ИХ БАССЕЙНОВ

1. На контурной карте Мира провести главный водораздел Земли, отделяющий бассейны Тихого, Индийского и Южного океанов от бассейнов Атлантического и Северного Ледовитого океанов. Выделить бессточные области.

Бассейны разных океанов и бессточные области закрасить разным цветом.

Сравнить площади разных бассейнов и бессточных областей между собой. Указать, на каких материках бессточные области пользуются наибольшим распространением.

2. По гипсометрической карте определить длину одной из рек и ее притоков.

Определить длину реки по карте можно тремя способами: с помощью циркуля-измерителя, смоченной нитки и курвиметра. Работая с циркулем-измерителем, необходимо помнить, что раствор циркуля не должен быть более 2-3 мм. Длина реки измеряется трижды и берется среднее из трех измерений. Измерение проводится не на самой карте, а на кальке, на которую копируется река и ее притоки (измерение непосредственно на карте с помощью циркуля быстро приводит карту в негодное состояние).

При отсутствии циркуля-измерителя длина рек может быть определена с помощью смоченной нитки, которая аккуратно укладывается по длине реки. Измерение также рекомендуется проводить трижды и брать среднее значение.

Следует помнить, что даже самое точное определение длины реки с помощью измерителя не может дать истинной длины реки. За счет генерализации на карте длина рек получается преуменьшенной по сравнению с истинной длиной на 20-30%.

3. *Коэффициент извилистости русла реки* - K - это отношение длины русла реки по дну долины на этом же участке, т. е., спрямляя все излучины, $K = I/L$, где I - длина реки по руслу; L - длина реки по дну долины.

Коэффициент извилистости имеет смысл измерять только в широкопойменных долинах, т.е. там, где излучины или разветвления свободно развиваются в размываемых пойменных берегах; тогда он показывает степень развитости излучин, тенденцию их смещения (продольную или поперечную).

речную), относительный возраст реки. Во врезанных долинах, где изгибы реки predeterminedены тектоническим планом территории, измерение коэффициента извилистости теряет физический смысл.

4. Измерить площадь бассейна реки.

Площадь бассейна измеряют с помощью палетки. Размеры палетки определяются размером бассейна реки, который необходимо измерить, поэтому рекомендуется вначале площадь бассейна с карты перенести на кальку, а затем уже изготавливать палетку. Границей бассейна является водораздельная линия. Она должна быть аккуратно и точно проведена на карте, а затем перенята на кальку.

5. Определить густоту речной сети бассейна реки.

Густота речной сети определяется как отношение длины всех рек бассейна к площади бассейна. Густота речной сети показывает протяженность речной сети на 1 км² площади бассейна.

Она определяется по формуле

$$D = L/F,$$

где D - густота речной сети - км/км²; L - длина всех рек бассейна (км²); F - площадь бассейна (км²).

6. Построить гидрографическую схему речной сети. Предварительно составляют таблицу (см. форму), данные для которой берут с карты.

Название притока	Длина притока, км		Расстояние от устья главной реки до впадения притока, км	Расстояние от истока главной реки до впадения притока, км
	левого	правого		

Из последних двух граф заполняют только ту, которая требует меньше измерений: если притоки, впадающие в главную реку, ближе к устью главной реки, измеряют расстояние от устья главной реки до впадения притока; если приток впадает в главную реку в верхнем течении, то измеряют расстояние от истока главной реки до впадения притока.

Схему строят в определенном масштабе. Главную реку обозначают в виде прямой горизонтальной линии, длина которой соответствует длине реки в определенном масштабе. Притоки обозначают также в виде прямых линий, проведенных к линии главной реки под углом 45°. Длина притоков, так же как и расстояние их устья от устья или истока главной реки, откладывают в масштабе (рис. 43).

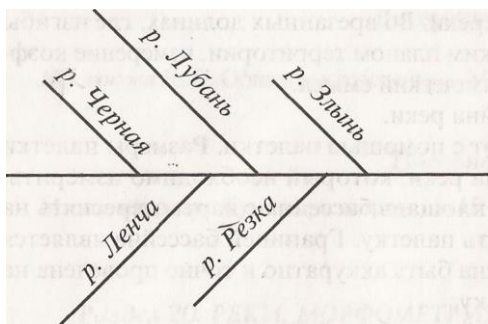


Рис. 43. Гидрографическая схема системы реки

7. Построить карту густоты речной сети для бассейна реки. Для построения карты густоты речной сети заготавливают палетку со сторонами квадратов 1х1 см. Далее подсчитывают длины рек на каждый квадрат. Эту цифру указывают в квадрате. После измерений составляют шкалу густоты речной сети. Территории с определенным интервалом густоты речной сети выделяют особой окраской или штриховкой.

8. Построить *продольный профиль реки* от истока до устья. На профиле выделить участки верхнего, среднего и нижнего течений. Определить падение и уклон реки между точками, имеющими абсолютные отметки уреза воды, а также в целом для всей реки. Предварительно составляют таблицу (см. форму):

Длина участка русла L , м	Высота над уровнем моря, м		Падение реки на данном участке $(h_2 - h_1)$	Уклон реки на данном участке -
	начала участка (h_2)	конца участка (h_1)		

Для заполнения первых двух граф работают с картой. Начиная от истока, с помощью циркуля-измерителя измеряют реку от одной до другой точки, отмечая абсолютную высоту уровня воды в реке. Затем строят продольный профиль реки на миллиметровой бумаге. На оси абсцисс откладывают расстояния между отрезками русла, на оси ординат - высоту. Наиболее удобные масштабы: горизонтальный - 1 : 5 000 000, вертикальный - 1 : 1000.

Для заполнения двух последних граф таблицы необходимо вычислить падение и уклон реки. *Падение реки* - это превышение какой-либо точки русла реки над другой точкой, лежащей ниже по течению (*частное падение реки*). *Общее падение реки* - превышение истока над устьем.

Уклон реки - отношение падения h реки к ее длине L . Уклон также может быть частным (для отдельных отрезков реки) и общим (для всей реки).

Формула для определения уклона реки имеет следующий вид: $i = h/L$. Для большей наглядности значений уклонов наряду с его безразмерным выражением применяют километрическое падение: то же отношение, только выраженное в промилле (‰), т. е. м/км. Оно получается, как частное от деления падения реки в м на расстояние в км.

В заключение определяют падение и уклон в целом для всей реки, а на продольном профиле выделяют участки верхнего, среднего и нижнего течений.

Пособия

1. Гипсометрическая карта любой территории в масштабе не менее 1:2 500 000.
2. Миллиметровая бумага размером 35x15 см.
3. Калька размером 15x15, 20x20, 25x25 см.
4. Контурная карта мира.

Раздел 21. ПИТАНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕК

1. Объяснить соотношение между различными источниками питания у рек Печоры, Дона, Шилки и Амударьи (табл. 32).

Таблица 32. Соотношение источников питания некоторых рек

Реки	Питание, %			
	снеговое	дождевое	подземное	ледниковое
Печора	55	25	20	-
Дон	61	8	31	-
Шилка	13	79	8	-
Амударья	29		20	51

2. Познакомиться с принципами классификации рек земного шара М. И. Львовича. На основании данных по сезонному распределению стока и источников питания (табл. 33-34) определить, к какому зональному типу, по классификации М. И. Львовича, принадлежит каждая река (полярному *G-E*, субарктическому *Sx-E*, умеренному *Sx-Py*, *rx-py*, *Rx-Ey*, субтропическому *Rx-hy*, тропическому *R-Ey* Или экваториальному *K-ay*). Предварительно указать, какому источнику питания и какая роль принадлежит в годовом стоке, а также характер распределения стока по сезонам года (по грациям М. И. Львовича).

Пользуясь картой типов водного режима рек М. И. Львовича (приложение к учебному пособию Н. П. Неклюковой «Общее землеведение»), определить примерное местоположение этих рек на земном шаре.

3. Пользуясь картой водного режима рек, дать характеристику по условиям питания и годового распределения стока следующим рекам: Оби, Волге, Конго, Нигеру, Колыме.

Таблица 33. Характеристика зональных типов рек земного шара

№ п/п	Питание, %				Распределение стока по сезонам, %				По грациям Львовича		Тип водного режима (индексы)	Примерное местоположение реки
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима	источники питания	сезонное распределение стока		
1	12	58	30	0	2	84	11	3				
2	0	0	0	100	0	100	0	0				
3	12	0	88	0	20	60	13	7				
4	31	25	44	0	40	29	12	19				
5	19	0	81	0	9	31	49	11				
6	5	26	69	0	19	53	27	1				
7	26	23	51	0	40	10	7	43				
8	25	57	18	0	53	25	16	6				

Раздел 22. РЕЧНАЯ ГИДРОМЕТРИЯ: СКОРОСТЬ ТЕЧЕНИЯ, РАСХОД, МУТНОСТЬ РЕК, СТОК ВОДЫ И НАНОСОВ В РЕКАХ

1. Построить годограф (эпюру скоростей) реки по следующим данным:

Скорости течения воды в реке на разных глубинах

Глубина, м	Скорость течения, м/с	Глубина, м	Скорость течения, м/с	Глубина, м	Скорость течения, м/с
0,0	0,23	0,6	0,19	1,3	0,12
0,3	0,21	0,8	0,18	1,4	0,09
0,4	0,20	0,9	0,16	1,5	0,06
0,5	0,20	1,1	0,14		

Примечание: а) общая глубина реки 1,6 м, б) масштабы для построения годографа: вертикальный - в 1 см 0,25 м, горизонтальный - в 1 см 0,05 м/с.

Таблица 34. Типы водного режима (по М. И. Львовичу)

Источники питания		Распределение стока по сезонам														
		весна			лето			осень			зима					
		почти исключитель но P	преимущ ественно P _y	преоб ладает P _y	почти исключите льно E	преимущес твенно E _y	преоблада ет e _y	почти исключи-тель но A	преимущес твенно A _y	преобладае т a _y	почти исключите льно H	преимуще ственно H _y	преобла дает h _y			
Снеговое	почти исключительно	S	+						По имеющимся данным не обнаружено							
	преимущественно	Sx		+	+	+	+	+								
	преобладает	sx			+		+	+								
Дождевое	почти исключительно	R			+	+	+				+	+		+	+	
	преимущественно	Rx			+		+	+			+	+	+	+	+	+
	преобладает	rx			+	+	+	+						+	+	
Ледниковое	почти исключительно	G			+											
	преимущественно	Gx			+	+										
	преобладает	gx					+	+								
Подземное	почти исключительно	u	По имеющимся данным не обнаружено													
	преимущественно	Ux						+								
	преобладает	ux			+			+								

2. Определить площадь живого сечения реки по данным табл. 35:

Таблица 35. Определение площади живого сечения реки

Расстояние от постоянного начала створа, м	Глубина реки, м	Расстояние между промерными точками, м	Площадь элементарной фигуры, м ²	Площадь живого сечения реки, м ²
1,5	0,4			
3,5	0,7			
5,5	0,9			
7,5	1,5			
9,5	2,3			
11,5	1,3			
12,3	0,0			

Сделать пояснительный схематический (внемасштабный) чертеж, на котором проставить все цифровые данные.

Примечание. Площадь живого сечения реки вычисляется как сумма ряда элементарных геометрических фигур (рис. 44).

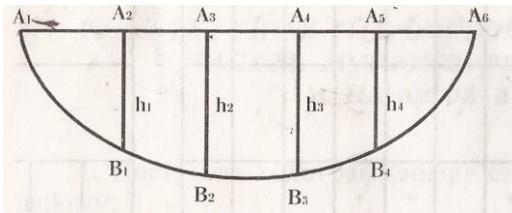


Рис. 44. Поперечное сечение реки

Фигуры $A_1A_2B_1$ и $A_5B_4A_6$ представляют собой треугольники, площадь каждого из них равна половине произведения основания в высоту.

Остальные фигуры $A_2B_1A_3B_2$, $A_3B_2A_4B_3$, $A_4B_3B_4A_5$ - трапеции. Площадь каждой трапеции равна произведению полусуммы оснований на высоту.

Точки $A_1A_2A_3$ и т. д., в которых производились глубины, называются промерными точками. Начальная точка, от которой производят измерения, A_1 , называется *постоянным началом створа*.

3. Определить расход воды в реке, если известно, что ширина реки 32 м, средняя скорость течения реки 0,9 м/с. Площадь живого сечения вычислить по данным **табл. 36**.

4. Вычислить среднюю скорость течения в русле широкой, частично заросшей извилистой реки, если максимальная скорость воды в реке 0,5 м/с. Средняя глубина реки 4 м.

Примечание. Вычисление средней скорости реки по максимальной поверхностной производится по формуле $v_{cp} = Kv_{max}$, где v_{cp} - средняя скорость; v_{max} - максимальная скорость; K - коэффициент перехода от максимальной скорости к средней. Коэффициент K берется из **табл. 37**.

Таблица 36. Определение площади живого сечения

Расстояние от постоянного начала створа, м	Глубина реки, м	Расстояние между промерными точками, м	Площадь элементарной фигуры, м ³	Площадь живого сечения реки, м ³
2,7	0,5			
6,7	0,9			
10,7	1,8			
14,7	2,5			
18,7	3,2			
22,7	2,7			
26,7	2,1			

Таблица 37. Значение коэффициента К

Характеристика русла (условия протекания)	Средняя глубина, м		
	< 1	1-5	> 5
Равнинные реки большие и средние с незаросшим ровным или грядовым песчаным или галечным дном	0,55-0,67	0,68-0,77	0,78-0,79
Равнинные реки средние и малые с высокой шероховатостью дна (частично заросшие или замусоренные, с выходами на дне коренных пород, порожистые, с высокой неравномерностью течения. Горные реки с галечным аллювием)	0,43-0,54	0,55-0,65	0,66-0,70
Равнинные малые и средние реки с сильно заросшим дном, бочажинные; горные порожиствоводопадные реки		0,43-0,60	0,61-0,86

3. Пользуясь планом участка реки (рис.45), построит ь поперечные профили русла по линиям АА или ББ и вычислить площади живого сечения реки по этим профилям в низкую межень (при незатопленных прирусловых отмелях) и в высокую межень (при затопленных прирусловых отмелях). Определить расходы воды в реке в разные фазы гидрологического режима, если максимальная поверхностная скорость течения равна в низкую межень 0,8 м/с, а в высокую - 1,2 м/с. Масштаб рисунка: в 1 см - 40 м.

П р и м е ч а н и е : При построении профилей горизонтальный масштаб (расстояние между изобатами) увеличить в 4 раза. Промерные вертикали провести через каждые 10 м. Вертикальный масштаб: в 1 см - 0,2 м. Задание можно распределить между студентами группы.

4. Вычислить среднюю скорость горной реки, если максимальная скорость, определенная с помощью поверхностных поплавков, равна 1,7 м/с. Средняя глубина реки 3 м.

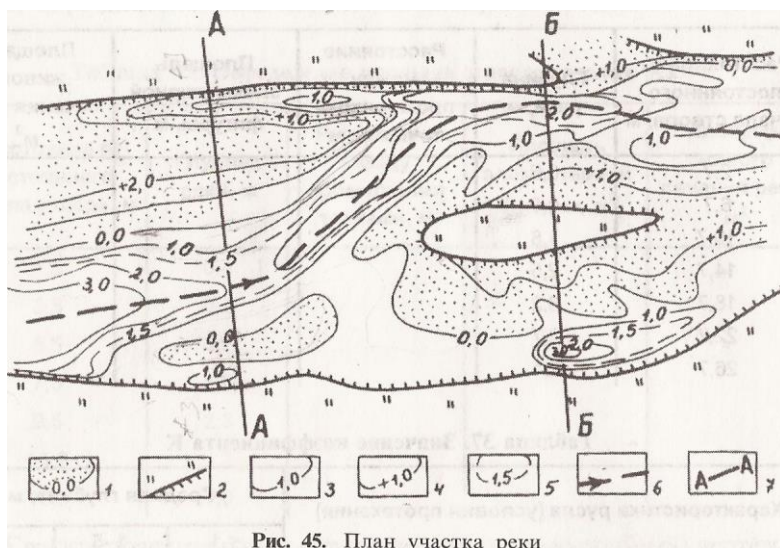


Рис. 45. План участка реки

Условные обозначения к рисунку 47: 1 - пески, надводные в низкую межень; 2 - пойма и береговые уступы; 3 - изобаты подводные в любое время; 4 - изобаты, надводные в низкую межень; 5 - промежуточные изобаты; 6 - фарватер; 7 - линии расчетных профилей

5. Определить по формуле Шези среднюю скорость реки, если известно, что на данном отрезке дно русла сложено песчаным материалом, встречаются отмели и острова. Средний уклон реки - 0,00006, средняя глубина потока - 1,9 м.

Формула Шези - $v = C(\sqrt{h}) \cdot I$, где v - средняя скорость течения, C - коэффициент Шези, h - средняя глубина потока, I - уклон¹.

Коэффициент Шези определяется по формуле Маннинга $C = h^{1/6} \cdot n$, где h - глубина потока, n - коэффициент шероховатости, определяемый по таблицам М. Ф. Срибного (табл. 38).

6. Определить по формуле Шези среднюю скорость реки на прямом участке русла со свободным течением. Ширина русла реки 160 м, площадь живого сечения 368 м². Для вычисления падения и уклона реки было измерено давление воздуха у уреза воды в реке в разных точках. Давление по анероиду в 500 м вверх по течению реки от гидрометрического створа было равно 756,0 мм. В это же время давление воздуха в 500 м вниз по течению было 756,5 мм.

¹ Строгий вариант формулы Шези $v = C(\sqrt{R})I$, где R - гидравлический радиус: отношение площади живого сечения к смоченному периметру русла. Но в речных руслах, ширина которых на несколько порядков превышает их глубину, величина R мало отличается от средней глубины реки h . Средняя глубина русла определяется как частное от деления площади живого сечения на ширину реки.

**Таблица 38. Коэффициенты шероховатости различных русел
естественных водотоков (по М. П. Срибному)**

№ п/п	Характеристика русла	Коэффициент шероховатости
1	Естественные русла со свободным течением (незаросшие, незаиленные и незасоренные);	0,025
2	Русла больших и средних равнинных рек, слабоизвилистые или прямолинейные, слабозасоренные;	0,033
3	Сравнительно чистые русла равнинных рек, извилистые или прямолинейные, но с порогами, глинистыми выступами в русле, отдельными камнями;	0,040
4	Русла больших и средних равнинных и горных рек, извилистые, сильно засоренные, каменистые. Ровные луговые поймы.	0,050
5	Русла периодических (временных) водотоков, извилистые, заиленные, заросшие донной растительностью. Галечно-валунные русла горных рек с побочными и перекатами, стоячими волнами. Гривистые и грядовые лугово-кустарниковые поймы.	0,067
6	Реки заросшие (бочажинные), заиленные. Галечно-валунные порожистые русла горных рек со стоячими волнами, бурным пенистым течением. Кустарниковые неровные поймы.	0,080
7	Порожисто-водопадные русла горных рек с крупновалунным ложем, бурным, пенистым течением, кавитацией.	0,100
8	Русла селевых (грязе-каменных) потоков. Лесные (таежные) поймы.	0,200

9. Определить объем стока, модуль стока и коэффициент стока следующих рек (табл. 39).

Таблица 39. Характеристика стока крупнейших рек земного шара

Название рек	Длина реки, км	Площадь бассейна, тыс. км ²	Годовое количество осадков в бассейне, мм	Расход воды, м ³ /с	Объем годового стока, км ³	Модуль стока, л/с км ²	Слой стока, мм/год	Коэффициент стока
	L	F	X	Q	W	м	У	К ст. %
Амазонка	6437	7180	1967	220 000				
Дунай	2857	817	749,	6430				
Волга	3531	1360	464	7710				
Нил	6671	2870	626	2900				
Миссисипи	5971	3268	757	19 000				
Миссури								
Конго	4370	3820	1323	46 000				

Примечания: а) при вычислении объема годового стока следует помнить, что в году содержится $31,5 \times 10^6$ с.

б) для перевода 1 м^3 воды в литры при определении модуля стока величину расхода нужно умножить на 1000 ($1 \text{ м}^3/\text{с} = 1000 \text{ л/с}$).

10. Дать письменный анализ карт с изолиниями среднего многолетнего модуля стока и коэффициента стока в пределах Восточно-Европейской равнины (рис. 46-47):

а) указать основную тенденцию в изменении среднего многолетнего модуля стока и коэффициента стока в пределах европейской части России, объяснить причины выявленных закономерностей;

б) проследить влияние Уральских гор на ход изолиний среднего многолетнего модуля стока и коэффициента стока;

в) указать районы с максимальными и минимальными величинами среднего многолетнего модуля стока и коэффициента стока.

11. Дать анализ и объяснить различия в сезонном распределении стока рек различных физико-географических зон европейской части России (табл. 40).

Таблица 40. Распределение стока по месяцам, % от годового

Зоны	Месяцы											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Тундра	0,8	0,5	0,8	1,5	32,4	35,0	6,6	2,6	4,5	10,5	3,7	1,5
Лесная	2,1	1,7	1,7	3,5	37,5	12,6	9,6	3,3	4,6	9,6	9,5	3,3
Лесостепная	2,5	2,9	3,9	39,6	18,0	6,5	6,3	5,0	4,3	4,6	3,3	3,1
Степная	1,8	2,0	2,1	48,0	22,4	9,7	2,0	3,2	2,1	2,3	2,8	1,6
Полупустыня	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-

12. Пользуясь данными табл. 41—44, выявить и объяснить влияние литологии горных пород, механического состава почв, растительности, озерности и площади бассейна в разных природных зонах на величину и сезонное распределение стока рек.

Таблица 41. Распределение стока рек по сезонам в зависимости от озерности их бассейнов, % от годового

Озерность бассейна, %	Весна	Лето	Осень	Зима
5	47	13	30	10
15	37	20	26	17
25	33	23	24	20

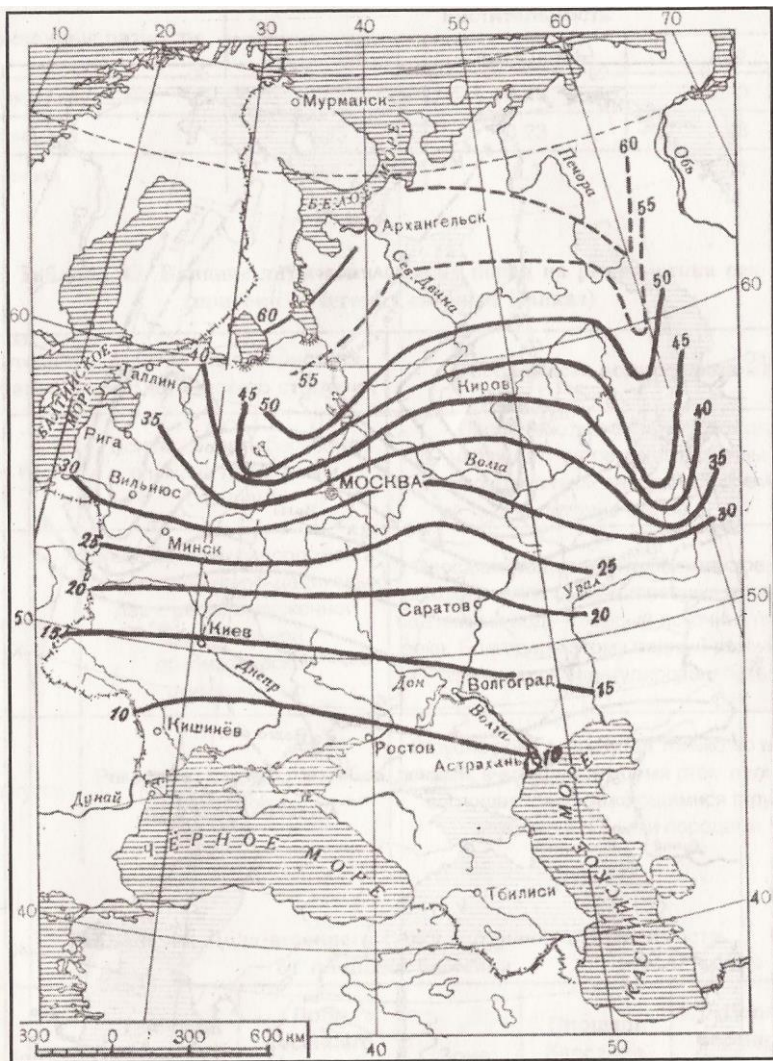


Рис. 46. Изолинии среднего многолетнего коэффициента стока

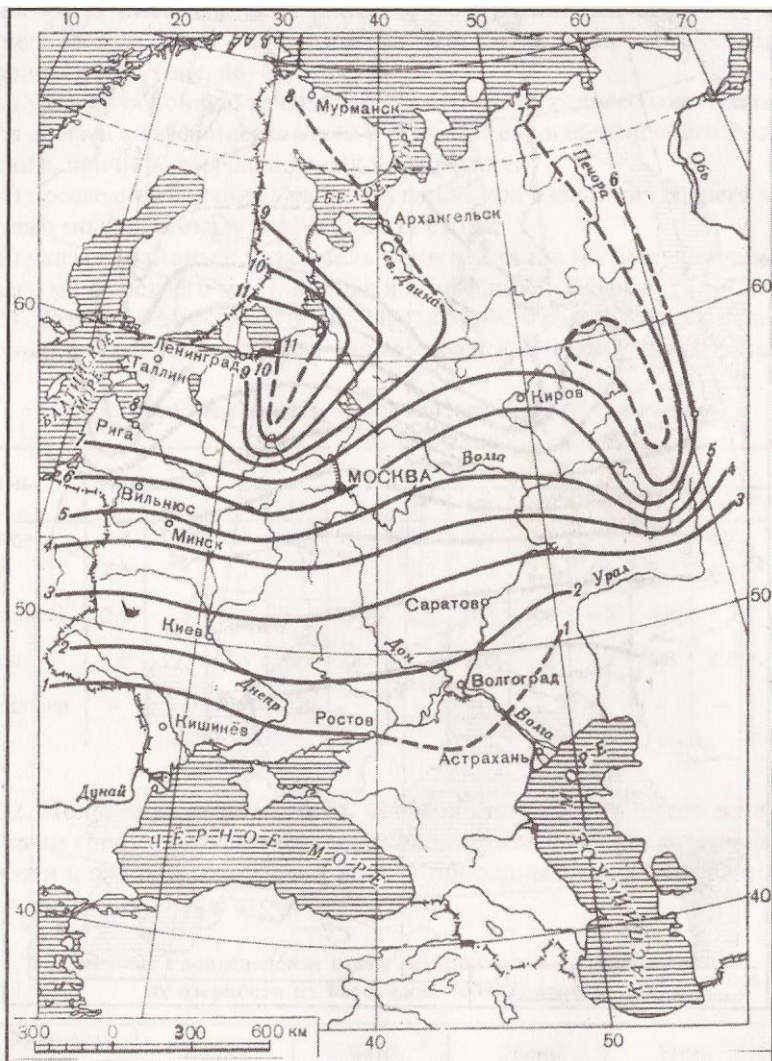


Рис. 47. Изолинии среднего многолетнего модуля стока

Таблица 42. Коэффициент весеннего стока в лесной зоне в зависимости

Почвенные разности	Растительность		
	луг (залежь)	пашня (зять)	лес
Суглинистые	0,53	0,39	0,19
Супесчаные	0,33	0,23	0,03
Песчаные	0,2	0,1	0,01

Таблица 43. Влияние литологии горных пород на режим стока рек (притоки р.Чегем, Северный Кавказ)

Притоки Чегем, р.	Краткая характеристика литологического строения	Особенности водного режима
Гек-Таш	Большая часть бассейна сложена глинистыми сланцами	После каждого сильного дождя наблюдаются резко выраженные кратковременные паводки. Подземное питание малое
Джилгису	Весь бассейн расположен в области андезито-дацитовых лав с резко выраженной вертикальной призматической отдельностью	Просачивающиеся вглубь атмосферные осадки питают многочисленные источники подземных вод - главный источник питания реки. Благодаря этому водный режим реки отличается зарегулированностью
Дамгутсу	Река течет в закарстованных известняках	В русле реки течет вода только во время дождей; в остальное время сток полностью поглощается обнажающимися в русле закарстованными породами

Таблица 44. Доля весеннего стока в годовом в зависимости от площади бассейна

Зона	Площадь бассейна, км ²	Доля весеннего стока в годовом, %	Зона	Площадь бассейна, км ²	Доля весеннего стока в годовом, %
Лесостепная	До 50	90-100	Степная	До 1000	95-100
	50-100	80-85		1000-2000	90-95
	100-500	70-75		2000-3000	80-90
	Свыше 500	55-65		3000-4000	70-75
				Более 4000	60-65

13. Дать анализ мировой карты стока рек (рис. 48): а) выявить и объяснить основную тенденцию в изменении объема стока рек в направлении от экватора к полюсам; б) выделить районы с максимальным и минимальным объемом стока рек; в) на конкретных примерах показать влияние рельефа на объем стока рек.

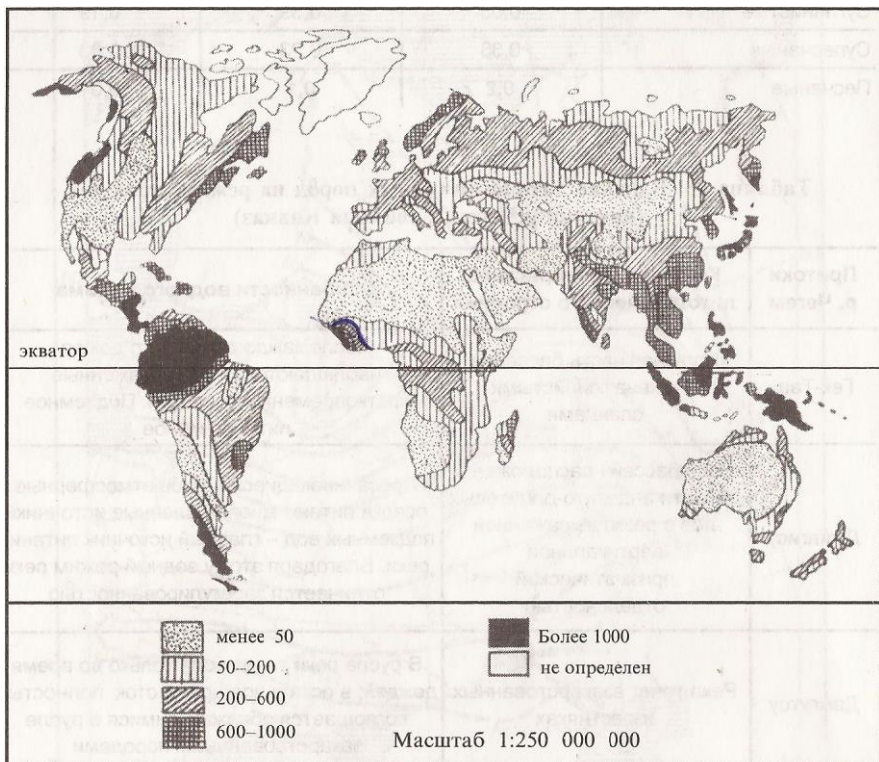


Рис. 48. Речной сток (мм/год)

14. Пользуясь схематическими картами сезонного стока (рис.49-52) на территории России, стран СНГ и Балтии, определить: а) области с максимальным и минимальным весенним, летним, осенним и зимним стоками на показанной территории; указать причины, обуславливающие в каждом из выявленных районов минимальный и максимальный (по сравнению с другими районами) сток в тот или иной сезон года; б) выделить территории с различными типами гидрологического режима (по Б. Д. Зайкову); в) методом интерполяции определить сезонное распределение стока р. Дона у г. Ростова-на-Дону, р. Волги у г. Волгограда, р. Оби у г. Салехарда.

15. Пользуясь гидрохимической картой России и прилегающих областей (рис. 53), выяснить и объяснить основные закономерности в изменении степени минерализации и химического состава вод рек этой территории.

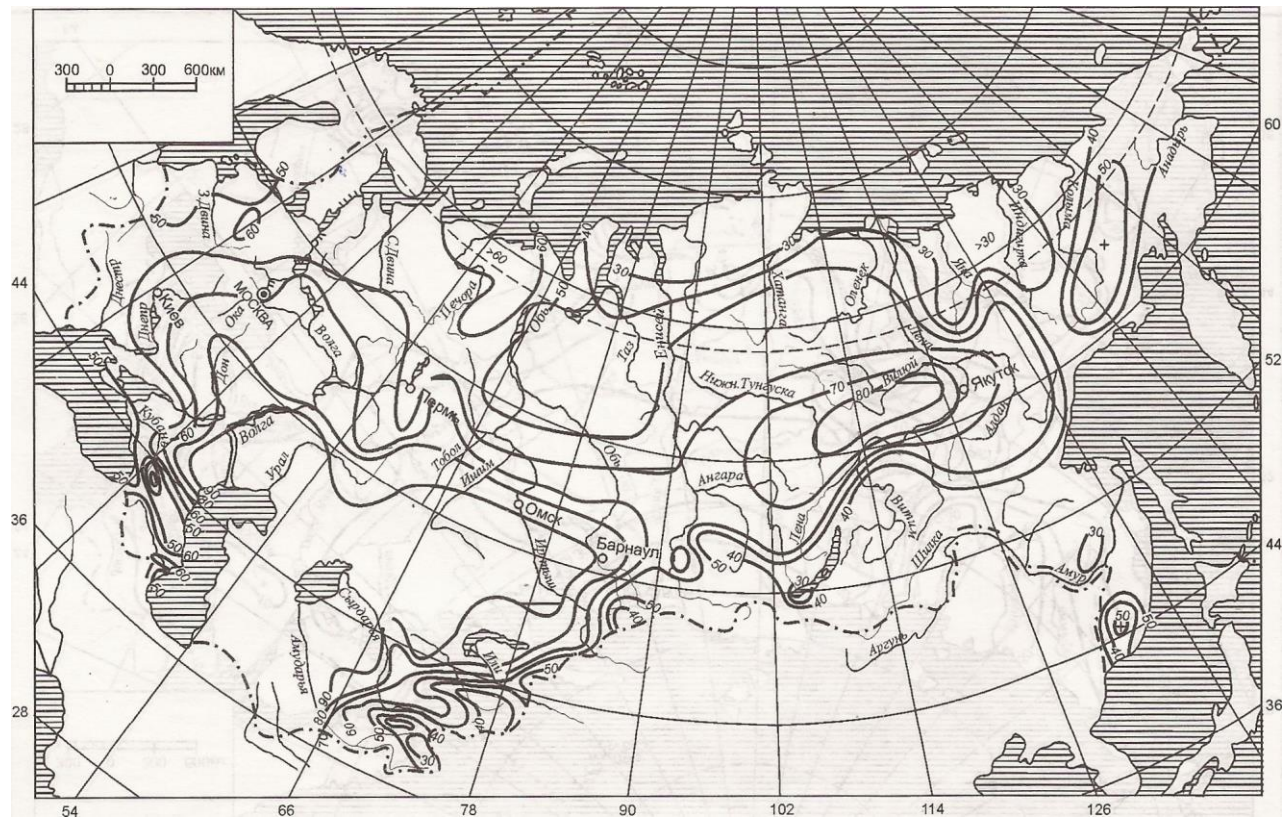


Рис. 49. Сток весны (март-июнь, в % от годового)

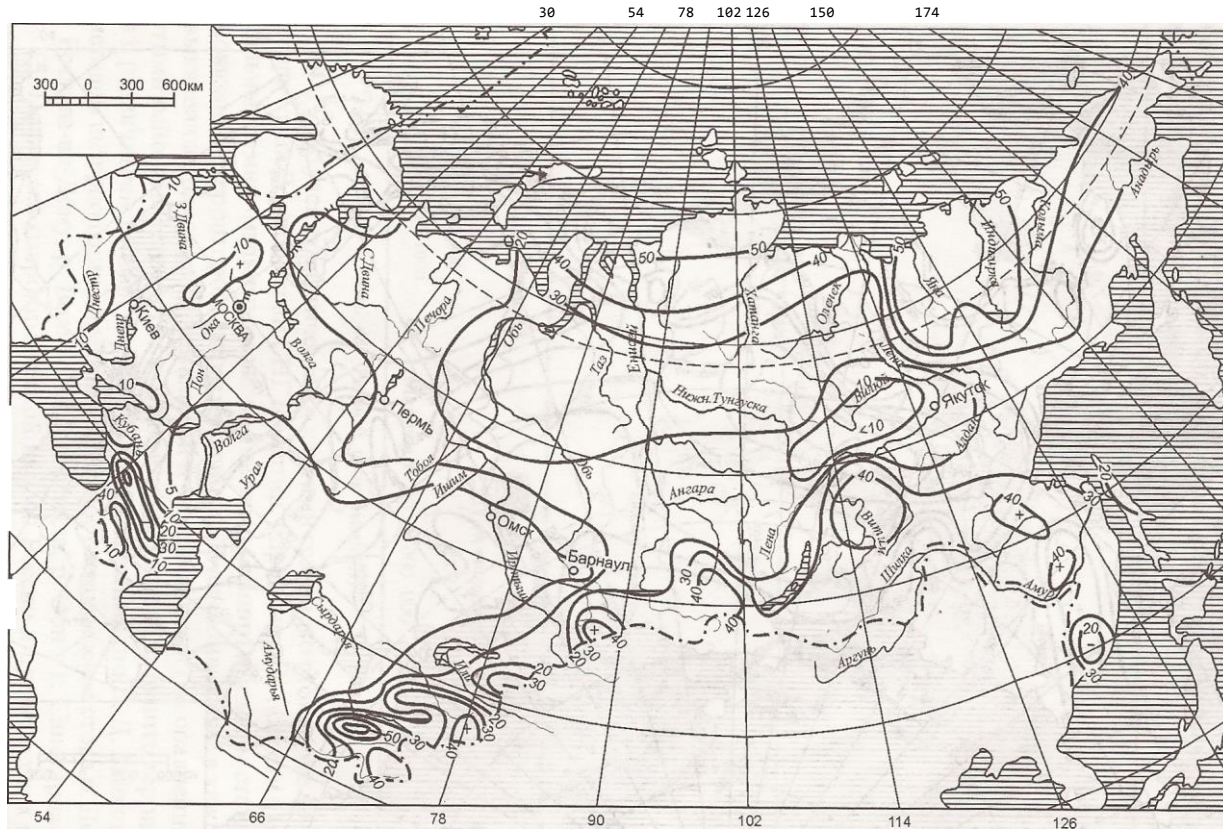


Рис. 50. Сток лета (июль-август, в % от годового)

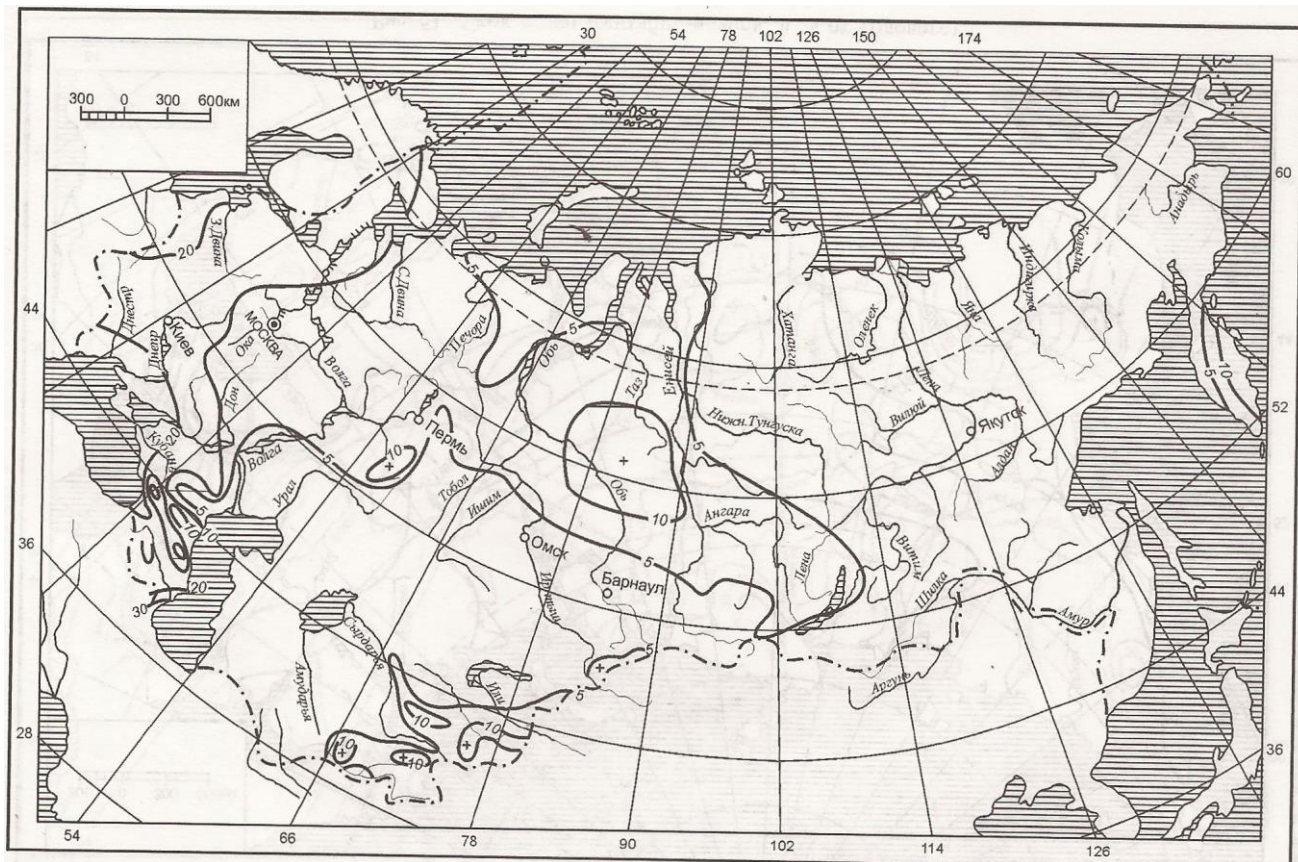


Рис. 52. Сток зимы (декабрь—февраль, в % от годового)

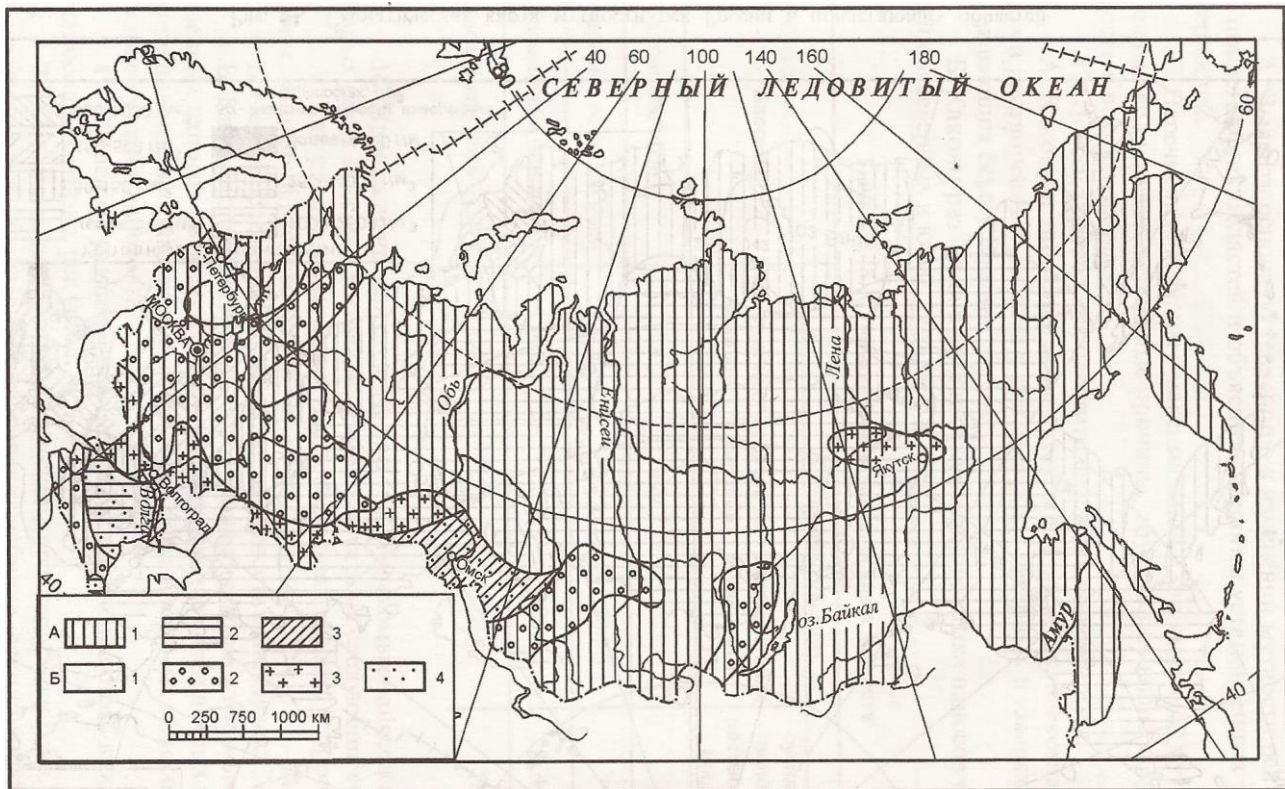


Рис. 53. Гидрохимическая карта России и прилегающих областей (по О. А. Алексину):

А - гидрохимические классы: 1 - гидрокарбонатные воды, 2 - сульфатные воды, 3 - хлоридные воды; *Б* - степень минерализации (мг/л): 1 - до 200, 2 - от 201 до 500, 3 - от 501 до 1000, 4 - свыше 1000

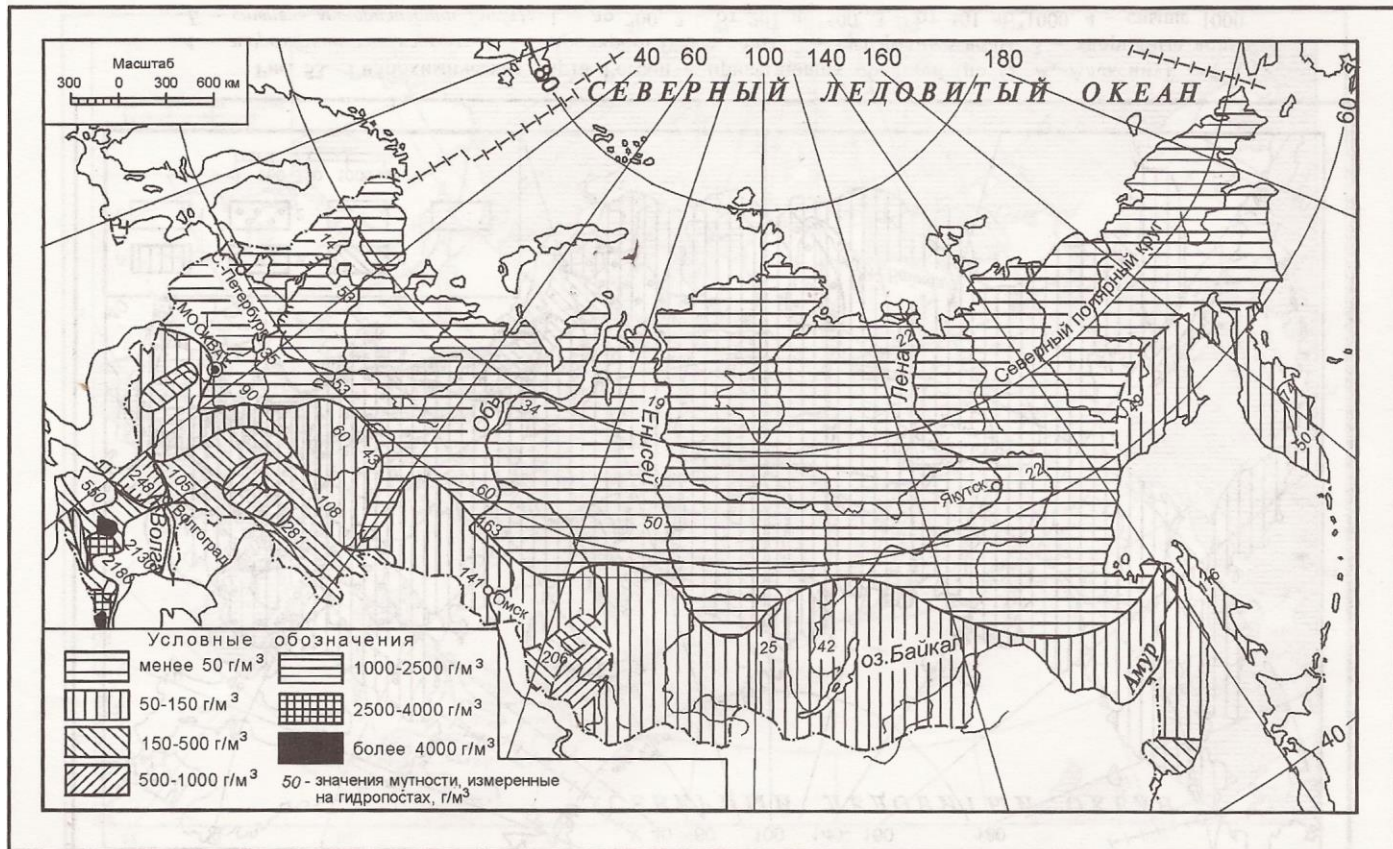


Рис. 54. Схематическая карта мутности рек России и прилегающих областей

16. Дать анализ схематической карты мутности рек России и прилегающих областей (по Г.Н. Шамову, рис. 54).

А. Выявить основную тенденцию в изменении мутности рек России и прилегающих областей и объяснить причины установленных закономерностей.

Б. Перечислить регионы с максимальной и минимальной мутностью речных вод и указать основные причины, обуславливающие такую мутность в водах этих рек

17. Используя табл. 45, ответить на следующие вопросы:

А. Какое соотношение между стоком взвешенных, влекомых наносов и растворенных веществ у рек бассейнов северных и южных морей, омывающих берега России?

Б. Каковы различия в величине суммарного стока наносов рек бассейнов северных и южных морей?

Таблица 45. Сток наносов и растворенных веществ

Бассейн	Средний сток, млн. т.			
	взвешенных наносов	влекомых наносов	растворенных веществ	суммарных наносов и растворенных веществ
Балтийское море	1,9	0,2	7,1	9,2
Черное и Азовское моря	37,1	3,7	30,7	71,5
Баренцево и Белое моря	14,8	1,5	28,0	44,3
Каспийское море	123	12,3	59,8	195,1

18. Проанализировав сток взвешенных и влекомых наносов на некоторых реках России и Китая (табл. 46), ответить на следующие вопросы:

А. Как распределяется мутность рек в зависимости от природной зоны, в которой расположен их бассейн?

Б. Чем определяется экстремальная мутность реки Хуанхэ?

В. Каковы закономерности в соотношении стока влекомых и взвешенных наносов на реках с различным содержанием взвешенных наносов (при анализе использовать соотношение стока влекомых наносов к суммарному стоку наносов)?

19. Объяснить различия в сезонном распределении стока взвешенных наносов некоторых рек (табл. 47).

20. Составить план гидрологической характеристики реки. При составлении плана использовать материал учебника, лекций и программы курса по разделу «Реки».

Таблица 46. Сток взвешенных и влекомых наносов некоторых рек России и Китая, протекающих в различных природных условиях, и их соотношение (по Лю Шугуану, 1998).

Река	Среднегодовой расход воды Q, м ³ /с	Мутность воды p, г/м ³	Годовой сток наносов в млн.т.			W _B : W
			взвешенных W _R	влекомых W _D	суммарный W	
Сев. Двина	1930	46	1,32	0,71	2,03	35
Обь	1570	350	17,86	0,99	18,85	5,2
Лена	7150	40	8,99	5,43	14,42	37,6
Хуанхэ	1592	30180	1500	2,43	1504,8	0,32
Янцзы	14300	1170	512	6,54	525	2,5

Таблица 47. Сток взвешенных наносов по сезонам года, % от годового стока

Название реки	Зима	Весна	Лето	Осень
Колыма	0	14	79	7
Клязьма	8	61	16	15
Дон	5	83	8	4
Южный Буг	- 30	50	14	6
Терек	5	28	57	10
Шилка	18	61	3	18

21. Составить схему стенда для школьного географического кабинета по разделу «Реки».

Указать, какие карты, чертежи, схемы, графики и фотографии должны быть помещены на стенде в результате краеведческого (литературного и полевого) изучения реки со школьниками. Схема стенда составляется в виде аккуратно выполненного наброска на 1-2 страницах тетради. Взаимное расположение материалов на предлагаемом стенде должно быть тщательно продумано и обосновано.

22. На основании картографических и литературных материалов составить гидрологическую характеристику одной из рек.

Примечание. При выполнении задания необходимо использовать «Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши», т. 1, РСФСР. - Л., 1986.

№ выпуска

Бассейны

- 1 рек северо-восточного побережья Черного моря и р. Кубани
- 2 Днепра
- 3 Дона
- 4 рек Калининградской области
- 5 рек Балтийского моря, Ладожского и Онежского озер
- 6 рек Кольского полуострова
- 7 рек западного побережья Белого моря
- 8 Онеги, Северной Двины и Мезени
- 9 Печоры
- 10 Оби (без Иртыша), Надыма, Пура, Таза
- 11 Иртыша
- 12 Енисея (без Ангары) и Пясины
- 13 Ангары
- 14 рек Байкала
- 15 Лены (верхнее течение)
- 16 Лены (среднее и нижнее течение), Хатанги, Анабара, Оленека, Яны, Индигирки
- 17 Колымы и рек Магаданской области
- 18 рек Камчатской области
- 19 Амура (без Шилки, Аргуни, Уссури, Амазара) и Уды
- 20 Шилки, Аргуни и Амазара
- 21 Уссури и рек Японского моря
- 22 рек Сахалинской области
- 23 Волги (верхнее течение)
- 24 Волги (среднее и нижнее течение) и Урала
25. Камы
- 26 Терека, Кумы, Самура, Сулака

Раздел 23. ОЗЕРА, ЛЕДНИКИ

1. Построить столбиковую диаграмму максимальных глубин наиболее значительных озер Земного шара. Закрасить столбики, соответствующие озерам, различным цветом в зависимости от происхождения их котловин:

Глубины крупнейших озер земного шара

Название озер	Глубина, м	Название озер	Глубина, м
Каспийское	1025 ✓	Мичиган	281
Верхнее	393 ✓	Байкал	1620 ✓
Виктория	80	Танганьика	1470 ✓
Гурон	208	Ладожское	230
Сарезское	505 ✓	Ньяса	706 ✓
		Аральское	68

2. Определить площадь озера (рис. 55), его длину, наибольшую и среднюю ширину. Длина озера определяется как расстояние между наиболее удаленными друг от друга точками озера.

Максимальная ширина озера - наибольшее расстояние между противоположными берегами в направлении, перпендикулярном длине. Средняя ширина озера - отношение площади озера к его длине.

3. Построить карту изобат озера (табл. 48), используя данные промеров глубины по створам.

Примечания: 1. Для построения карты изобат необходимо перерисовать рисунок, увеличив его примерно в три раза. Тогда масштаб озера на рисунке станет: в 1 см 3 м, а расстояние между створами увеличится до 3 см и будет соответствовать 9 м.

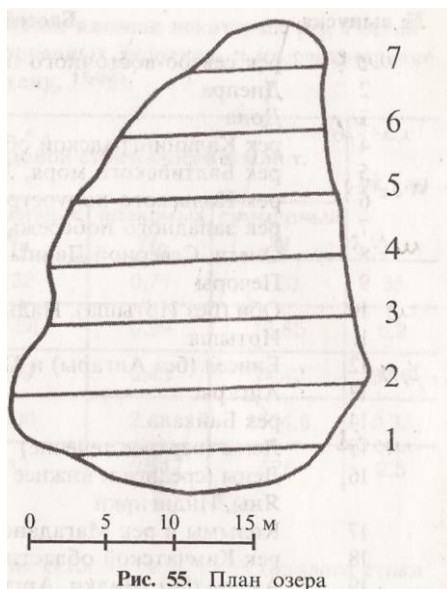


Рис. 55. План озера

Таблица 48. Данные промеров глубины озера по створам

Створ 1		Створ 2		Створ 3		Створ 4		Створ 5		Створ 6		Створ 7	
расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м	расстояние от берега, м	глубина, м
3	0,96	3	0,64	3	0,65	3	0,90	3	1,05	3	1,48	3	1,35
6	2,37	6	0,87	6	0,98	6	1,35	6	1,35	6	2,33	6	1,82
9	3,35	9	1,83	9	1,44	9	2,10	9	2,10	9	2,40	9	2,08
12	3,84	12	2,38	12	2,00	12	2,50	12	2,55	12	2,35	12	1,60
15	3,65	15	3,35	15	2,98	15	2,80	15	2,73	15	2,20	15	1,35
18	3,76	18	3,50	18	3,15	18	2,65	18	2,81	18	1,80	18	0,00
21	3,73	21	3,43	21	3,18	21	2,50	21	2,55	21	0,95		
24	3,64	24	3,35	24	3,10	24	2,45	24	2,40	24	0,43		
27	3,30	27	3,35	27	2,90	27	2,10	27	2,15	28	0,00		
30	3,25	30	3,17	30	2,78	30	1,80	30	0,84				
33	2,83	33	3,00	33	2,30	33	1,44	33	0,41				
36	1,40	36	2,80	36	1,05	36	0,90	37	0,00				
39	1,35	39	2,60	39	1,10	38	0,00						
42	0,00	42	2,55	42	0,00								
		45	2,35										
		48	1,22										
		50	0,00										

2. Промеры по створам велись с той стороны, где на чертеже стоит номер створа.
3. Изобаты провести через 0,5 м.

4. Вычертить кривые распределения температур в озере по вертикали в различные сезоны года на основании данных **табл. 49**.

Указать: а) тип стратификации по каждому из трех графиков; б) сезон года, для которого характерен каждый из трех типов вертикального распределения температуры воды в озере. Выявить слой скачка и объяснить причины его существования.

Таблица 49. Распределение температур в озере по вертикали

Глубина, м	Температура, °С			Глубина, м	Температура, °С		
	1	2	3		1	2	3
0	0,0	20	2,0	40	2,3	8,2	4
10	0,6	18	2,5	50	2,9	6,1	4
20	1,3	11,3	3,0	60	4,0	5,0	4
30	1,8	10,7	3,8				

Примечание. Все три кривые строят на одном графике. На оси абсцисс откладывают температуры, на оси ординат - глубины в метрах. Нулевая глубина должна быть помещена в верхней точке оси ординат. Масштаб: вертикальный - в 1 см 5 м; горизонтальный - в 1 см 2°.

5. Проанализировав графики вертикального распределения температур трех озер (рис. 56, а, б, в), указать, в каких климатических зонах они находятся.

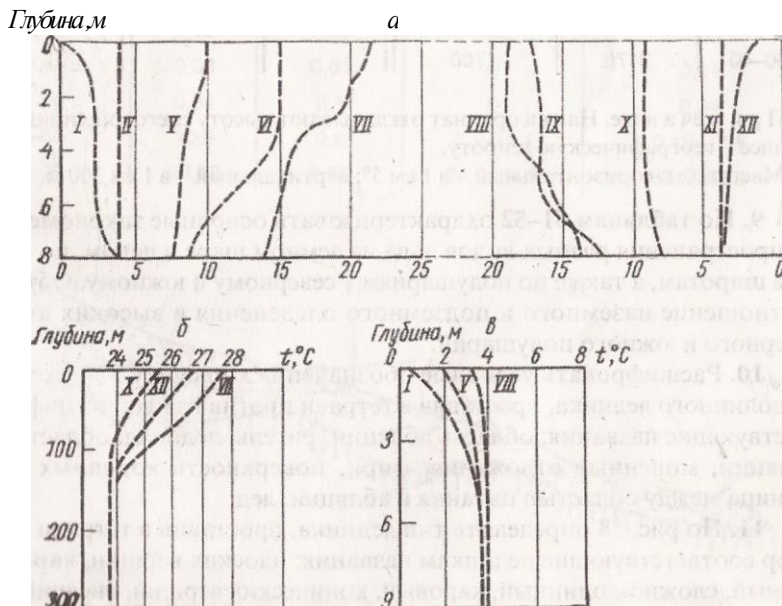


Рис. 56. Вертикальное распределение температуры воды в озерах

6. Привести примеры озер (3-4 примера), котловины которых имеют тектоническое, ледниковое и ледниково-тектоническое происхождение.

Указать районы на территории России, в пределах которых могут встречаться озера вулканического, просадочного, карстового, термокарстового, морского, ледникового и эолового происхождения.

Существуют ли на земном шаре какие-либо закономерности в распространении озерных котловин различного происхождения?

7. Вычертить схему зарастания озера с пологими берегами. На схеме дать зоны растительности (экологические ряды), зависимость их от изменения глубин и типы возникающих торфяных отложений. Указать, как происходит зарастание озер с крутыми берегами.

8. Построить график высоты снеговой линии на разных широтах по данным табл. 50.

Объяснить причину различного высотного положения снеговой линии по широтам в северном и южном полушариях.

Таблица 50. Высота снеговой линии на разных широтах земного шара.

Широта, град	Высота снеговой линии, м		Широта, град	Высота снеговой линии, м	
	Северное полушарие	Южное полушарие		Северное полушарие	Южное полушарие
90-80	650	0	40-30	4900	3200
80-70	790	0	30-20	5250	5300
70-60	1150	0	20-10	5475	5780
60-50	2500	890	10-0	4675	4720
50-40	3170	1700			

Примечание. На оси ординат откладывают высоту снеговой линии, на оси абсцисс - географическую широту.

Масштабы: горизонтальный - в 1 см 5°; вертикальный - в 1 см 300 м.

9. По таблицам 51-52 охарактеризовать основные закономерности распространения разных видов льда на земном шаре в целом, по отдельным широтам, а также по полушариям - северному и южному. Объяснить соотношение наземного и подземного оледенения в высоких широтах северного и южного полушарий.

10. Расшифровать условные обозначения к рисунку 57 - схеме горно-долинного ледника, проставив в тетради против каждой из цифр соответствующие названия: область абляции, ригель, ледопад, область аккумуляции, моренные отложения, фирн, поверхность коренных пород, граница между областью питания и абляции, лед.

11. По рис. 58 определить тип ледника, проставив в тетради против цифр соответствующие ледникам названия: плоских вершин, карово-долинный, сложно-долинный, каровый, конических вершин, висячий, предгорный, простой долинный.

Таблица 51. Распространение льдов на Земле

Виды льда	Площадь, млн. км ²	Доля площади
Ледники и ледниковые покровы	16	11% суши
Подземные льды	32	22% суши
Морские льды	26	7% океана
Снежный покров	72	14% планеты
Айсберги (шельфовые льды)	63	19% океана
Атмосферные льды	510	100% планеты

Таблица 52. Распространение льдов по широтам

Географическая широта, град	Ледники, % от площади суши	Подземный лед, % от площади суши	Морской лед, % от площади океана	Ледники, подземный и морской лед, % от общей площади
90-80 с. ш.	68,5	31,5	92,5-97,3	93,2-97,6
80-70	35,8	64,2	66,1-86,9	79,1-90,8
70-60	4,5	80,3	22,8-65,2	67,7-79,0
60-50	0,30	45,3	7,6-35,1	29,3-41,1
50—40	0,07	5,7	4,1-13,1	5,0-9,3
40-25	0,47	1,7	0	0,91
25 с. ш.-30 ю. ш.	0,00	0,00	0	0,00
30-35 ю. ш.	0,08	0,01	0	0,01
35-50	0,84	0,1	0	0,04
50-60	10,9	0,8	0,1-11,1	0,19-17,8
60-90	99,93	0,07	24,5-84,2	55,2-90,6

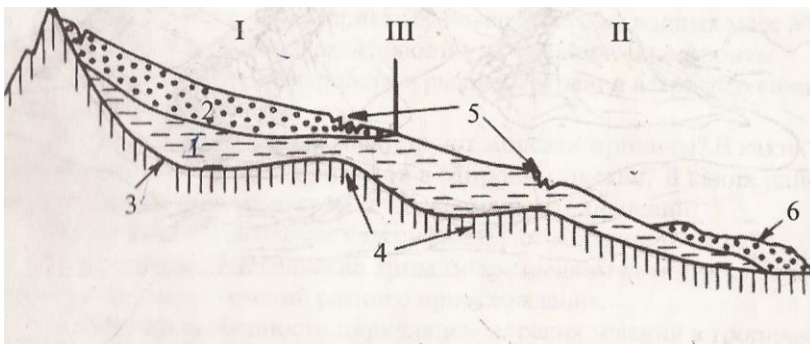


Рис. 57. Схема горно-долинного ледника



Рис. 58. Типы горно-долинных ледников

Литература

- Гаврилов В. П.* Кладовая океана. - М., 1983. - 167 с.
Котляков В. М. Мир снега и льда. - М., 1994. - 285 с.
Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988.-С. 204-232.
Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975. - С. 57-66. - С. 297-332. *Слевич С. Б.* Океан: ресурсы и хозяйство. - Л., 1988. - 189 с.
Степанов В. Н. Природа Мирового океана. - М., 1982. - 190 с.

Пособия

1. Миллиметровая бумага размером 15х15:20х15 см.
2. Две контурные карты мира.
3. Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985.

Контрольные вопросы по теме «Гидросфера»

1. Что такое гидросфера? Каковы происхождение и эволюция природных вод и их важнейшие свойства?
2. Охарактеризовать большой и малый круговороты воды в природе, а также Мировой водный баланс.
3. На какие части подразделяется Мировой океан? Каково происхождение вод океана? Каковы причины колебания уровенной поверхности океана? Какие изменения происходят с ней за последние 100 лет?
4. Какая зональная закономерность наблюдается в изменении температуры поверхностных вод в Мировом океане?
5. Дать анализ основных типов изменения температуры воды в Мировом океане.
6. Объяснить зональные закономерности изменения солёности поверхностных вод в Мировом океане,
7. Дать анализ типов изменения солёности в Мировом океане по вертикали.
8. Дать краткую характеристику поверхностных водных масс Мирового океана и перечислить разделяющие их океанические фронты.
9. Объяснить закономерности в распространении ветрового волнения и зыби в Мировом океане.
10. На какие типы классифицируют морские приливы? В каких пределах изменяется высота приливов в Мировом океане? В каких районах земного шара приливы достигают максимальных значений?
11. По каким признакам классифицируют морские течения?
12. На какие генетические типы подразделяются морские течения? Привести примеры течений разного происхождения.
13. Каковы особенности циркуляции морских течений в тропическом поясе, в умеренных и приполярных широтах?

14. Дать краткую характеристику природных поясов Мирового океана и на примере одного из них схематически показать взаимодействие элементов его природы.

15. Кратко охарактеризуйте природные ресурсы океана и степень их

использования в настоящее время.

16. Что такое подземные воды? В каком агрегатном состоянии и степени связанности с почвогрунтами они могут быть?

17. Как классифицируют подземные воды по условиям залегания? Каковы особенности различных видов подземных вод?

18. В чем проявляется зональность грунтовых вод?

19. Что такое источник? По каким признакам и как классифицируют источники?

20. Как образуются подземные воды?

21. Каково значение подземных вод в природе и хозяйстве?

22. Что называется рекой, водоразделом, водосборной площадью? Как определяется коэффициент извилистости реки, густота речной сети, падение реки и ее уклон?

23. Каков механизм движения воды в реках? Что такое динамическая ось потока, стрежень, годограф скоростей? По какой формуле определяется скорость воды в реках?

24. Как определяется расход воды в реке, модуль стока и коэффициент стока рек?

25. Каковы источники питания рек? Как изменяется их уровенный режим в течение года? Какие возникают фазы уровенного режима рек?

26. Каковы принципы классификации рек, по А. И. Воейкову и М. И. Львовичу?

27. Какие природные факторы и как влияют на величину и сезонное распределение стока рек? Каковы принципы классификации гидрологического режима рек, по Б. Д. Зайкову?

28. Объяснить основные зональные закономерности в изменении величины стока рек на земном шаре.

29. Какая зональная закономерность наблюдается в распространении густоты речной сети на земном шаре?

Характеристика типов рек (по М. И. Львовичу)

№ п/п	Источники питания, %				Распределение стока по сезонам года, %				По градациям М. И. Львовича
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима	
1	7	53	26	14	61	14	15	10	
2	19	0	81	0	16	9	13	62	
3	3	42	32	13	37	38	14	11	

1. По данным таблицы определить, в каких климатических поясах и областях находятся реки.

Характеристика типов рек

№ п/п	Источники питания, %				Распределение стока по сезонам года, %				Местоположение реки в пределах климатического пояса и области
	подземное	снеговое	дождевое	ледниковое	весна	лето	осень	зима	
1	7	0	68	25	10	8	10	72	
2	18	0	82	0	6	76	10	8	
3	28	0	62	10	21	20	27	32	
4	24	62	14	0	57	16	14	13	

2. Каково соотношение между взвешенными и влекомыми наносами на реках с разной мутностью? Каковы источники тех и других наносов?

3. Какие зональные закономерности прослеживаются в изменении мутности и химизма рек на территории страны? Дать объяснение этим закономерностям.

4. Каковы закономерности внутригодового изменения мутности и химизма рек в условиях континентального климата умеренного пояса, в районах со средиземноморским типом климата, в условиях экваториального пояса? Объяснить эти закономерности.

5. Как классифицируют реки по условиям зимнего режима? Как происходит процесс замерзания и вскрытия рек?

36. Каково значение рек в природе и хозяйстве?

37. Что такое озеро? Привести классификацию озер по происхождению их котловин и водных масс. Какие зональные закономерности установлены в распространении озерных котловин разного генезиса? Все ли генетические типы озерных котловин зональны?

38. Как классифицируются озера по химизму воды и термическому режиму? Каков тип температурной стратификации в озерах, расположенных в субарктическом, умеренном и экваториальном климатических поясах?

39. Какие озера относят к эвтрофным, олиготрофным и дистрофным?

40. Каково значение озер в природе и хозяйстве?

41. Что такое водохранилище? Как классифицируют водохранилища? Чем они отличаются от озер и рек? Каково значение водохранилищ?

42. Дать определение болот и заболоченных земель. На какие генетические типы подразделяются болота? По каким признакам классифицируют болота?

43. Как возникают болота и заболоченные земли? В чем особенности верховых, низинных и переходных болот? Могут ли верховые болота образоваться в пониженных формах рельефа?

44. Какие известны зональные закономерности в распространении болот и заболоченных земель и в чем они проявляются?

45. Каково значение болот в природе и хозяйстве?

46. Что такое ледник? Что такое снеговая граница и хионосфера? Каковы зональные закономерности изменения высоты снеговой линии на земном шаре? Дать им объяснение.

47. Каковы закономерности изменения высоты снеговой линии с запада на восток в пределах гор Альпийско-Гималайского пояса и с чем они связаны?

48. Как возникают и развиваются долинные ледники? Каковы источники их питания? Каковы особенности движения ледников?

49. Как классифицируют ледники? Каковы особенности покровных ледников? Какой мощности они могут достигать?

50. Каковы размеры максимального древнего и современного оледенения Земли? Каково значение ледников в географической оболочке?

ГЛАВА VI

РЕЛЬЕФ ЗЕМЛИ

Раздел 24. ОБЩИЙ ОБЗОР ФОРМ РЕЛЬЕФА. РАВНИНЫ И ГОРЫ

1. Познакомиться с понятиями «Геотектура», «Морфоструктура» и «Морфоскульптура», дать их определение, объяснить принципы, положенные в их основу. Привести на карте мира примеры различных категорий геотектур, морфоструктур и морфоскульптур.

2. Дать анализ **табл. 53**. Указать, какие типы геотектуры и морфоструктуры (равнинно-платформенные или горные) наиболее распространены на поверхности суши, какое соотношение между ними в пределах каждого материка. Построить столбиковые диаграммы распространения основных типов геотектуры и морфоструктуры по материкам.

Таблица 53. Площади основных типов геоструктуры и морфоструктуры (по Г. М. Беляковой)

Типы геотектуры и морфоструктуры	Площадь по материкам, %						
	Европа	Азия	Африка	Северная Америка	Южная Америка	Австралия	суша в целом
Области равнин и возрожденных гор на платформах	70,3	43,0	84,1	61,0	76,6	73,8	64,0
Горно складчатые области	29,7	57,0	15,9	39,0	23,4	26,2	36,0

3. Определить названия изображенных на блок-диаграммах (рис. 59-60) морфоструктур равнинных (плоскогорье, равнина - цокольная, пластовая, аккумулятивная, плато) и орогенических (складчатые - прямые и обращенные, глыбовые, глыбово-складчатые) областей. Указать их связь с различными типами тектонических структур.

4. А. Нанести на контурную карту морфоструктуры Северной Америки (или любого другого материка - на выбор).

Для составления пользоваться геоморфологическими, геологическими и тектоническими картами. На карте должны быть показаны следующие

морфоструктуры (в скобках дается рекомендуемый цвет закрашки контуров морфоструктур):

I. Морфоструктуры платформенных равнин, плато и плоскогорий: равнины денудационные: цокольные (розовый), пластовые (серый); равнины аккумулятивные (зеленый). Плато: пластовые (оранжевый), вулканические (хаотические штришки), плоскогорья (голубой).

II. Морфоструктуры гор и нагорий: молодые складчатые (Kz) (желтый); омоложенные глыбово-складчатые горы (Mz) (темно-зеленый); возрожденные складчато-глыбовые горы (Pz) (фиолетовый); возрожденные глыбовые (Pt) (красный); нагорья (штриховка).

Б. Привести примеры соответствующих морфоструктур на других материках.

В. К каким морфоструктурам относятся Уральские горы, Восточно-Европейская равнина, Западно-Сибирская равнина, Верхоянский хребет?

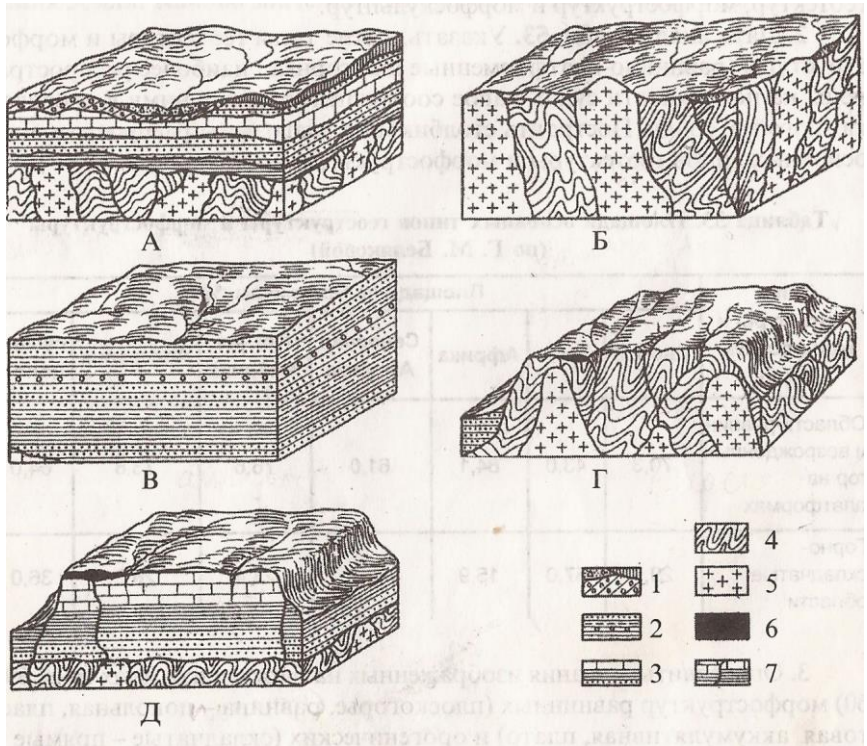


Рис. 59. Типы морфоструктур равнинных областей

1 - континентальные отложения (лесс, моренные суглинки, водно-ледниковые пески со щебенкой и галькой) четвертичного возраста; 2 - морские отложения (пески, глины, опесчаненные глины и др.) плейстоцен-четвертичного возраста; 3 - морские и континентальные отложения (известняки, глины, опесчаненные глины и др.) дочетвертичного возраста; 4 - дислоцированные породы фундамента; 5 - интрузии магматических пород; 6 - лавы; 7 - разломы

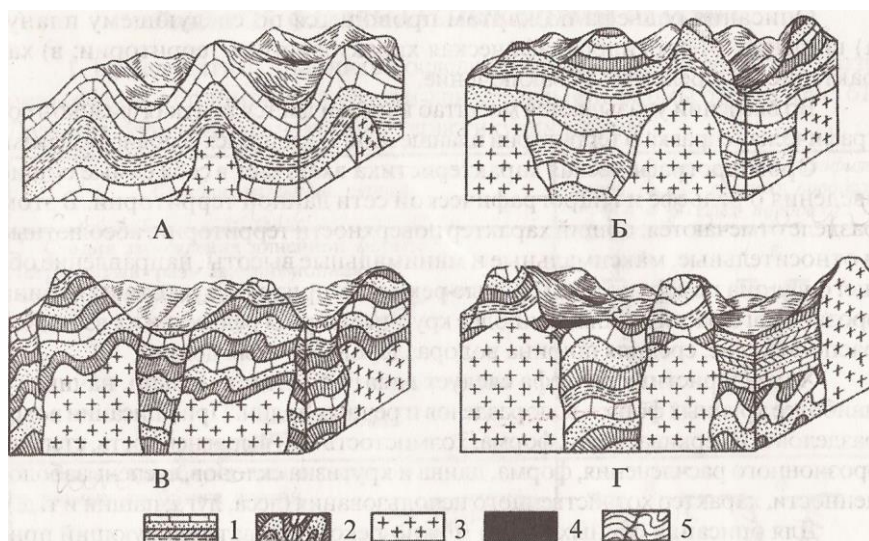


Рис. 60. Типы морфоструктур орогенных областей 1 - осадочные породы; 2 - дислоцированные породы; 3 - интрузии магматических пород; 4 - лавы; 5 - разломы

5. Дать анализ табл. 54, показывающей распространение основных типов морфоскульптуры суши:

А. Какие типы морфоскульптуры суши пользуются наибольшим и наименьшим распространением на Земле?

Б. Каковы закономерности распространения основных типов морфоскульптур в пределах каждого материка?

Таблица 54. Распространение основных типов морфоскульптуры суши

Часть света	Тип морфоскульптуры							
	криогенная		ледниковая (древняя)		флювиальная		аридная	
	тыс. км	%	тыс. км	%	тыс. км	%	тыс. км	%
Европа	52,2	0,5	4794,0	45,9	5441,5	52,1	156,7	1,5
Азия	608,6	1,4	7434,3	17,1	24867,7	57,2	10564,4	24,3
Африка	-	-	-	-	17356,0	57,6	12776,0	42,2
Сонорная Америка	617,5	2,8	11643,4	52,8	8269,5	37,5	1521,6	6,9
Южная Америка	-	-	1509,3	8,5	14703,0	82,8	1544,7	8,7
Апофония	-	-	107,6	1,2	4862,3	54,2	4001,1	44,6
Суши в целом	1278,3	1,0	25488,6	19,1	75500,0	56,9	30564,5	23,0

6. Дать описание различных типов равнинного и горного рельефа по крупномасштабным топографическим картам.

Описание рельефа по картам проводится по следующему плану: а) введение; б) орографическая характеристика территории; в) характеристика рельефа; г) заключение.

Во введении указывается масштаб карты и дается краткая физико-географическая справка о территории планшета по имеющимся условным знакам.

Орографическая характеристика включает в себя самые общие сведения о рельефе и гидрографической сети данной территории. В этом разделе отмечаются: общий характер поверхности территории, абсолютные и относительные, максимальные и минимальные высоты, направление общего уклона поверхности, главные реки и их притоки, густота и глубина эрозионного расчленения, наиболее крупные формы рельефа и их взаимное расположение, средняя ширина водоразделов и речных долин.

Характеристику рельефа следует давать последовательно, начиная с наиболее крупных форм - водоразделов и речных долин. При описании водоразделов подчеркивается их форма, холмистость или выравненность, степень эрозионного расчленения, форма, длина и крутизна склонов, степень заболоченности, характер хозяйственного использования (леса, луга, пашни и т. д.).

Для описания речных долин можно рекомендовать следующий примерный план:

А. Характеристика долины в целом: симметричность или асимметричность, степень выраженности различных элементов долины (поймы, надпойменных террас, коренных берегов), соотношение между этими элементами, изменение строения долины на участке карты.

Б. Русло реки - глубина, ширина, наличие островов, извилистость, уклон.

В. Пойма - высота над урезом воды, ширина, рельеф поймы (низкая, высокая пойма, прирусловая, центральная и притеррасная части поймы), заболоченность, наличие стариц, характер хозяйственного использования.

Г. Надпойменные террасы - количество террас, их высота и ширина, степень выраженности террас на разных участках долины, микрорельеф террас, характер хозяйственного использования террас.

Д. Коренные берега - высота, крутизна склонов, степень расчленения, микрорельеф, хозяйственное использование.

В заключение указываются типы рельефа данной территории, рассматривается вопрос об их генезисе, выделяются ведущие рельефообразующие факторы.

Примечание. 1. Крупномасштабные карты для описания подбираются преподавателем из учебных топографических карт.

2. Подготовить доклады о рельефе и происхождении различных типов гор: Кавказа, Тянь-Шаня и Урала.

Литература

- БСЭ. 3-е изд., т. II (Кавказ), т. 26 (Тянь-Шань) и т. 27 (Урал).
Мещеряков Ю. А. Рельеф СССР. - М., 1972.
Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975. - С. 3-8.

Раздел. 25. ФЛЮВИАЛЬНЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. Проследить и объяснить последовательные стадии развития эрозионных форм от промоины до балки как предельной формы оврага (рис. 61). Дать краткую письменную характеристику промоины.

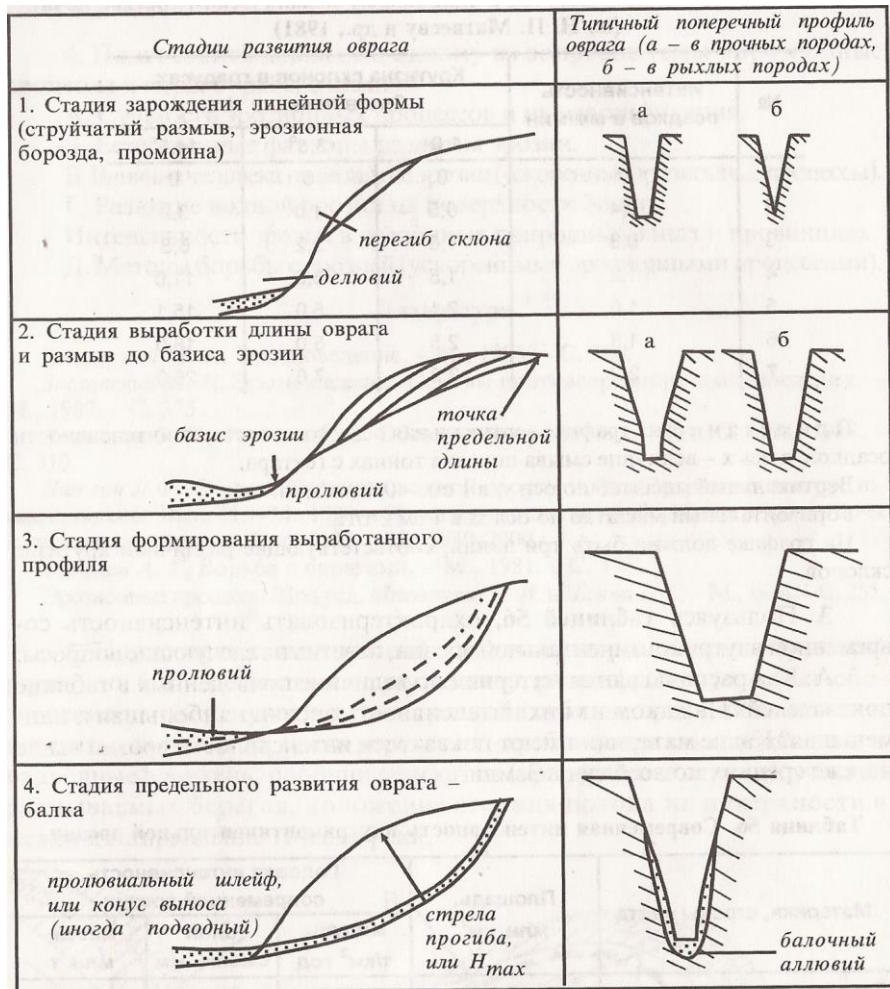


Рис. 61. Развитие оврага во времени

2. Начертить график связи смыва почв с интенсивностью осадков в зависимости от крутизны склонов (при одинаковом механическом составе слагающих склоны грунтов) (табл. 55) и ответить на следующие вопросы: А - сравнив три графика, установите закономерности изменения смыва в зависимости от интенсивности осадков; линейные эти закономерности или нет?

Б - на склонах какой крутизны эрозия больше?

В - начиная с какой крутизны эрозионные процессы на склонах резко возрастают?

Таблица 55. Смыв почвы в зависимости от интенсивности осадков при различных уклонах поверхности склонов, в т/га (при одной и той же сумме осадков 25,4 мм и одинаковом механическом составе почв) (по Н. П. Матвееву и др., 1981)

№	Интенсивность осадков в мм/мин	Крутизна склонов в градусах. Смыв почвы в т/га		
		1,0°	3,5°	14,5°
1	0	0	0	0
2	0,4	0,5	1,0	3,2
3	0,8	1,0	2,2	6,8
4	1,2	1,5	3,6	11,0
5	1,6	2,1	5,0	15,1
6	1,8	2,5	6,0	18,0
7	2,2	3,2	7,6	25,0

Примечание: на графике вертикальная ось у соответствует интенсивности осадков, а ось х - величине смыва почвы в тоннах с гектара.

Вертикальный масштаб по оси у: в 1 см - 0,4 мм/мин.

Горизонтальный масштаб по оси х: в 1 см 2 т/га.

На графике должно быть три линии, соответствующие различной крутизне склонов.

2. Пользуясь **таблицей 56**, охарактеризовать интенсивность современной внутриконтинентальной эрозии, ответив на следующие вопросы:

А. Как располагаются материки по величине приведенных в таблице показателей? На каком из них интенсивность эрозии наибольшая и наименьшая? Какие материки имеют показатели интенсивности эрозии выше и ниже средних по всей суше Земли?

Таблица 56. Современная интенсивность внутриконтинентальной эрозии

Материки, страны света	Площадь, млн. км ²	Годовая интенсивность современной эрозии		
		модуль, т/км ² год	слой смыва, мм	масса, млн. т
Европа	9,8	73	0,036	720
Азия	40,8	186	0,093	7620
Африка	29,5	57	0,028	1720
Северная Америка	21,1	98	0,049	2080
Южная Америка	17,7	137	0,068	2430
Австралия с Океанией	7,6	48	0,024	360
Мир	126,5	118	0,059	14930

Б. С чем связаны различия в интенсивности современной эрозии между материками? Как и на какие показатели влияют размеры материка, особенности их рельефа, степень увлажнения, хозяйственное освоение территории.

Примечание: площадь материков приведена, исключая занятую полярными ледниками.

3. Подготовить доклад по одному из вопросов темы «Эрозионные процессы и меры борьбы с ними»:

А. Сущность эрозионных процессов и их классификация.

Б. Естественные факторы развития эрозии.

В. Влияние человека на развитие эрозии (ускоренные эрозионные процессы).

Г. Развитие водной эрозии на поверхности Земли.

Интенсивность эрозии в различных природных зонах и провинциях.

Д. Методы борьбы с эрозией (ускоренными эрозионными процессами).

Заславский М. Н. Эрозиоведение. - М., 1983. - С. 320.

Заславский М. Н. Эрозиоведение. Основы противоэрозионного земледелия. - М., 1987. - С. 375.

Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988. - С. 319.

Литвин Л. Ф. О классификации водной эрозии почв // Эрозия почв и русловые процессы. Вып. 11. - М., 1998, а также другие статьи из сборников «Эрозия почв и русловые процессы». Вып. 1-12. - М., 1970-2000.

Рожков А. Г. Борьба с оврагами. - М., 1981. - С. 198.

Эрозионные процессы // Под ред. *Маккавеева Н. И.* и *Чалова Р. С.* - М., 1984. - С. 255.

4. Нарисовать схематический план участка русла меандрирующей реки (рис. 62). Составить к плану легенду, расшифровав условные обозначения на плане: участки русла разной глубины, среди них - плесы и перекаты; кроме того, части перекатов - гребни (подвалья) подводные и надводные в межень, побочни перекатов (прирусловые отмели), участки размываемых берегов, положение стержня потока на поверхности в

межень, направление течения реки.

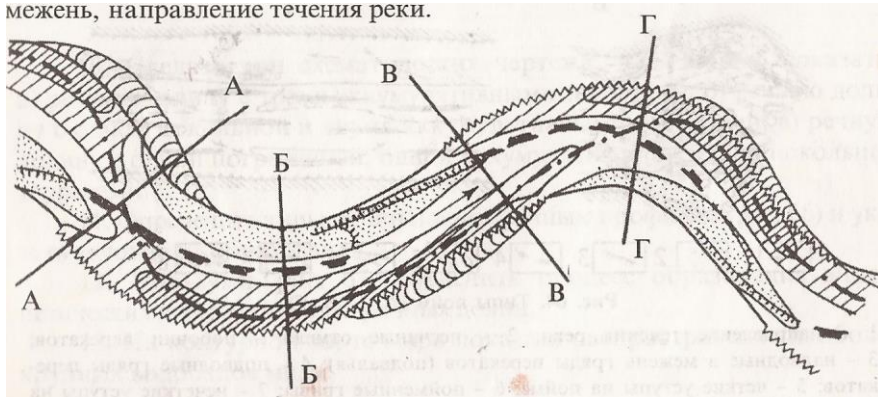


Рис. 62. План участка реки

6. Вычертить схематические поперечные профили реки по линиям *АА*, *ББ*, *ВВ*, *ГГ*.

Объяснить процесс образования плесов и перекатов и закономерности их формирования в русле меандрирующей реки.

7. Пользуясь схематическим поперечным профилем поймы реки (рис. 63), объяснить процесс формирования поймы и ее отложений.

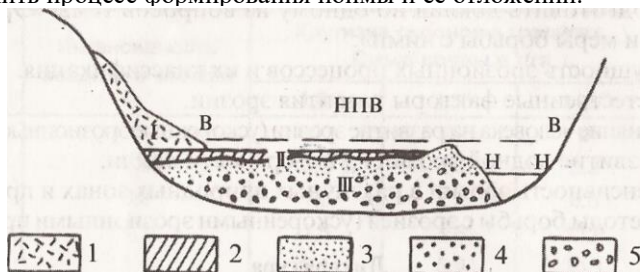


Рис. 63. Разрез поймы

НПВ - наложенный прирусловой вал, *ВВ* - горизонт высоких вод, *НН* - горизонт меженных вод; I - делювиальные отложения, II - пойменный аллювий, III - русловой аллювий; 1 - легкий суглинок, 2 - средний суглинок, 3 - мелкозернистый песок, 4 - разнородный песок, 5 - гравий и галька

8. А. По рис. 64 А, Б, В, Г определить морфологический тип поймы (сегментно-грядистая и др.) и объяснить процесс их формирования.

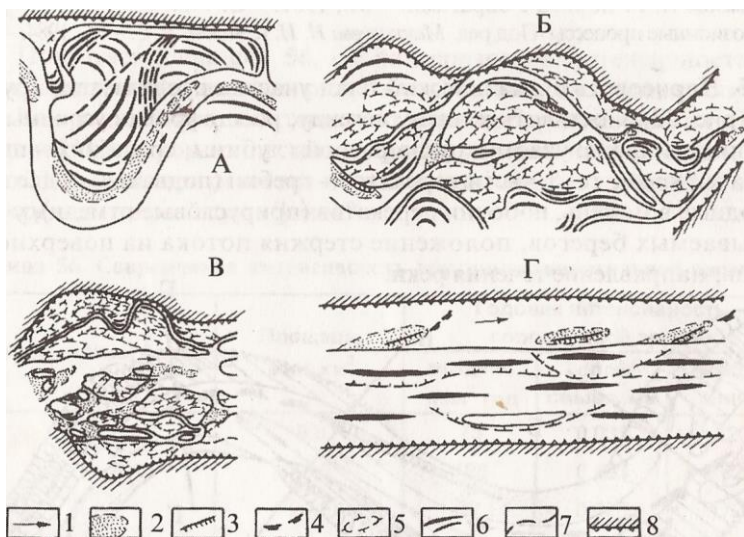


Рис. 64. Типы пойм (А, Б, В, Г)

1 - направление течения реки; 2 - песчаные отмели - побочные перекатов; 3 - надводные в межень гряды перекатов (подваля); 4 - подводные гряды перекатов; 5 - четкие уступы на пойме; 6 - пойменные гряды; 7 - нечеткие уступы на пойме; 8 - уступы террас и коренных бортов долины

Б. На основании этих рисунков начертить схематические поперечные профили через поймы этих типов, указав их строение (русловой, пойменный, старичный аллювий).

8. Зарисовать схемы поперечных разрезов речных долин (рис. 65, А-Е) и дать их анализ: указать количество террас (цифровыми надписями на схеме), типы террас (аккумулятивная, цокольная, эрозионная). Показать схематически последовательные этапы истории развития каждой долины.

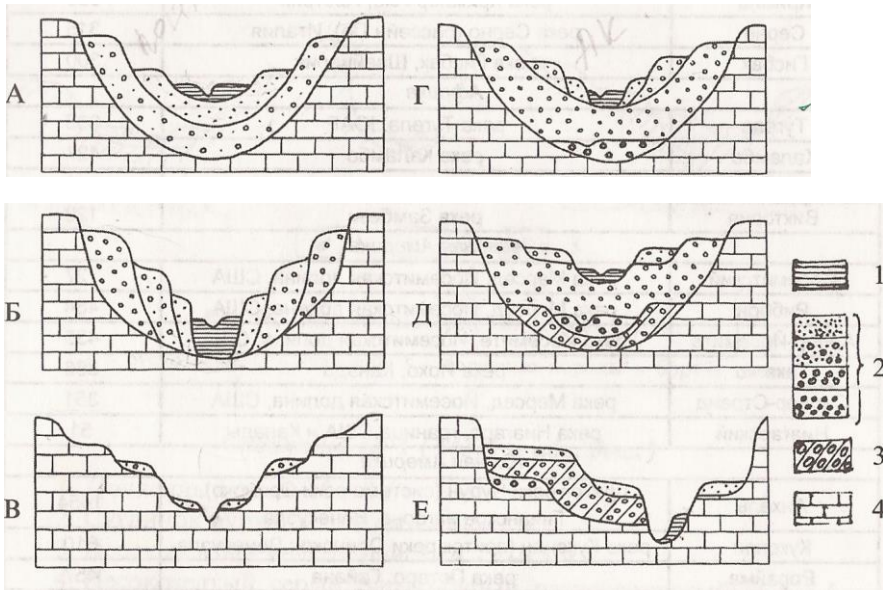


Рис. 65. Схемы поперечных разрезов речных долин (А-Е)

1 - современный аллювий; 2 - древний аллювий разного (поздне- и среднечетвертичного) возраста; 3 - морена; 4 - коренные дочетвертичные отложения

9. Сделать три схематических чертежа, на которых, показать: а) речную долину с тремя аккумулятивными террасами; б) фечную долину с одной цокольной и двумя аккумулятивными террасами; в) речную долину с одной погребенной, одной аккумулятивной и одной цокольной террасами.

10. Определить типы долин по поперечным профилям (рис. 66) и указать условия их образования.

11. Пользуясь рис. 67, объяснить процесс образования эпигенетических и antecedentных речных долин.

12. На контурной карте мира показать распространение наиболее крупных водопадов мира:

Водопады мира

<i>Название</i>	<i>Местоположение</i>	<i>Высота падения, м</i>
<i>Евразия</i>		
Бьельвифосс	река Бьельвифосс, Норвегия	886
Утигард	Норвегия	610
Киле	Норвегия	561
Гаварни	река Гав-де-По, Центральные Пиренеи, Франция	422
Кримль	река Кримлер-Ахе, Австрия	380
Серно	река Серно (бассейн По), Италия	315
Гисбах	река Гисбах, Швейцария	300
<i>Африка</i>		
Тугела	река Тугела, ЮАР	933
Каламбо	река Каламбо	427
Ауграбис	река Оранжевая, ЮАР	146
Виктория	река Замбези	120
<i>Северная Америка</i>		
Иосемитский	река Мерсед, Иосемитская долина, США	727
Риббон	река Мерсед, Иосемитская долина, США	484
Аппер-Йосемите	река Йосемите, Йосемитская долина, США	435
Такакко	река Йохо, Канада	366
Силвер-Странд	река Мерсед, Йосемитская долина, США	351
Ниагарский	река Ниагара, граница США и Канады	51
<i>Южная Америка</i>		
Анхель	приток реки Чурун (система реки Ориноко), Гвианское нагорье, Венесуэла	1054
Кукенан	река Кукенан (приток реки Ориноко); Венесуэла	610
Рорайма	река Потаро, Гайана	457
Кайетур	река Потаро, Гайана	225
Такандама	река Богота, Колумбия	137
Игуасу	река Игуасу, Бразилия	72
<i>Австралия и Океания</i>		
Сатерленд	река Артур, Новая Зеландия (остров Южный)	580
Уолломомби	река Мак-Лей, Австралийский союз	519

Примечание. Выше приведены водопады, высота падения которых 300 м и более, а также некоторые наиболее широкие водопады.

13. Определить типы устьев рек (эстуарии, дельты выполаживания и дельты выдвигания), а среди них - дельты: многорукавная, многорукавная с веером крупных протоков, однурукавная клювовидная, блокированная, многорукавная пальцевидная, многорукавная лопастная, лиманный тип устьев) и объяснить процесс их образования (рис. 68).

14. Построить поперечный профиль долины по линии *AB* (рис. 69).

На профиль нанести геологическое строение, пользуясь данными следующих скважин:

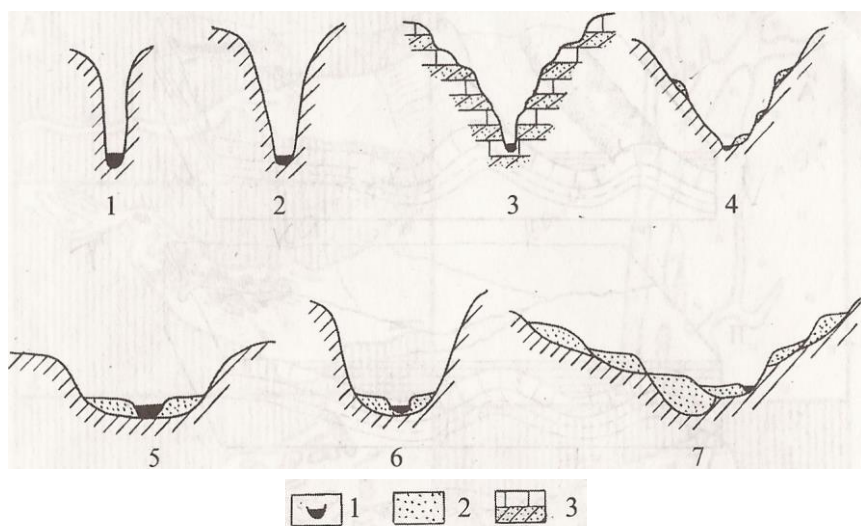


Рис. 66. Поперечные профили речных долин

1 - русло реки; 2 - аллювий; 3 - коренные породы в бортах долин

Скважина № 1 (143,8 м абс. выс.)

1. Почвенный слой - 0 - 0,6 м.
2. Суглинок бурый, иловатый - 0,6-2 м.
3. Песок желтый мелкозернистый - 2-6,5 м.
4. Песок желтый, серый, ржаво-бурый, разнозернистый - 6,5-7,5 м.
5. Гравий и мелкая галька - 7,5-8,5 м.
6. Известняк серый, крупноплитчатый, с прослоями глин - 8,5-11 м.

Скважина № 2 (149,2 м абс. выс.)

1. Почвенный слой 0-0,2 м.
2. Песок желтый, разнозернистый, с прослоями глин и гравия - 0,2-11 м.
3. Известняк серый, крупноплитчатый, с прослоями глин - 11-13 м.

Скважина № 3 (163 м абс. выс.)

1. Почвенный слой - 0-0,2 м.
2. Песок желтый, мелкозернистый, с косою слоистостью и тонкими прослойками глин - 0,2-2,5 м.
3. Песок разнозернистый, с косыми прослойками - 2,5-6,5 м.
4. Грубые пески с галькой, косослоистые - 6,5-8,5 м.
5. Известняк серый, крупноплитчатый - 8,5-11 м.

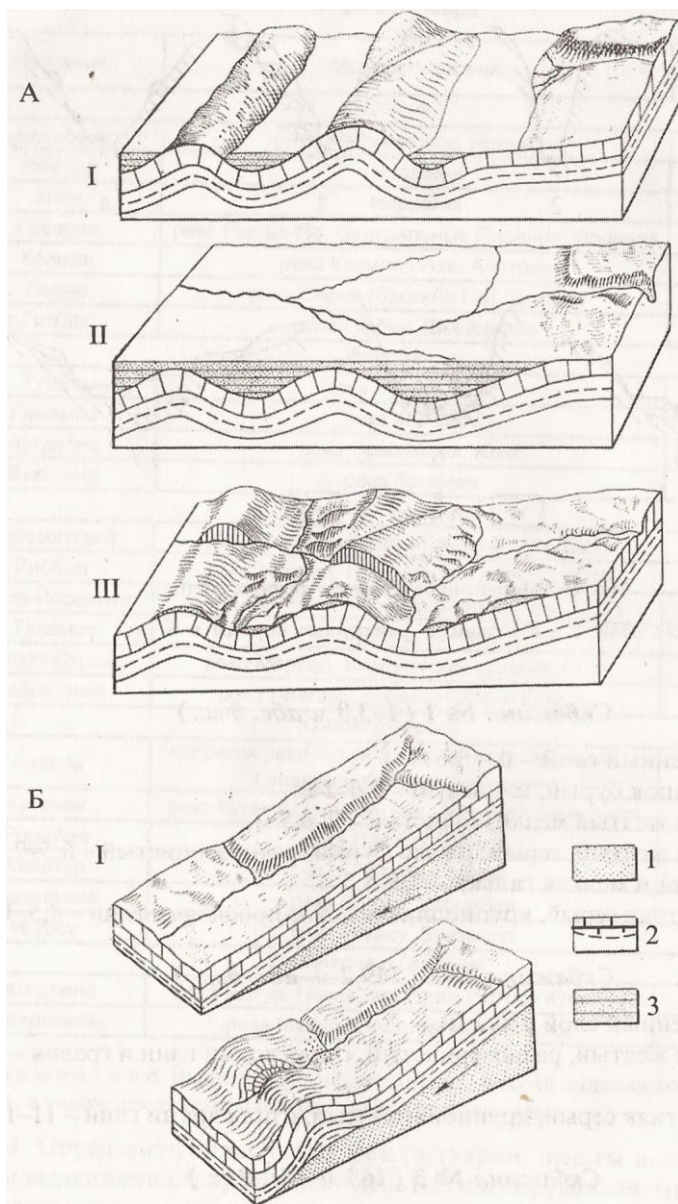


Рис. 67. Процесс образования эпигенетической (А) и antecedентной (Б) речных долин

I-III - стадии образования: 3 - песок 1 - рыхлые коренные породы; 2 - известняк;

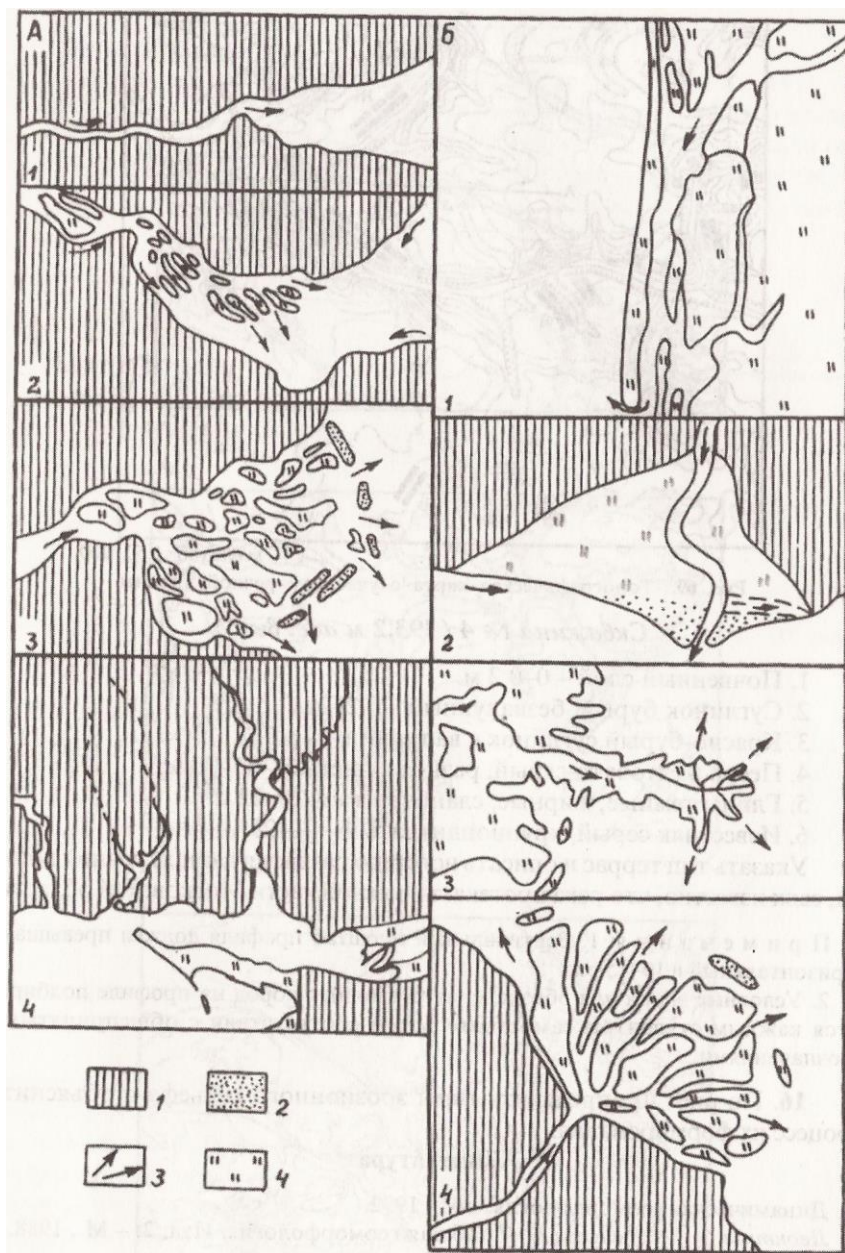


Рис. 68. Типы речных устьев
 1 - коренная суша; 2 - морские отложения; 3 - направление течений; 4 - дельтовая пойма и морские аккумулятивные образования

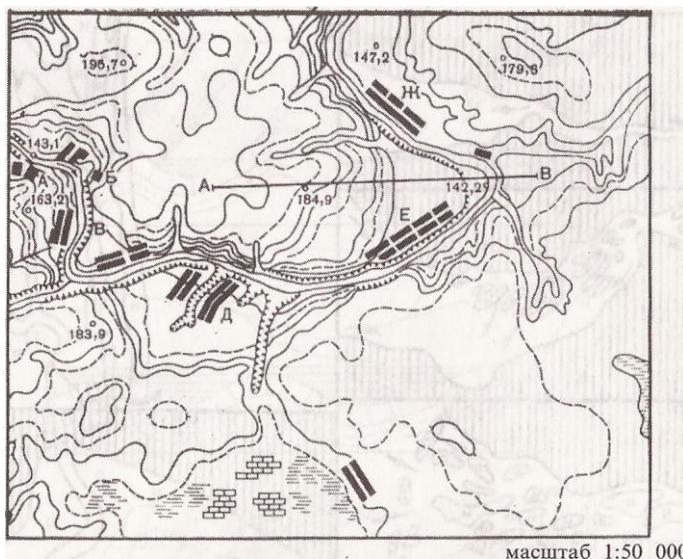


Рис. 69. Топографическая карта с участком речной долины

Скважина № 4 (193,2 м абс. выс.)

1. Почвенный слой - 0-0,2 м.
2. Суглинок бурый, безвалунный - 0,2-2 м.
3. Красно-бурый суглинок с валунами - 2-17 м.
4. Песок желтовато-серый, разнозернистый - 17-20 м.
5. Глины темные, жирные, сланцеватые - 20-22 м.
6. Известняк серый, крупноплитчатый - 22-25 м.

Указать тип террас и описать историю развития данной речной долины, если известно, что река протекает в южной части Московской области.

Примечания: 1. Вертикальный масштаб профиля должен превышать горизонтальный в 10-15 раз.

2. Условные знаки для обозначения различных пород на профиле подбираются каждым студентом самостоятельно в соответствии с общепринятыми обозначениями.

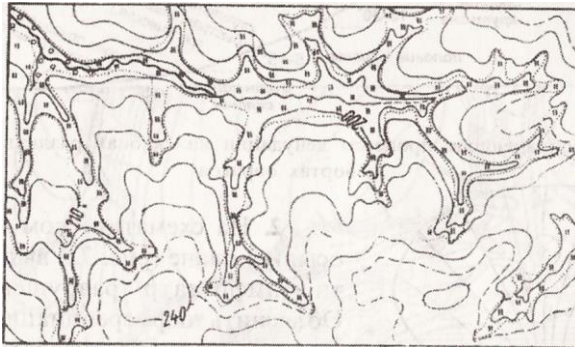
16. По рис. 70 определить типы эрозионного рельефа и объяснить процесс их формирования.

Литература

- Динамическая геоморфология. - М., 1992.
- Леонтьев О. К., Рычагов Г. И.* Общая геоморфология. Изд. 2. - М., 1988. - С. 145-190.
- Маккаев Н.И., Чалов Р.С.* Русловые процессы. - М., 1986.
- Неклюкова Н. П.* Общее землеведение. - М., 1975. - С. 27-48.
- Чалов Р.С.* Общее и географическое русловедение. - М., 1997.
- Чалов Р. С., Алабян А. М., Иванов В. В., Лодина Р. В., Панин А. В.* Морфодинамика русел равнинных рек. - М., 1998.



А



Б



В

Рис. 70. Типы эрозийного рельефа

Раздел 26. СКЛОНОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. Преобладающие процессы денудации на склонах различной крутизны и бортах оврагов и зависимость различных склоновых процессов от угла наклона склона. Определить крупность (на качественном уровне) и консистенцию (состояние) смещающихся горных пород при различных видах склоновых движений.

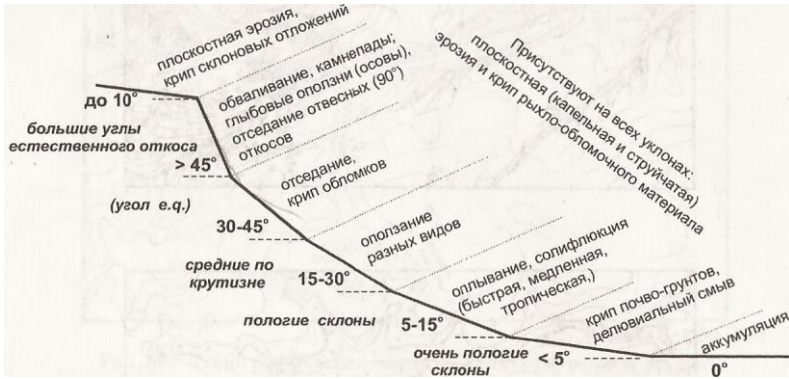


Рис. 71. Преобладающие процессы денудации на склонах различной крутизны и бортах оврагов

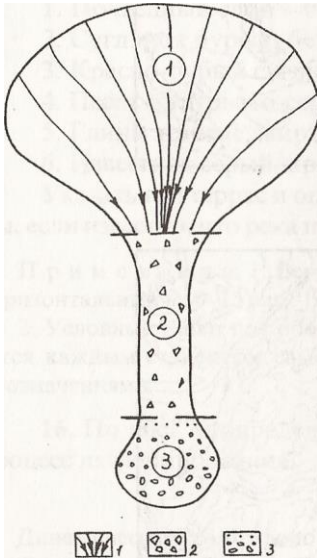


Рис. 72. Строение осыпи в плане.

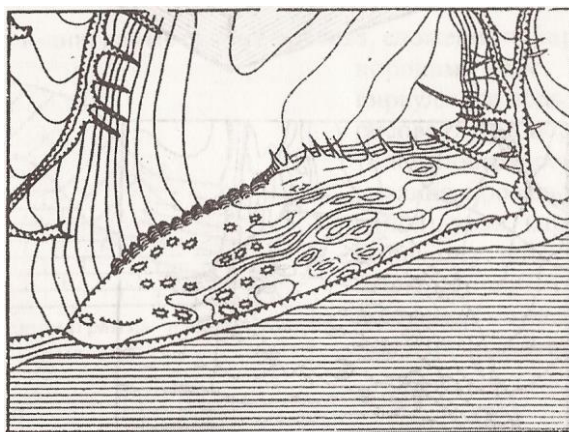
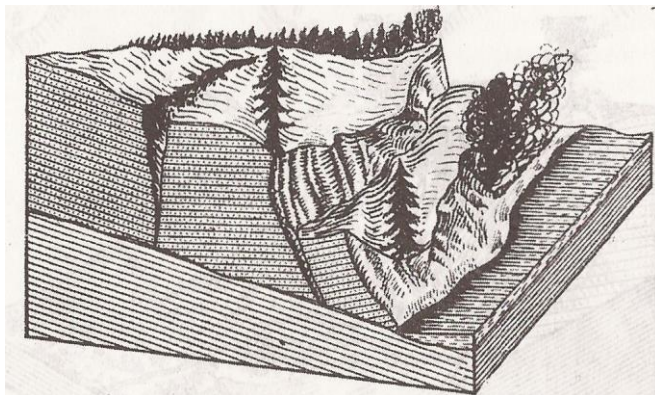
1 - направления смещения осыпающегося материала; 2 - неокатанные обломки; 3 - слабоокатанные обломки разной крупности

2. На схематическом изображении осыпи в плане (рис. 72) выделить ее части (амфитеатр разрушения и др.).

Объяснить дифференциацию материала в конусе осыпи. Нарисовать поперечные профили каждой части осыпи.

3. По рис. 73 и 74 дать описание оползневых форм рельефа и объяснить процесс их образования. По рис. 73 нарисовать схематичный поперечный (сверху вниз) профиль оползня, выделить его составные части.

4. Проследить и объяснить последовательные стадии нисходящего развития водоразделов (рис. 75), формирующихся в условиях активного протекания овражно-балочных процессов, при делювиальной пенеппленизации и педиппленизации. Указать, при каких климатических условиях протекают эти процессы. Указать типы водоразделов.



1



2

Рис. 73. Оползневые террасы

1 - супесь, 2 - глина

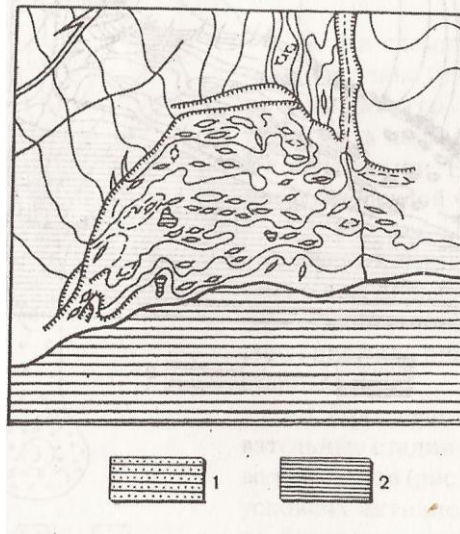
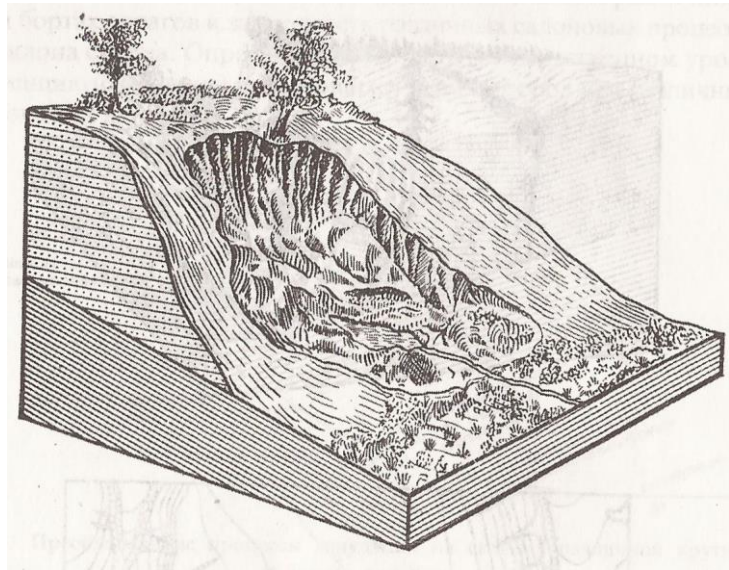


Рис. 74. Оползневый цирк

1 - супесь, 2 - глина

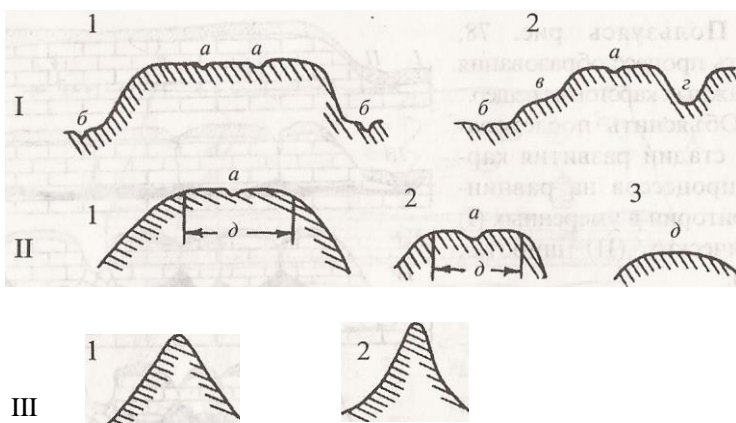


Рис. 75. Типы водоразделов

а - блюдца, б - река, в - овраг, г - балка, д - плоский водораздел

Раздел 27. КАРСТОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. На блок-диаграмме склона массива, сложенного карстующимися

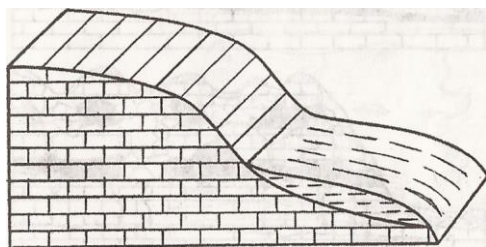


Рис. 76. Блок-диаграмма известнякового массива

породами (рис. 76), показать циркуляцию подземных вод, нарисовать три воронки разных типов (поверхностного выщелачивания, провальную, просасывания), увал, карстовый колодец, шахту, теплую и холодную пещеры, очертить участок, где возможно возникновение карров. Предварительно срисовыв-

ается блок-диаграмма.

2. По рис. 77 определить тип карстового источника (субмаринный и наземные: постоянный и перемежающийся) и объяснить условия их формирования.

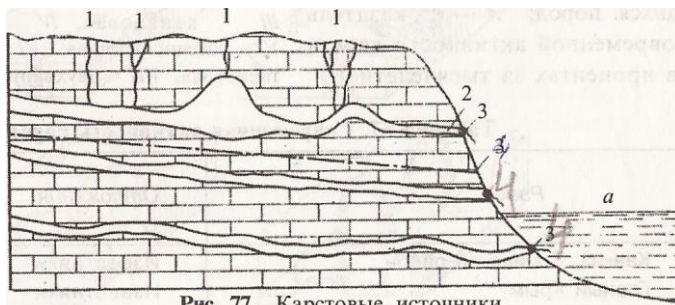


Рис. 77. Карстовые источники

1 - трещины и каналы, выходящие на поверхность Земли, 2 - карстовые каналы и полости, 3 - карстовые источники, 4 - уровень воды постоянного карстового водоносного горизонта, 4 - уровень моря

3 Пользуясь рис. 78, объяснить процесс образования многоэтажных карстовых пещер.

4. Объяснить последовательные стадии развития карстовых процессов на равнинной территории в умеренных (I) и тропических (II) широтах (рис. 79).

5. Сравнить степень активности карста разных районов (табл. 57) и объяснить существующие между ними различия в скорости развития карстовых процессов, предварительно выявив тип карста этих районов и их климатические условия.

Примечание. Показатель современной активности карста (по Н. В. Родионову) выражается формулой:

$$A = \frac{v}{V} \cdot 100\%,$$

где v - объем растворенной породы, выносимой подземными водами из карстового массива; V - общий объем карстующихся пород; A - показатель современной активности карста (в процентах за тысячелетие).

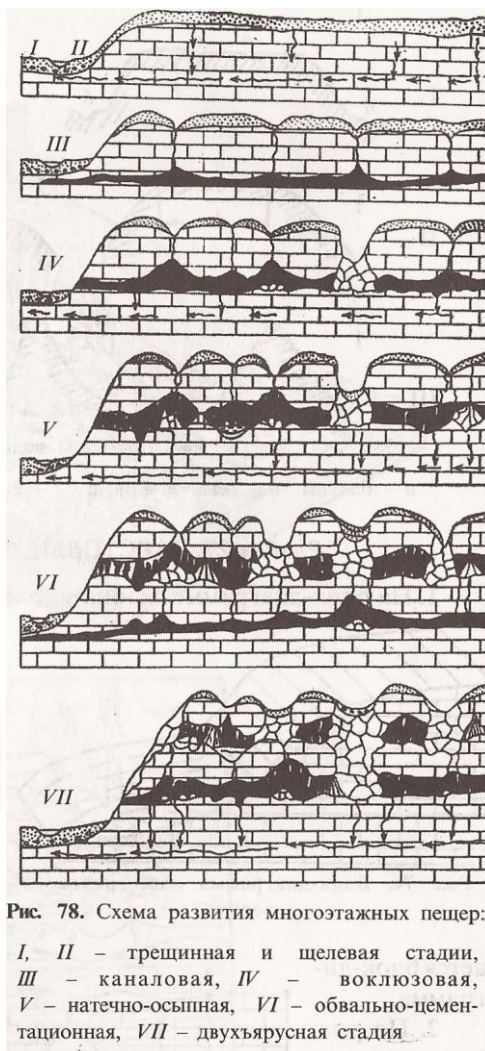


Рис. 78. Схема развития многоэтажных пещер: I, II - трещинная и щелевая стадии, III - каналовая, IV - воклюзовая, V - натечно-осыпная, VI - обвальнo-цементационная, VII - двухъярусная стадия

Таблица 57. Современная активность карста

Район	Отложения	Показатель активности карста
Кавказ, Сочинский район	Известняки	0,49
Горный Крым	Известняки	0,8
Уфимский вал	Известняки	0,016
Средняя Азия, Алтайский хребет	Известняки	0,0001
Бассейн р. Северский Донец	Мел, мергель	0,27
Пермская область	гипс	0,8

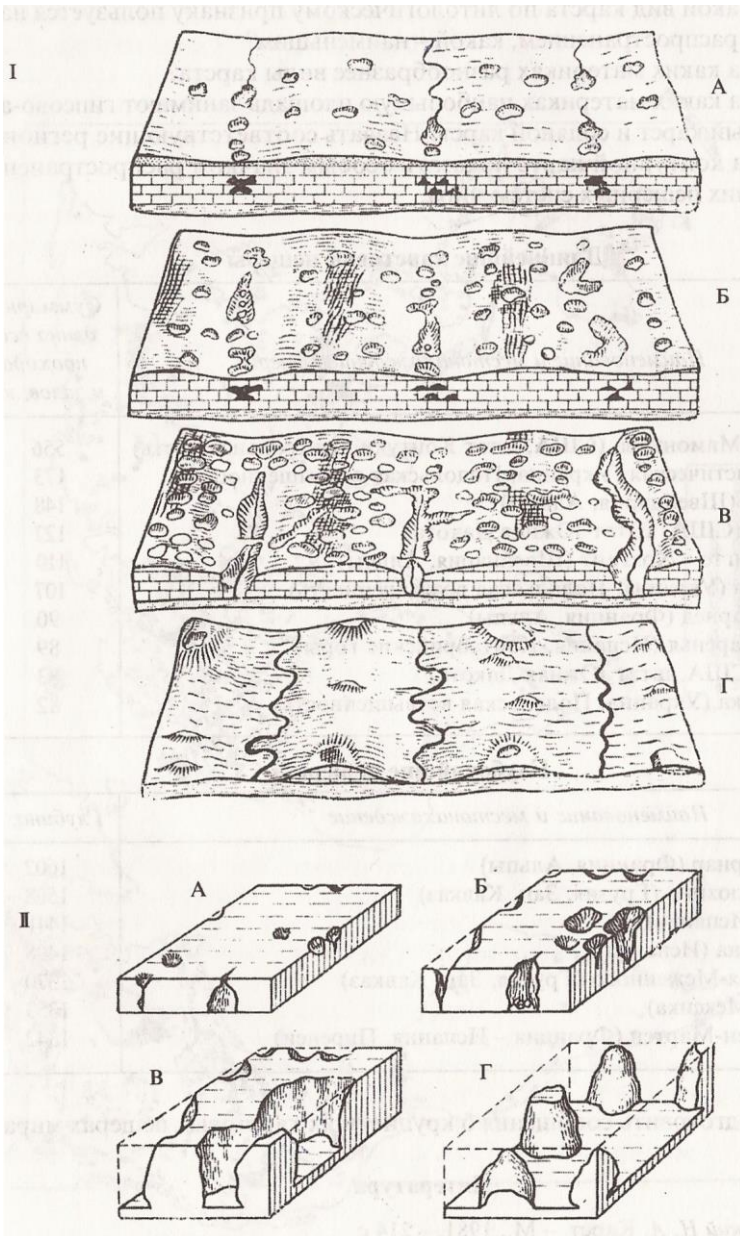


Рис. 79. Стадии развития карста

6. Дать анализ карты распространения карста на Земле (рис. 80).
- А. Какой вид карста по литологическому признаку пользуется наибольшим распространением, какой - наименьшим?
- Б. На каких материках разнообразнее виды карста?
- В. На каких материках наибольшую площадь занимают гипсово-ангидритовый карст и соляной карст? Назвать соответствующие регионы.
7. На контурной карте показать особым значком распространение крупнейших пещерных систем мира.

Длинейшие карстовые пещеры

<i>Наименование и местонахождение пещеры</i>	<i>Суммарная длина всех проходов и залов, км</i>
1. Флинт-Мамонтова (США, штат Контуки, центральная часть)	556
2. Оптимистическая (Украина, Подольская возвышенность)	173
3. Хёллох (Швейцария, Альпы)	148
4. Джуэл (США, Штат Южная Дакота)	127
5. Зибенэнгте - Хохгант (Швейцария, Альпы)	110
6. Озерная (Украина, Подольская возвышенность)	107
7. Куль Уарнед (Франция, Альпы)	90
8. Охо Гуаренья (Испания, Контабрийские горы)	89
9. Уинд (США, штат Южная Дакота)	83
10. Золушка (Украина, Подольская возвышенность)	82

Глубочайшие пещеры

<i>Наименование и местонахождение</i>	<i>Глубина, м</i>
1. Жан-Бернар (Франция, Альпы)	1602
2. В. Пантюхина (Грузия, Зап. Кавказ)	1508
3. Траве (Испания)	1441
4. Ильямина (Испания)	1408
5. Снежная-Меженного (Грузия, Зап. Кавказ)	1370
6. Уатла (Мексика)	1353
7. Пьер-Сен-Мартен (Франция - Испания, Пиренеи)	1342

8. Подготовить сообщения о крупнейших карстовых пещерах мира и России.

Литература

- Гвоздецкий Н. А. Карст. - М., 1981. - 214 с.
- Дублянский В. Н., Илюхин В. В. Крупнейшие карстовые пещеры и шахты СССР.-М., 1982.- 137 с.
- Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988. - С. 190-204.

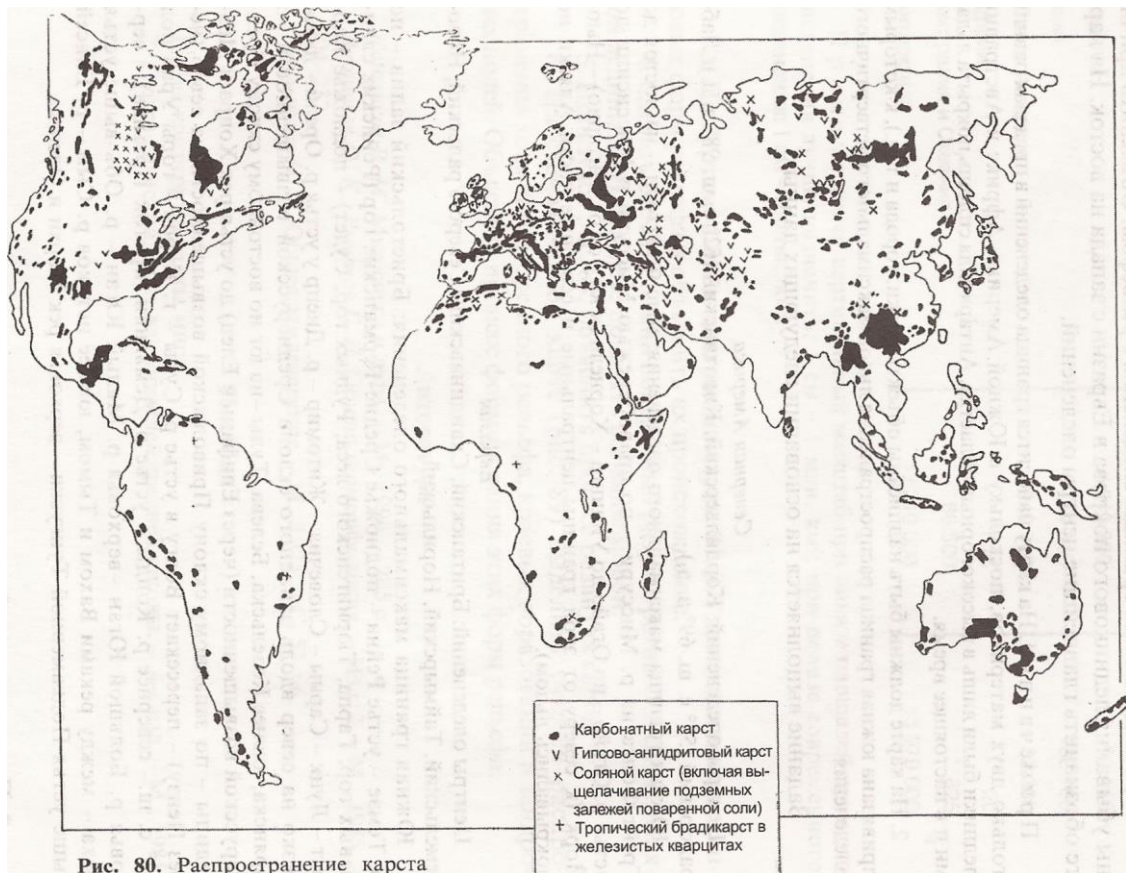


Рис. 80. Распространение карста

Раздел 28. ЛЕДНИКОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. На контурную карту мира нанести южную границу максимального распространения льдов четвертичного покровного оледенения в пределах равнин Северной Америки и Евразии.

Проследить связь границы оледенения с рельефом. Объяснить причины убывания ледникового покрова в Евразии с запада на восток. На карте обозначить главнейшие центры оледенений.

Примечания: 1. На карту наносится граница оледенений в пределах равнин только двух материков, поскольку в Южной Америке, Африке и Австралии ледники были лишь в высокогорных областях. Антарктида сплошь покрыта льдами и в настоящее время.

2. На карте должны быть надписаны объекты (реки, города и т. д.), к которым привязана южная граница распространения льдов максимального четвертичного оледенения.

Задание выполняется на основании следующих данных:

Северная Америка

Центры оледенений: Кордильерский, Киватинский (62° с. ш. 98° з. д.), Лабрадорский (59° с. ш. 69° з. д.).

Южная граница максимального оледенения: мыс Флаттери - на восток до Грейт-Фолса на р. Миссури - по правобережью Миссури и Миссисипи до устья р. Огайо - по Огайо до Уилинга - Хорнелл (к югу от оз. Онтарио) - Нью-Йорк (к северу от этой границы центральные и северные части Аляски не покрывались льдом).

Евразия

Центры оледенений: Британский, Скандинавский, Северо-Уральский, Ново-земельский, Таймырский, Норильский.

Южная граница максимального оледенения: Бристольский залив - по р. Темзе - устье Рейна - подножье Средне-Германских гор (Рейнских сланцевых гор, Гарца, Тюрингенского леса, Рудных гор, Судет) - подножье Карпат - Луцк - Сарны - Словечна - Житомир - р. Днепр у устья р. Орели - далее резко на север вдоль западного склона Среднерусской возвышенности до Брянска, южнее Козельска, Белева, Тулы - на юг по восточному склону Среднерусской возвышенности (через Епифань и Елец) до устья рек Хопра и Медведицы - по западному склону Приволжской возвышенности на север (через Пензу) - пересекает Волгу в устье р. Суры - г. Киров - горы Урал под 62° с. ш. - севернее р. Конды - устье р. Демьянки (приток Иртыша) - верховья р. Большой Юган - верховья р. Малый Юган - р. Обь выше устья Ваха - между реками Вахом и Тымом, южнее истоков р. Сым - р. Енисей выше устья Подкаменной Тунгуски - верховья рек Мархи и Оленека.²

2. Построить столбиковые диаграммы размеров оледенения каждого материка в современную эпоху и в период максимального четвертичного оледенения по данным **таблицы 58**. Сравнить, во сколько раз уменьшились размеры оледенений каждого материка за этот период.

Таблица 58. Размеры оледенения Земли

Область оледенения	Максимальное оледенение, км ²	Современное оледенение, км ²
Северная Америка с Гренландией	17 895 000	2 076 550
Европа	6 349 890	92 140
Азия	7 714 315	136 760
Южная Америка	940 000	32 300
Африка	515	20
Австралия и Океания	66 500	825
Антарктида	13 210 000	13 979 000

Примечание: вертикальный масштаб при показе площадей древнего оледенения лучше назначить: 1 см - 1 млн. км²; при показе современного оледенения: 1 см - 100 тыс. км².

3. По картам и блок-диаграммам (рис. 81—87) дать описание ледниковых форм рельефа и объяснить их происхождение.

4. Сделать схематический поперечный разрез троговой долины, занятой ледником. На разрезе показать все виды морен.

5. Пользуясь рис. 88, объяснить процесс развития каров.

6. На схематической карте (рис. 89) выделить участки распространения холмисто-моренного рельефа, краевых образований и зандровых полей. Объяснить процесс формирования этих форм рельефа.

Литература

Котляков В. М. Мир снега и льда. - М., 1994. - 285 с.

Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988

С. 204-232.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975.-С. 57-66.

Пособия

1. Две контурные карты мира.

2. Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985

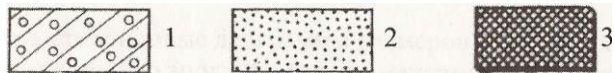
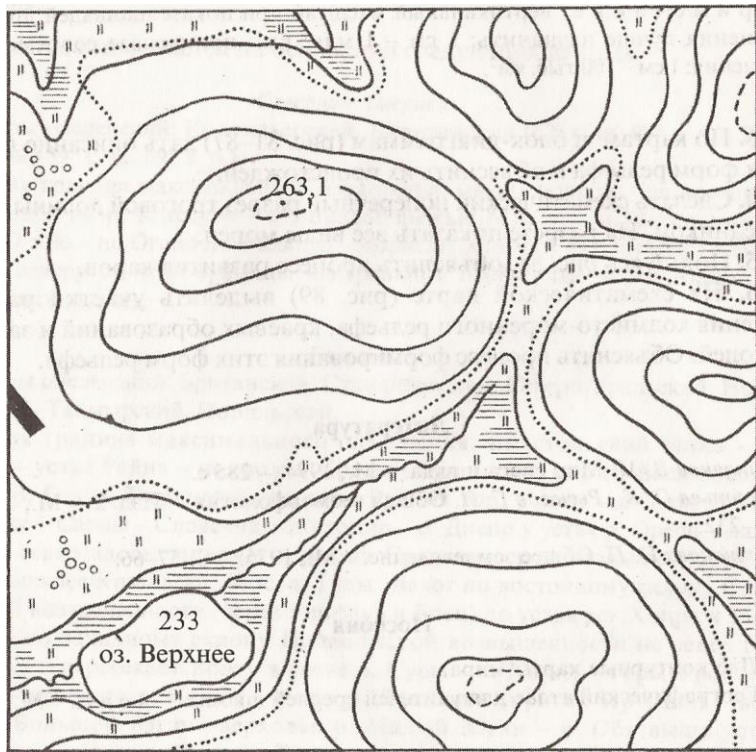
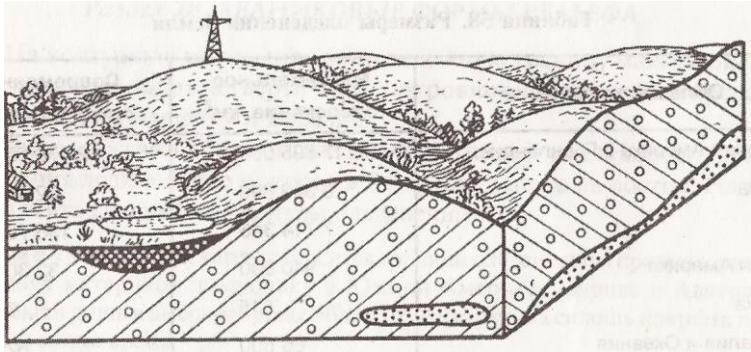
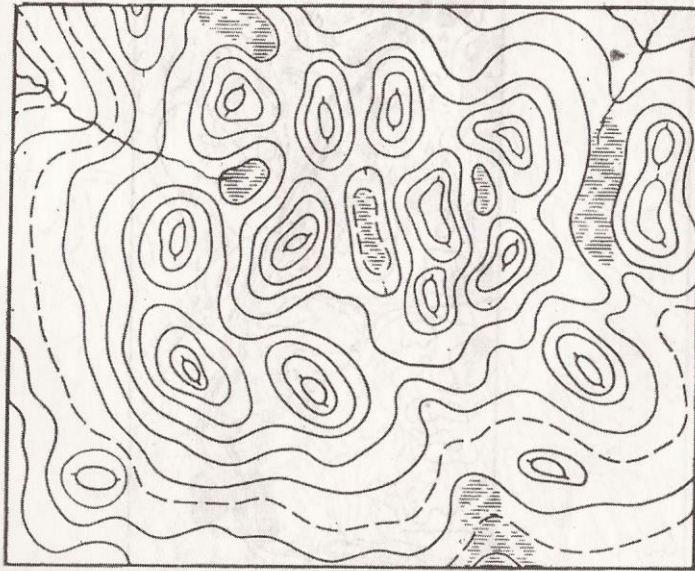
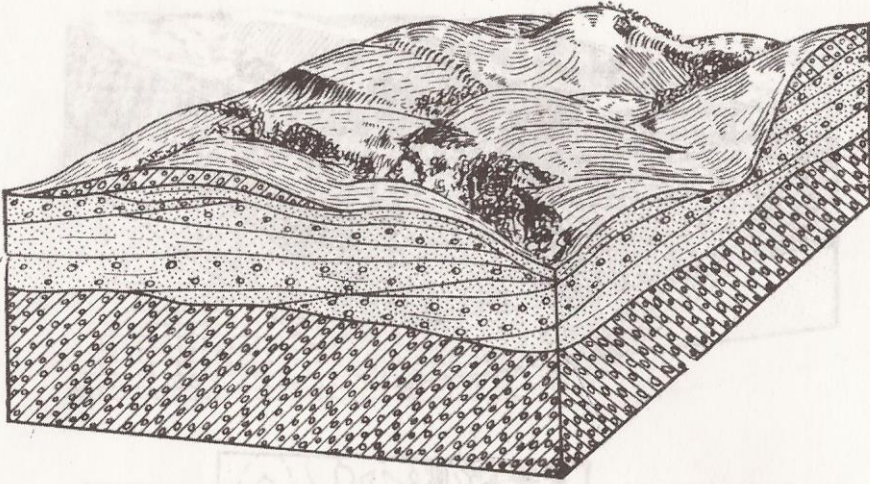


Рис. 81. Моренные холмы:

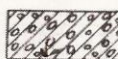
1 - валунный суглинок (морена); 2 - песок водно-ледниковый; 3 - торф



1



2



3

Рис. 82. Камы:

1 - песок; 2 - песок с гравием; 3 - валунный суглинок

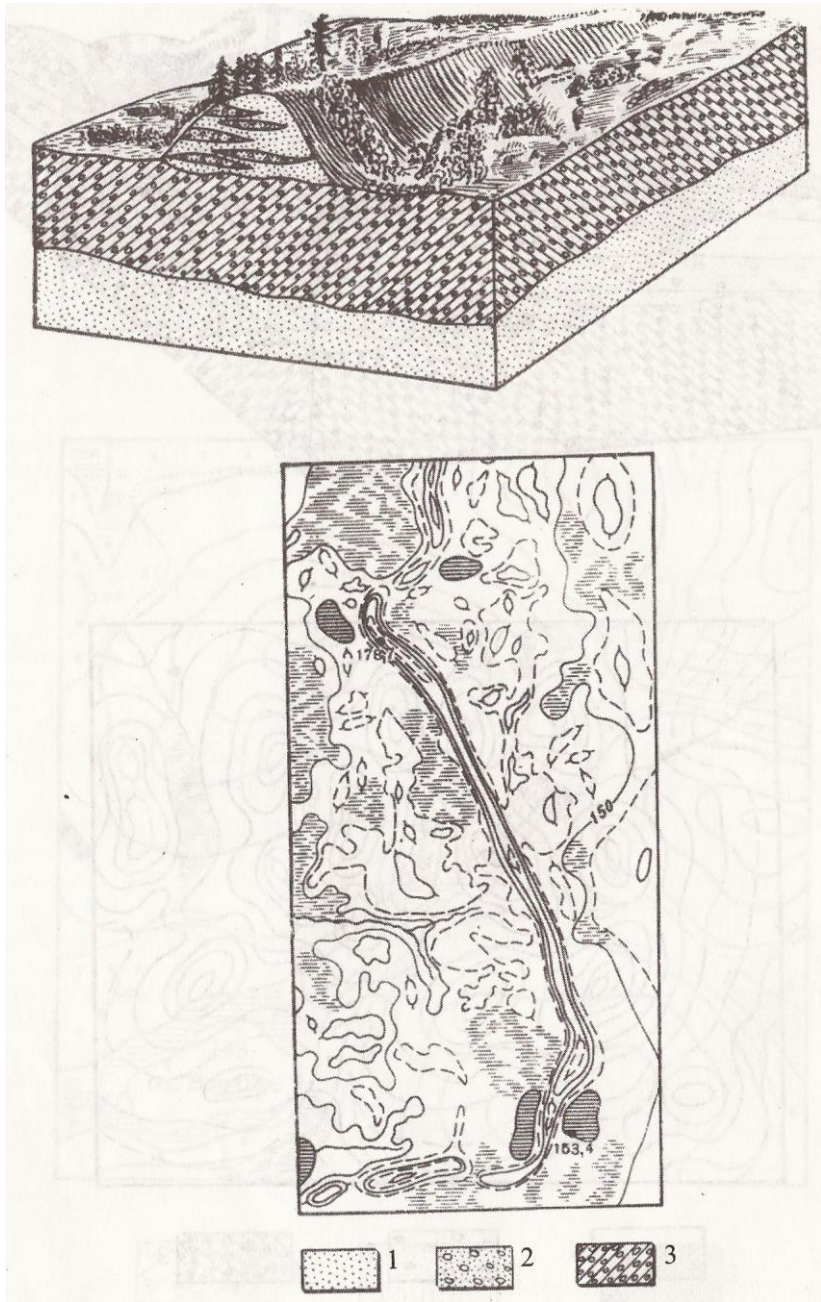


Рис. 83. Озовая гряда:

1 - песок; 2 - песок с гравием; 3 - валунный суглинок

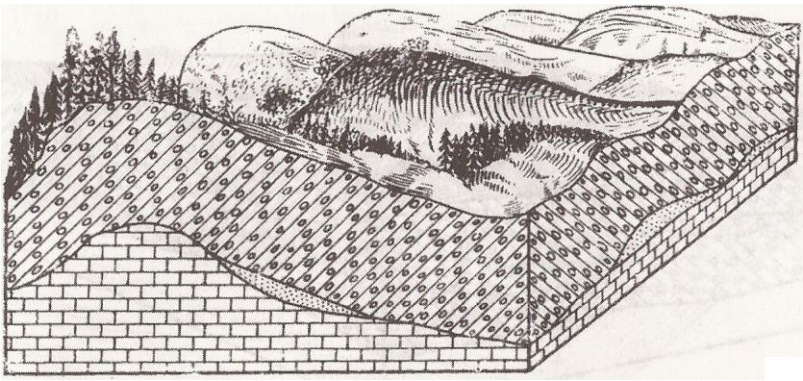


Рис. 84. Друмлины:

1 - валунный суглинок; 2 - песок; 3 - известняк

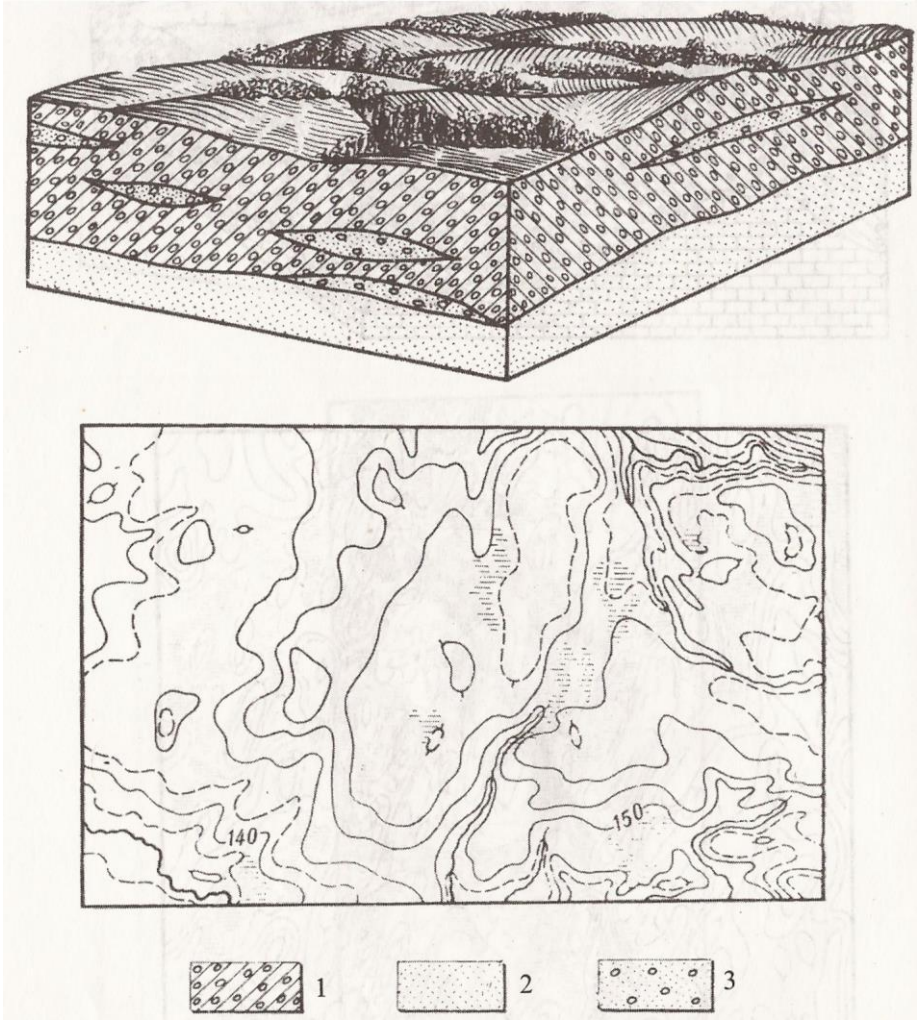


Рис. 85. Холмисто-моренная равнина:
1 - валунный суглинок; 2 - песок; 3 - песок с гравием

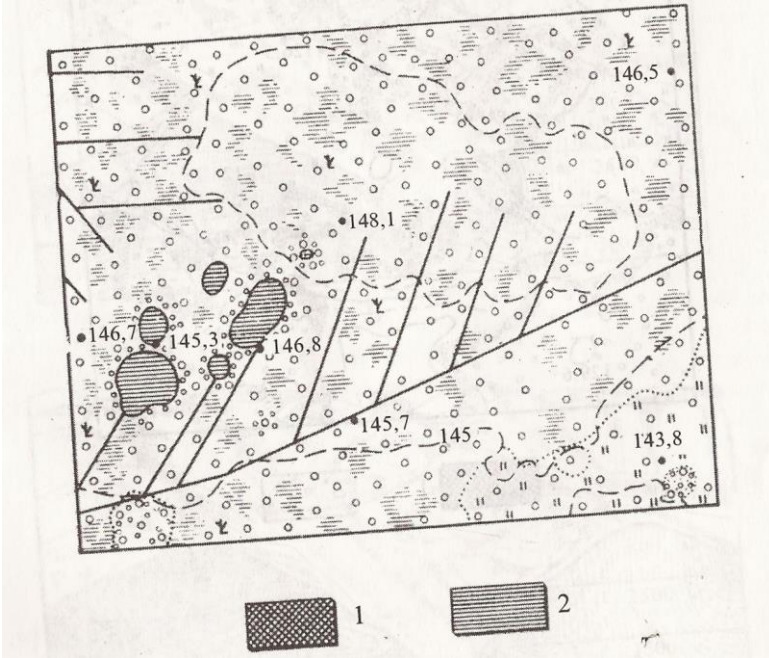
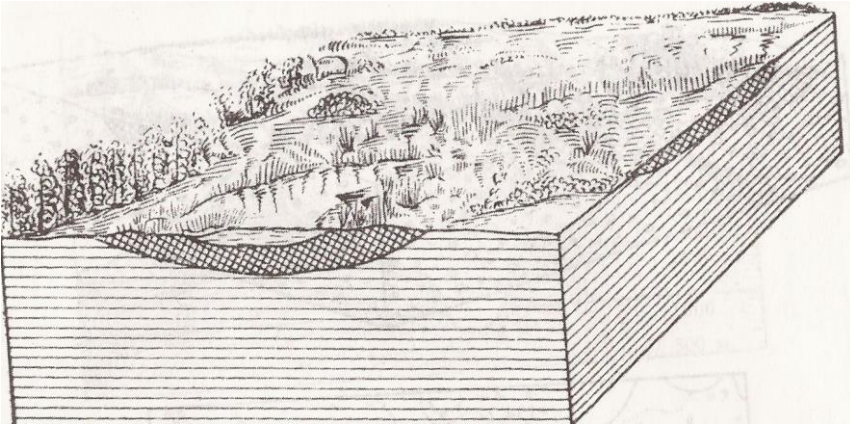


Рис. 86. Озерно-ледниковая равнина:
1 - торф; 2 - глина

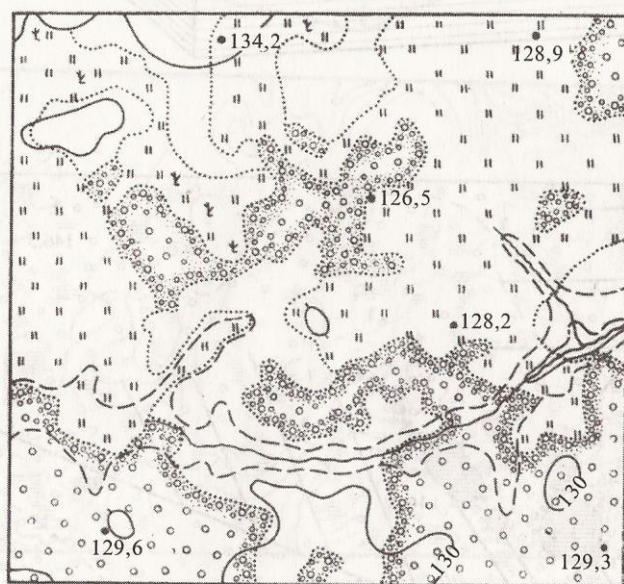
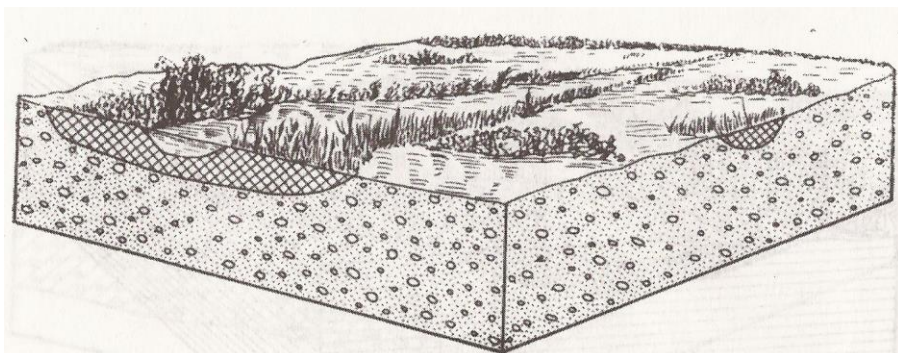
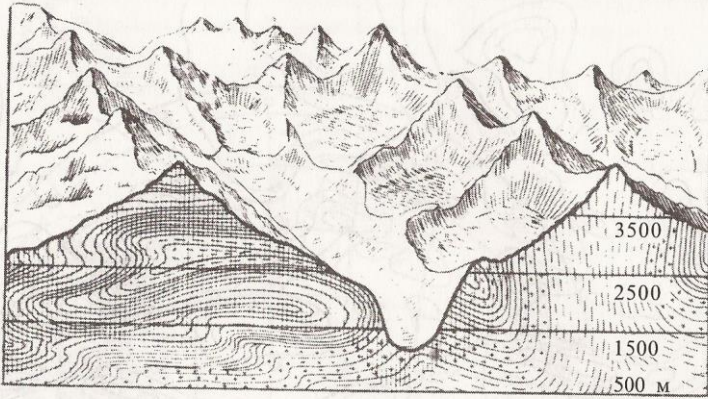
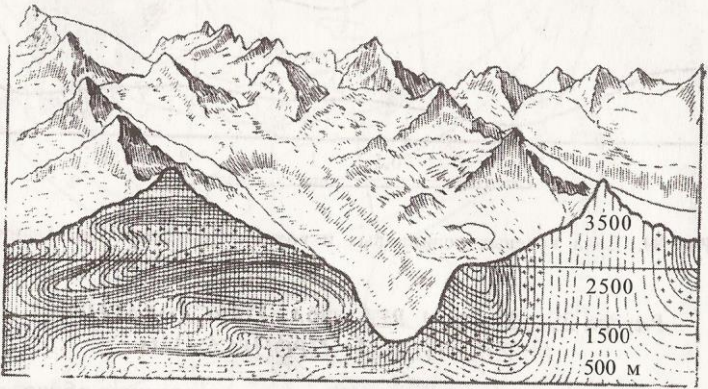


Рис. 87. Водно-ледниковая равнина:

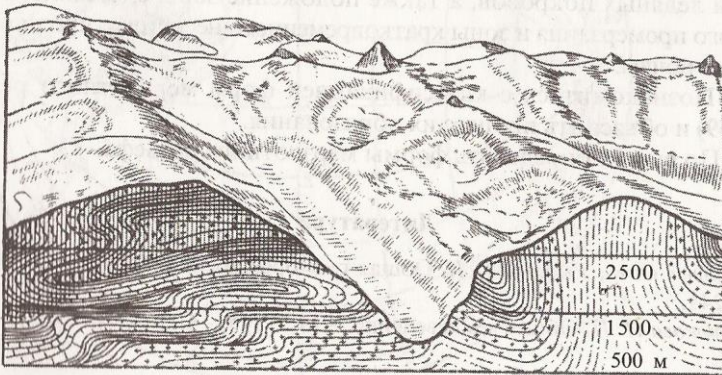
1 - торф; 2 - песок с гравием



А



Б



В

Рис. 88. Схема развития каров

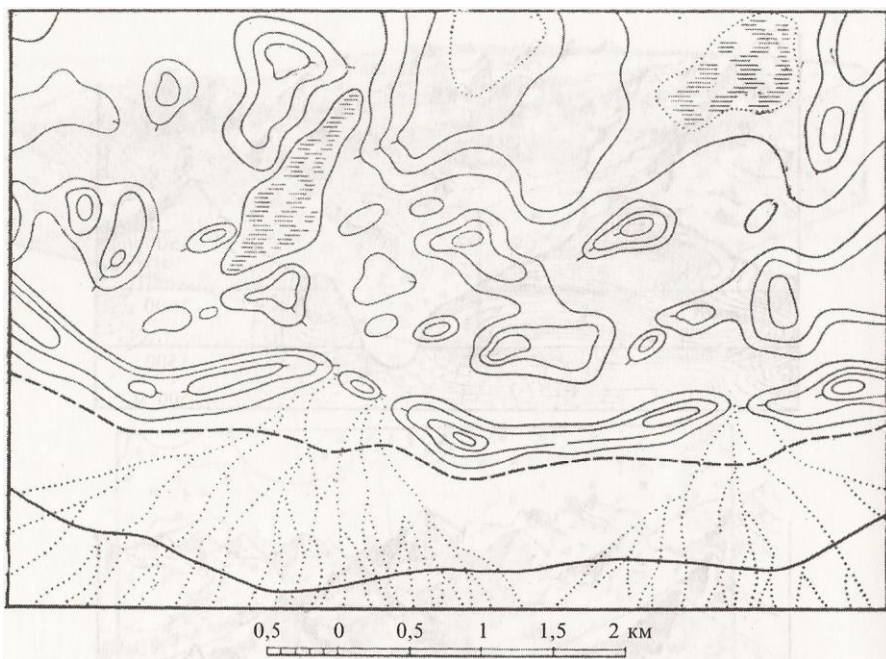


Рис. 89. Зона краевых ледниковых и водно-ледниковых образований

Раздел 29. ФОРМЫ РЕЛЬЕФА, ОБУСЛОВЛЕННЫЕ МЕРЗЛОТНЫМИ ПРОЦЕССАМИ

1. На контурную карту нанести границы криогенных областей Земли (рис. 90). По карте описать распространение многолетнемерзлых горных пород и ледяных покровов, а также положение зоны систематического сезонного промерзания и зоны кратковременного несистематического промерзания почвы.

2. Познакомиться с классификацией форм мерзлотного рельефа (**табл. 59**) и объяснить процесс их образования.

3. По рис. 91 определить формы мерзлотного рельефа.

Литература

Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988. - С. 232-241.

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975. - С. 67-72.

Пособие

Контурная карта мира.

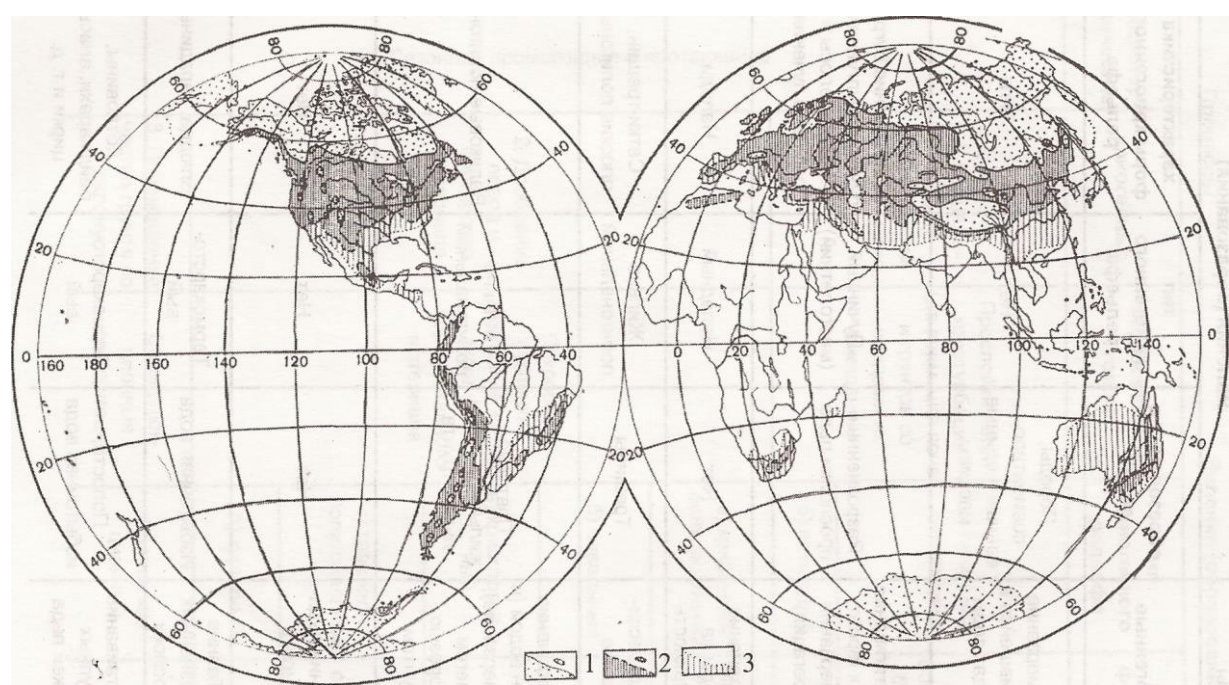


Рис. 90. Мерзлотные области Земли:

- 1 - область вечной мерзлоты и ледяных покровов, 2 - область систематического промерзания земной коры,
 3 - область кратковременного и несистематического промерзания земной коры

Таблица 59. Схема классификации основных типов криогенных процессов и явлений (по Л. И. Вайсману с сокращениями)

Процессы		Явления (образования)		
гидротермические	криогенные	образования в толще	тип криогенного рельефа	характеристика форм криогенного рельефа
I. Промерзание многолетнее	1. Замерзание находившейся в породах воды	Породы, сцементированные в единые массивы	Нет	Нет
	2. Подтягивание воды к фронту промерзания (сегрегация)	Разрозненные прослойки льда	Пучинный (многолетний)	Многолетние бугры пучения (булгуняхи, пинго), полосы и площади пучения
	3. Излияние воды на поверхность	Нет	Наледный	Наледи
	4. Растрескивание	Трещины	Жильно-полигональный	Сетки трещин, плоские полигоны
	5. Заполнение трещин водой (и ее замерзание), снегом, изморозью, грунтом	Повторно-жильные залежи льда и грунта	Жильно-полигональный	Валиковые полигоны
II. Протаивание многолетнее	1. Таяние льда-цемента	Нет	Нет	Нет
	2. Таяние разрозненных прослоек	Избыточная вода	Термокарстовый	Блюдца, западины
	3. Вытаивание крупных залежей льда	Полости, избыточная вода	Термокарстовый	Котловины, байджарахи, аласы, цирки и т. д.

Процессы		Явления (образования)		
гидротермические	криогенные	образования в толще	тип криогенного рельефа	характеристика форм криогенного рельефа
III. Сезонное промерзание и протаивание	1. Миграция воды и разжиженной грунтовой массы	Прослойки льда, криотурбация (деформация почв и грунтов со следами их смещения)	а) пучинный (сезонный)	Сезонные бугры пучения, мелкобугристые образования (торфы, бугры-могильники)
			б) пятнистый	Пятна-медальоны
	2. Дробление пород и сортировка материала	Покровные суглинки, грунтовые жилки, скопление сортированного материала	а) криогенно-денудационный	Каменные россыпи, нагорные террасы
			б) нивальный	Нивальные террасы, западины, ниши и т. д.
			в) криоструктурный	Каменные многоугольники, кольца, венцы и т. п.
			г) трещинно-полигональный	Плоские и слабобугристые сезонно-трещинные полигоны
			д) курумный	Каменные моря, полосы, курумы и т. д.
	3. Перемещение частиц грунта по склону	Солифлюкционные деформации	Солифлюкционный	Солифлюкционные террасы, языки, гряды, делли и т. д.

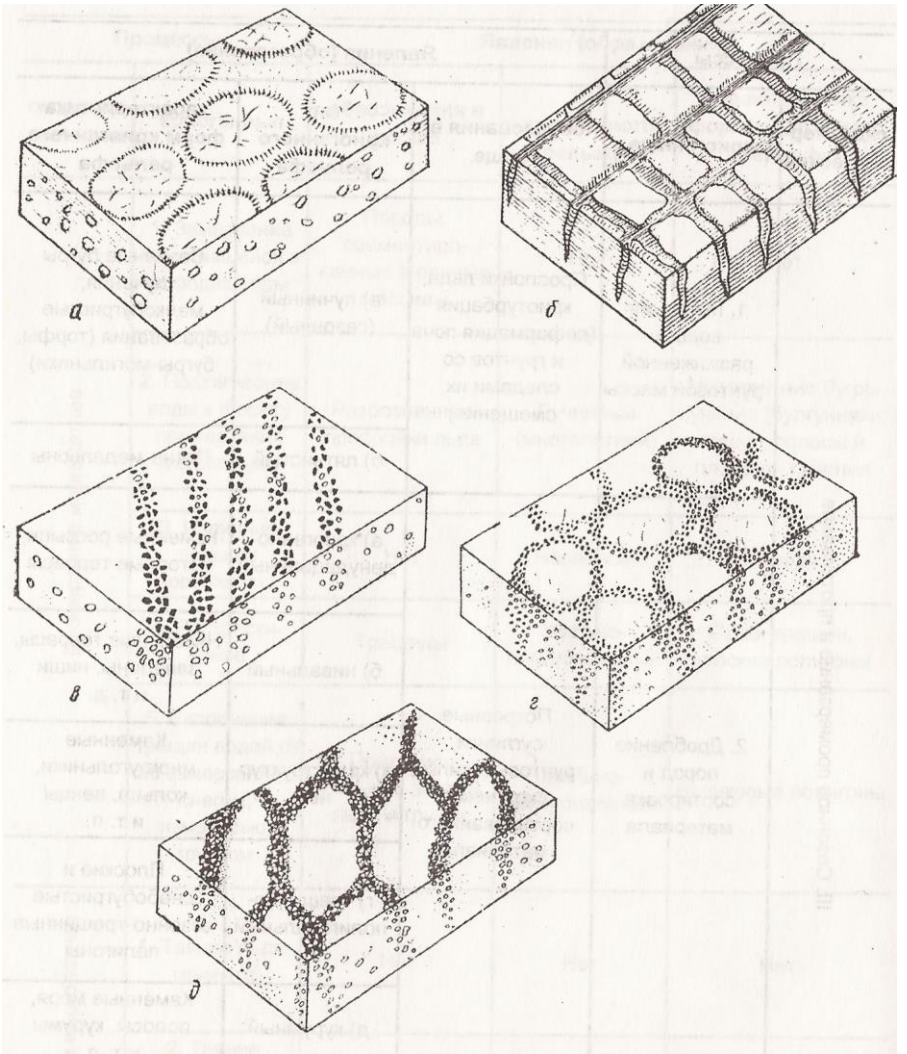


Рис. 91. Формы мерзлотного рельефа

Раздел 30. БЕРЕГОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. Познакомиться с классификацией морских берегов, приведенной ниже, и объяснить процесс формирования каждого из берегов.

Привести примеры участков побережий суши земного шара с наиболее широким распространением различных типов берегов.

Морфогенетические типы морских берегов

I. Берега, сформированные субаэральными и тектоническими процессами и малоизмененные морем.

А. Первичнорасчлененные берега

1. Тектонические и эрозионно-тектонические (далматинский и риасовый).
2. Эрозионные (лиманный, эстуариевый).
3. Ледниково-тектонические и ледниково-эрозионные (фьордовый, шхерный).

Б. Первичноровные берега

4. Складчатые ровные.
5. Сбросовые ровные.

II. Берега, формирующиеся преимущественно под действием неволновых факторов.

А. Потамогенные берега

6. Дельтовые берега и берега аллювиальных равнин.

Б. Приливные берега

7. Ваттовые (лайденные, маршевые).

В. Денудационные берега

8. Обвально-осыпные и оползневые.

Г. Термоабразионные берега

9. Термоабразионные в рыхлых четвертичных толщах.
10. Ледяные.

Д. Биогенные берега

11. Коралловые и мангровые берега.
- III. Берега, формирующиеся волновыми процессами.

А. Выравнивающиеся берега

12. Абразионные бухтовые.
13. Абразионно-аккумулятивные бухтовые.

Б. Выровненные берега

14. Выровненные абразионные.
15. Выровненные абразионно-аккумулятивные.
16. Лагунные и лиманно-лагунные.

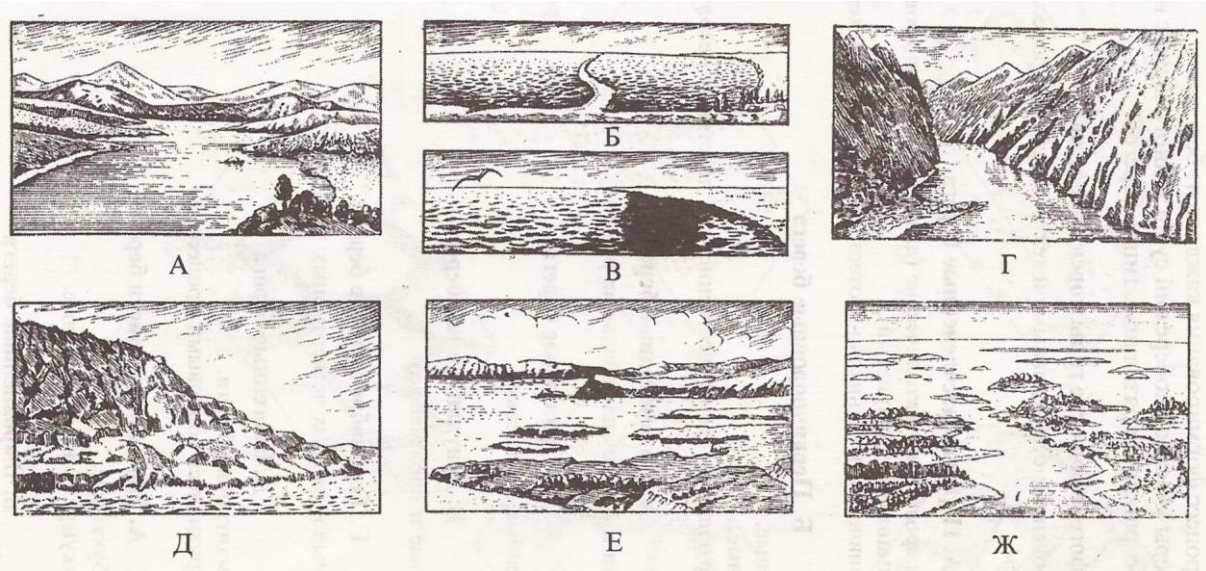
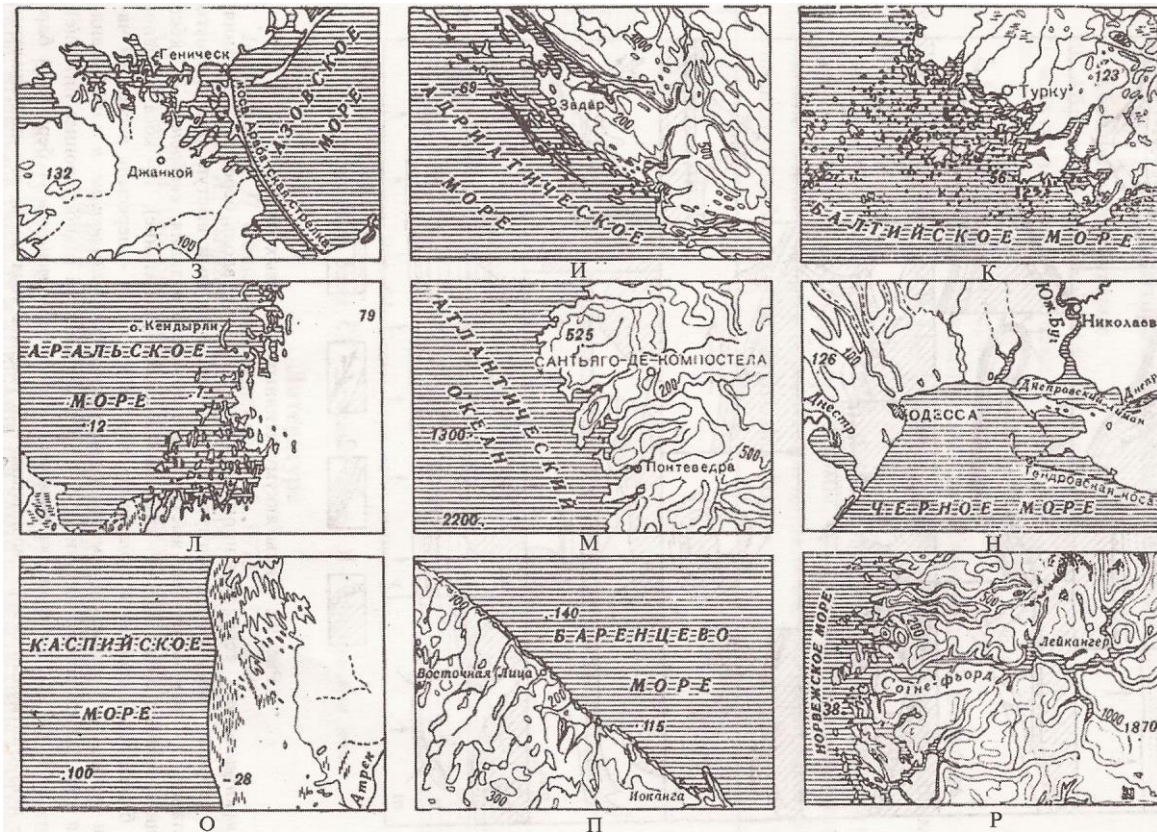


Рис. 92. Типы берегов



Продолжение рис. 92.

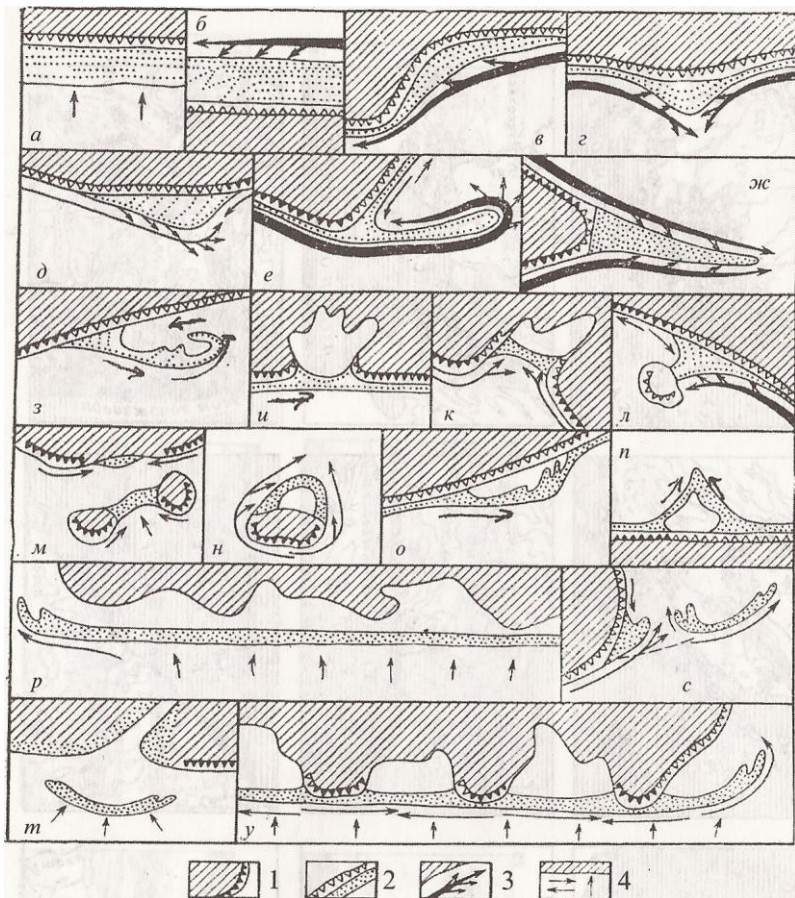


Рис. 93. Типы аккумулятивных береговых форм:

примкнувшие: а - терраса донного питания; б - то же, вдоль берегового питания, в - терраса, заполняющая вогнутость, г - симметричный выступ двустороннего питания, д - асимметричный выступ одностороннего питания, *свободные*: е - коса (одностороннее питание), ж - стрелка (двустороннее питание), з - коса у ровного берега, *замыкающие*: и - пересыпь в устье бухты, к - пересыпь в средней части бухты, л - переи́ма, м - межостровная переи́ма, *окаймляющие*: н - скобковидная коса (двустороннее питание), о - петлевидная коса (одностороннее питание), п - симметричная двойная окаймляющая коса, *отчлененные*: р — береговой бар; с - аккумулятивный остров, возникший при разрыве тела косы; т - аккумулятивный остров, созданный у устья реки из материала донных наносок; у - береговой бар, прижатый к выступам берега; 1 - материковая суша и активный клиф; 2 - отмерший клиф и берег, окаймленный пляжем; 3 - поток наносов и подача материала к берегу и в сторону моря; 4 - миграция наносов вдоль края аккумулятивной формы и подача материала со дна

17. Берега морских и аллювиально-морских равнин.
18. Берега с отмершим клифом и причлененной морской террасой.

В. Вторичнорасчлененные берега

19. Абразионные бухтовые.
20. Абразионно-аккумулятивные бухтовые.
21. Аккумулятивные бухтовые.

2. Определить типы берегов по рис. 92¹.

3. По рис. 93 познакомиться с классификацией береговых аккумулятивных форм (по В. П. Зенковичу) и объяснить процесс их образования.

4. Зарисовать схему береговой линии моря (рис. 94). На чертеже схематически показать все береговые формы, которые должны возникнуть при взаимодействии моря с берегом при данном направлении волн. Указать названия возникающих береговых форм.

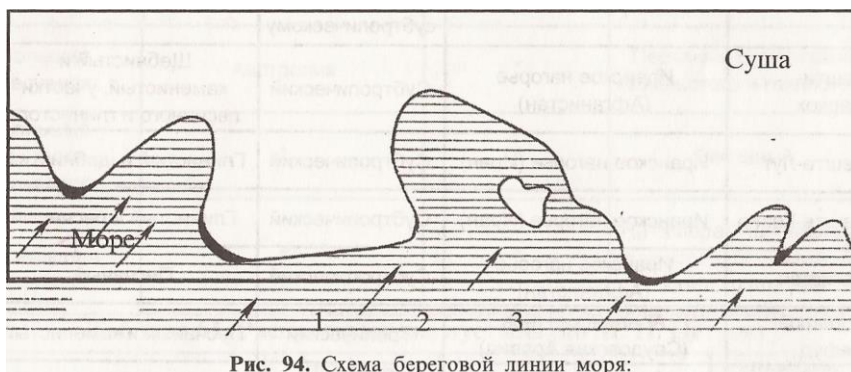


Рис. 94. Схема береговой линии моря:

1 - приглубый берег, 2 - отмельный берег, 3 - направление волн

Литература

- Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975. - С. 78-91.
 Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988. - С. 252-275.
 Сафьянов Г. А. Геоморфология морских берегов. - М., 1996.

Раздел 31. ЭОЛОВЫЕ ФОРМЫ РЕЛЬЕФА

1. На контурную карту мира нанести крупнейшие пустыни земного шара, пользуясь **табл. 59** и атласами. На карте показать типы пустынь по литологическому характеру отложений (условными значками) и термическим условиям (цветом условных значков).

¹ Берег Аральского моря показан по его состоянию до начала усыхания моря, начавшегося в 60-х годах XX века.

Таблица 60. Крупнейшие пустыни мира

Название	Местоположение	Термический тип	Преобладающий тип по литологическому характеру отложений
Каракумы	Средняя Азия (Туркменистан)	Умеренный	Песчаный, участки глинистого
Кызылкумы	Средняя Азия (Узбекистан и Казахстан)	Умеренный	Песчаный, участки глинистого каменистого
Устюрт и Мангышлак	Казахстан	Умеренный	Гипсовый, каменистый
Алашань	Центральная Азия (Китай)	Умеренный	Песчаный каменистый
Заалтайская Гоби	Центральная Азия (МНР, Китай)	Умеренный	Каменистый, песчаный
Такла-Макан	Центральная Азия(Китай)	Умеренный, переходный к субтропическому	Песчаный
Дешти-Маркох	Иранское нагорье (Афганистан)	Субтропический	Щебнистый и каменистый, участки песчаного и глинистого
Деште-Лут	Иранское нагорье (Иран)	Субтропический	Глинистый и щебнистый
Деште-Кевир	Иранское нагорье (Иран)	Субтропический	Глинистый и песчаный
Регистан	Иранское нагорье (Афганистан)	Субтропический	Песчаный
Большой Нефуд	Аравийский п-ов (Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный и каменистый
Малый Нефуд	Аравийский п-ов (Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный
Руб-эль-Хали	Аравийский п-ов, (Оман, Саудовская Аравия)	Тропический	Песчаный
Сирийская	Передняя Азия и Аравийский п-ов (Сирия, Ирак, Иордания, Саудовская Аравия)	Субтропический	- -
Тар (Тхар)	Южная Азия (Индия, Пакистан)	Тропический	-
Сахара	Северная Африка, (Марокко, Алжир, Ливия, Мавритания, Нигер, Чад, Мали, Египет, Тунис, Судан)	-	Щебнистый, каменистый, песчаный, глинистый
Ливийская	Северная Африка, (Ливия, Египет, Судан)	- -	Песчаный, щебнистый

Название	Местоположение	Термический тип	Преобладающий тип по литологическому характеру отложений
Нубийская	Северная Африка, (Судан)	Тропический	Каменистый и щебнистый, местами песчаный
Аравийская	Северная Африка (Египет)	- -	Каменистый
Намиб	Южная Африка (Намибия)	Тропический	На севере - песчаный, на юге - каменистый
Карру	Южная Африка (ЮАР)	- -	Каменистый
Мохаве	Северная Америка (США)	Субтропический	Каменистый и глинистый
Сонора	Северная Америка (Мексика)	Тропический	Каменистый
Атакама	Южная Америка (Чили)	- -	Песчаный и каменистый
Большая песчаная	Австралия	- -	Песчаный с участками каменистого и глинистого
Большая пустыня Виктория	- -	- -	Песчаный
Симпсона	- -	- -	На севере - щебнистый, в центре - песчаный, на юге - глинистый

Таблица 61. Распространение пустынь (по М. Н. Петрову)

Пояс и материк	Площадь, занимаемая пустынями, млн. км ²	Пояс и материк	Площадь, занимаемая пустынями, млн. км ²
Умеренный	7,0	Северная Америка	0,9
Евразия	5,9	Южная Америка	0,5
Северная Америка	0,6	Тропический	17,0
Южная Америка	0,5	Евразия	3,7
Субтропический	7,4	Африка	8,9
Евразия	4,7	Австралия	3,2
Африка	1,1	Северная Америка	0,4
Австралия	0,2	Южная Америка	0,8

Примечание: Площади материков (в млн.км²): Евразия - 54,9; Северная Америка - 24,25; Южная Америка - 17,83; Африка - 30,3; Австралия - 7,6

2. Пользуясь приведенными в табл. 60 и 61 данными, ответить на следующие вопросы:

А. В каких природных поясах пустыни занимают наибольшую площадь?

Б. Какой тип пустынь наиболее распространен на земном шаре? Какова встречаемость на континентах различных типов пустынь?

В. На каких материках пустыни занимают наибольшую площадь как в абсолютных цифрах, так и относительно к площади материков?

3. По рис. 95 познакомиться с типологией эоловых форм рельефа (по Б. А. Федоровичу) и объяснить условия их образования.

4. Определить по фрагментам крупномасштабных карт (рис. 96) формы песчаного рельефа (грядовые, ячеистые, лунковые пески, барханы, грядово-барханые пески, донные пески) и объяснить условия их образования.

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1976. - С. 72-78.

Леонтьев О. К., Рычагов Г. И. Общая геоморфология. - Изд. 2. - М., 1988. -

С. 241-252.

Пособие

Географический атлас для учителей средней школы. - 4-е изд. - М., 1985.

Раздел 32. РЕЛЬЕФ ДНА МИРОВОГО ОКЕАНА

1. По картам и атласам познакомиться с рельефом дна Мирового океана.

На контурную карту нанести и надписать важнейшие орографические образования дна Мирового океана.

2. Пользуясь таблицей 62, ответить на следующие вопросы:

А. Каково соотношение площадей, занятых в Мировом океане различными геоморфологическими зонами?

Б. Каковы особенности рельефа дна каждого из океанов?

Раздел 33. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ РЕЛЬЕФА ЗЕМЛИ

1. Ответить, как разделяются все формы рельефа Земли по размерам, указав после каждой группы форм их средние размеры по длине и ширине в км. Например: «микроформы - десятки метров».

2. Вычертить столбиковые диаграммы площадей материков, их средних и максимальных высот (по данным табл. 63).

Каждую из трех диаграмм удобнее для наглядности расположить одну под другой так, чтобы все три величины для каждого материка находились на одной вертикальной прямой. Каждая диаграмма должна иметь свой заголовок с указанием принятых единиц измерений.

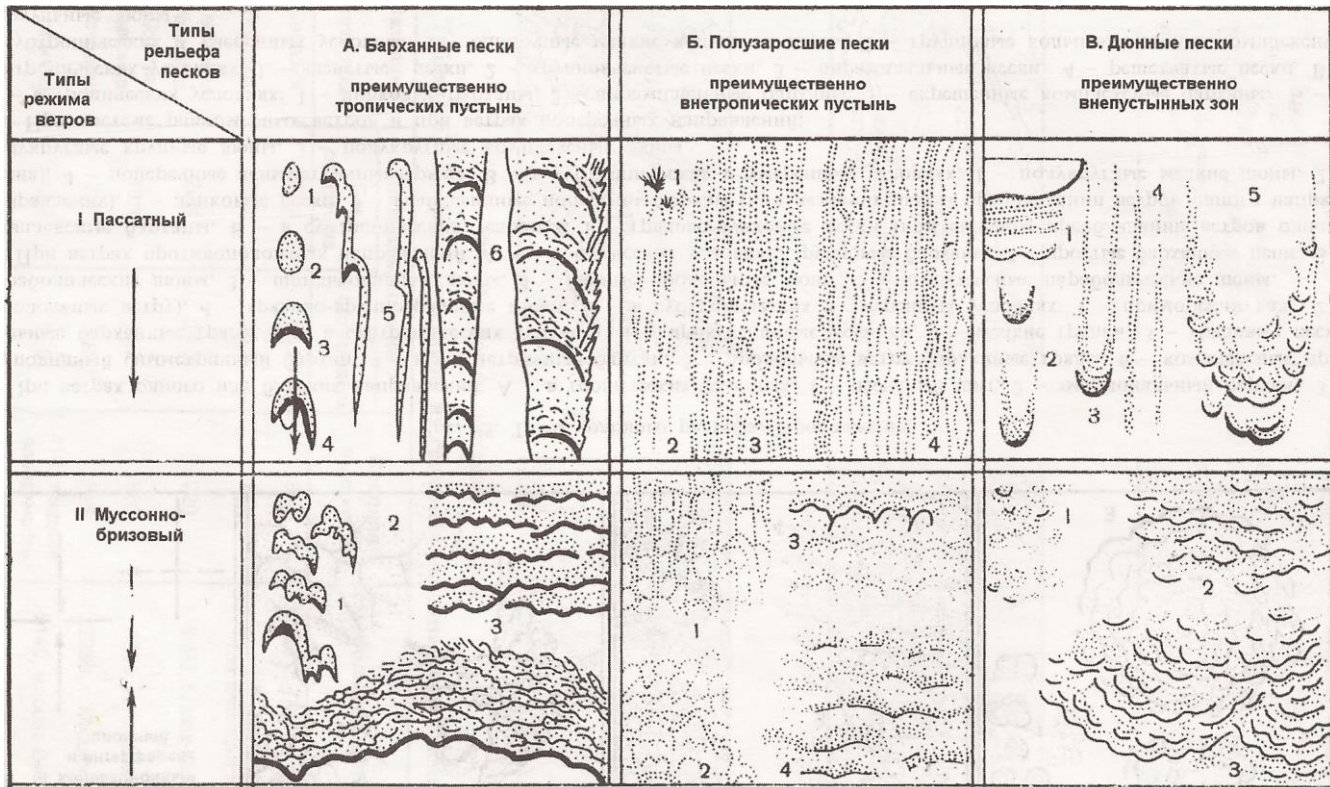


Рис. 95. Типы эолового рельефа

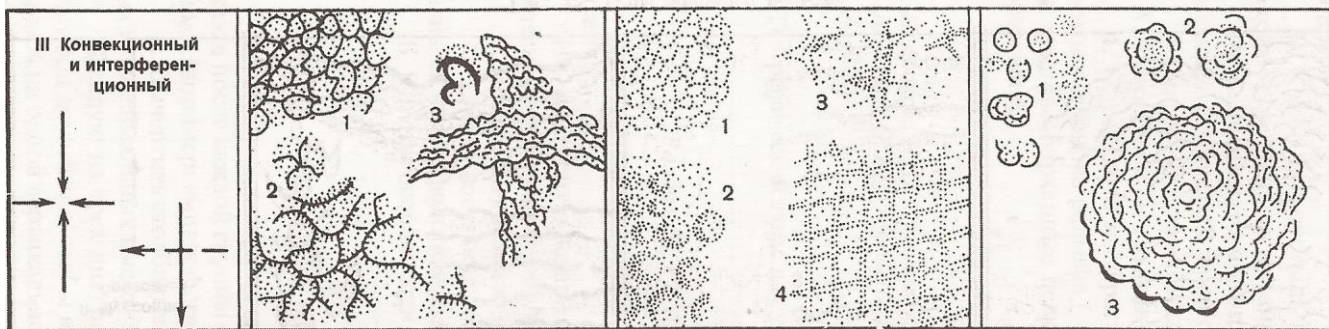


Рис. 95. Типы эолового рельефа. Продолжение

1 При ветрах одного или близких направлений: А - в тропических условиях: 1 - песчаный щит, 2 - эмбриональный бархан, 3 - серповидный симметричный бархан, 4 - несимметричный бархан, 5 - продольные ветру барханные гряды, 6 - комплексные продольные барханные гряды. Б - в субтропических условиях: 1 - прикустовые косички, 2 - мелкие грядки, 3 - грядовые пески (продольные ветру), 4 - грядово-крупногрядовые пески. В - в субтропических и умеренных условиях: 1 - приморский вал, 2 - параболические дюны, 3 - шпильковидные дюны, 4 - парные продольные дюны, 5 - комплексные параболические дюны.

II. При ветрах противоположных направлений: А - в тропических условиях: групповые барханы, 2 - простые барханные цепи, 3 - комплексные барханы. Б - в субтропических условиях: 1 - грядово-лунковые пески (при сильном преобладании ветров одного направления), 2 - лунковые пески, 3 - граблевидные поперечные гряды (при незначительном преобладании ветров одного направления), 4 - поперечные асимметричные гряды. В - в субтропических и умеренных условиях: 1 - полукруглые мелкие дюны, 2 - полукруглые крупные дюны, 3 - полукруглые комплексные дюны.

III. При системе равномерных ветров и при ветрах поперечных направлений:

А - в тропических условиях: 1 - цирковые барханы, 2 - пирамидальные барханы, 3 - скрещенные комплексные барханы. Б - в субтропических условиях: 1 - ячеистые пески, 2 - крупноячеистые пески, 3 - пирамидальные пески, 4 - решетчатые пески. В - в субтропических и умеренных условиях: 1 - одиночные мелкие кольцевые дюны, 2 - групповые кольцевые дюны, комплексные циркульные дюны

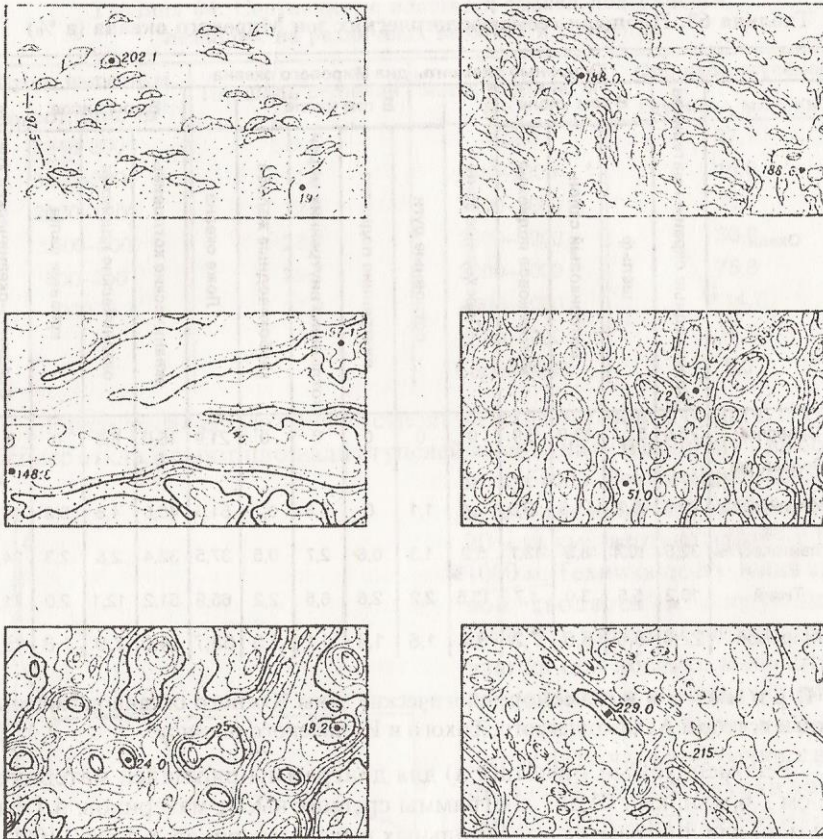


Рис. 96. Формы песчаного рельефа

Таблица 62. Площадь материков, их средние и максимальные высоты

Название материка	Площадь, млн. км ²		Средняя высота, м	Наибольшая высота, м
	без островов	с островами		
Евразия	53,4	56,2	840	8848, г. Джомолунгма
Африка	29,2	30,3	750	5895, вулкан Килиманджаро
Северная Америка	20,4	24,3	720	6193, г. Мак-Кинли
Южная Америка	18,1	18,3	580	6960, г. Аконкагуа
Австралия	7,6	8,9	215	2230, г. Косцюшко
Антарктида	12,4	14,0	410, твердая поверхность 2040, ледяная поверхность	5140, массив Винсон

Таблица 63. Площади геоморфологических зон Мирового океана (в %)

Основные элементы дна Мирового океана														
Океан	Производные окраины материков	В том числе			Переходные зоны	островные дуги	В том числе			Ложе океана	В том числе			Срединно-океанические хребты
		шельф	материковый склон	материковое подножье			внутренние поднятия	котловины внутренних морей	глубоководные желоба		океанические котловины	океанические поднятия	краевые валы	
Северный Ледовитый	75,0	51,1	18,0	5,9	0	0	0	0	0	21,9	15,0	6,9	0	3,1
Индийский	29,3	5,7	11,3	12,3	2,4	1,1	0	0,6	0,7	51,3	46,0	4,8	0,5	17,0
Атлантический	32,6	10,4	8,5	13,7	5,2	1,3	0,6	2,7	0,5	37,5	32,4	2,8	2,3	24,7
Тихий	10,2	5,5	3,0	1,7	13,5	2,2	2,6	6,5	2,2	65,9	51,2	12,1	2,0	11,0
Мировой	22,6	8,6	6,8	7,2	8,4	1,6	1,4	4,1	1,3	53,7	44,0	7,9	1,8	15,3

Примечание: Геоморфологические зоны Южного океана включены в южные секторы Атлантического, Тихого и Индийского океанов.

Рекомендуемый масштаб: а) для диаграммы площадей материков: в 1 см - 6 млн. км²; б) для диаграммы средних высот материков: в 1 см - 200 м; в) для диаграммы максимальных высот материков: в 1 см - 1000 м. Основания всех столбиков в каждой диаграмме берутся одинаковыми.

Для более наглядного сравнения материков на диаграммах по площадям, средним и максимальным высотам диаграммы раскрашивают. Столбики наибольшей площади, наибольшей, средней и максимальной высоты закрашиваются одним цветом, столбики второй по величине площади, средней и максимальной высоты - другим цветом и т. д. Все цифровые данные таблицы и названия вершин с максимальной высотой надписываются на соответствующих столбиках диаграмм после их раскраски.

3. Построить гипсографическую кривую Земли, используя данные табл. 64.

Дать анализ кривой. Указать: а) какие площади занимают горы, плоскогорья, низменности, материковая отмель, материковый склон, ложе океана, глубоководные океанические желоба;

б) какие ступени высот и глубин на Земле наиболее характерны. На графике провести линии, соответствующие среднему уровню земной коры и среднему уровню земной поверхности. Определить среднюю высоту суши и среднюю глубину океана.

Таблица 64. Соотношение площадей земной поверхности,

Суша, высота, м высот, млн. км ²	Площадь ступеней	Море, глубина, м	Площадь ступеней глубины, млн. км ²
8848-3000	8,4	0-200	27,1
3000-2000	11,2	200-1000	16,0
2000-1000	22,5	1000-2000	15,8
1000-500	28,7	2000-3000	30,8
500-200	39,7	3000-4000	75,8
200-0	37,6	4000-5000	114,7
		5000-6000	76,8
		Более 6000	5,0

Гипсографическую кривую строят на миллиметровой бумаге. На оси абсцисс откладывают площади ступеней высот, на оси ординат - высоты и глубины. Рекомендуемый масштаб: горизонтальный - в 1 см

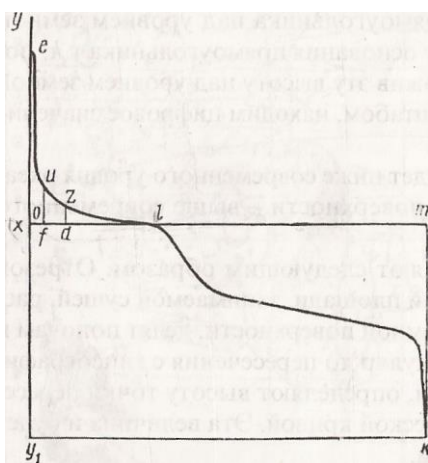


Рис. 97. Гипсографическая кривая

20 млн. км²; вертикальный - в 1 см 1000 м. Техника построения кривой сводится к следующему (рис. 97). Гипсографическая кривая: на оси абсцисс в масштабе откладывают площадь первой ступени высот (8,4 млн. км²) — xf . Затем из начальной точки x восставляют перпендикуляр до наибольшей высоты (8 848 м) - xl , а из конечной точки - до нижнего предела данной высоты (3 000 м) - fu . От точки l откладывают площадь второй ступени высот (11,2 млн. км²) - fd , а затем из крайней точки d восставляют перпендикуляр до нижнего предела высоты данной ступени (2 000 м) - dz .

От точки d откладывают площадь третьей ступени высот и т. д. Так же последовательно за высотой суши откладывают площади глубин океанов, только сами глубины откладывают вниз от оси абсцисс, для чего из конечных точек площадей глубин опускают перпендикуляры. Соединив плавной кривой вершины всех перпендикуляров, получим в конечном счете гипсографическую кривую.

Для определения среднего уровня земной коры, на котором располагалась бы выровненная поверхность Земли без воды, суша смещается в океан до тех пор, пока линия твердой поверхности Земли не выровняется. Задача определения уровня земной коры сводится к изображению пло-

щадн, заключенной между гипсографической кривой и прямыми $уу_1$ и $у ft$ в виде прямоугольника, основание которого представлено прямой $у к$.

Из конечной точки гипсографической кривой $к$ восстанавливаем перпендикуляр на ось абсцисс $кт$ и ось ординат $к_2$. Подсчитываем количество сантиметровых квадратов будущего прямоугольника, заключенных в фигуре $еuzlky$ (вначале подсчитываются целые квадраты, а затем их части). Определяем (в см) длину основания прямоугольника $у ft$. Зная площадь прямоугольника и длину основания, легко определить его высоту. Высоту откладывают от точки $у$ на оси ординат. Из вершины этой высоты проводят линию, параллельную оси абсцисс. Эта линия и будет соответствовать уровню земной коры. Числовое значение уровня земной коры (в м) определяется по масштабу оси ординат.

Средний уровень земной поверхности - это уровень, на котором расположится поверхность водной оболочки, ровным слоем покрывающая Землю выше уровня земной коры. Подсчитываем количество сантиметровых квадратов, приходящихся на океан, т. е. площадь фигуры lmk . Затем представляем эту площадь в виде прямоугольника над уровнем земной коры. Разделив площадь lmk на длину основания прямоугольника $у ft$, получаем высоту прямоугольника. Отложив эту высоту над уровнем земной коры по оси ординат и пользуясь масштабом, находим цифровое значение среднего уровня земной поверхности.

Линия уровня земной коры пройдет ниже современного уровня океана, а линия среднего уровня земной поверхности - выше современного уровня океана.

Среднюю высоту суши определяют следующим образом. Отрезок горизонтальной оси, соответствующий площади, занимаемой сушей, расположенный выше среднего уровня земной поверхности, делят пополам и из этой точки восстанавливают перпендикуляр до пересечения с гипсографической кривой. Пользуясь масштабом, определяют высоту точки пересечения перпендикуляра с гипсографической кривой. Эта величина и будет соответствовать средней высоте суши.

Для определения средней глубины океана отрезок между перпендикуляром и крайней точкой горизонтальной оси делят пополам. Из середины опускают перпендикуляр до пересечения с подводной частью гипсографической кривой. Затем по масштабу определяют глубину этой точки, соответствующей средней глубине океана.

3. По гипсографической кривой определить: а) какова площадь, занимаемая высотами от 1,5 до 2,5 км; б) какова площадь, занимаемая глубинами от 300 до 500 м.

Литература

Неклюкова Н. П. Общее земледование. - 2-е изд. - М., 1976. - С. 65-70.

Пособие

Миллиметровая бумага размером 80x30 см.



Рис. 98. Схема современной морфоклиматической зональности:

1 - гляциальная зона, 2 - нивальная, 3 - гумидная умеренная, 4 - семигумидная умеренная, 5 - семиаридная умеренная, 6 - семи-гумидная тропическая, 7 - семиаридная и аридная тропическая, 8 - гумидная тропическая

5. Составить письменную характеристику, морфоклиматических зон, отметив для каждой из них климатические условия, действующие экзогенные силы и процессы, а также степень распространения морфоскульптур различного происхождения, в том числе и реликтовых морфоскульптур.

При выполнении задания, помимо литературных источников, использовать схематическую карту современной морфоклиматической зональности (рис. 98) и классификацию экзогенных процессов и форм

Таблица 65. Классификация экзогенных процессов и форм рельефа

<i>Действующие силы</i>	<i>Процессы</i>	<i>Формы рельефа</i>
Поверхностные текучие воды	Флювиальные процессы (эрозия, перемещение материала и его аккумуляция)	Поверхности делювиального смыва, речные долины, балки, овраги, промоины, конуса выноса
Поверхностные и подземные воды	Выщелачивание (карстовые процессы), вынос подвижных частиц (суффозия)	Воронки, увалы, поляя, карры, шахты, пещеры, просадочные блюдца и западины
Перемещение продуктов выветривания на склонах	Склоновые процессы (денудация склонов - снос и перенос материала под действием внешних сил и силы тяжести)	Осыпи, обвалы, курумы, каменные реки и каменные моря, оползни и оползневые цирки
Движение льда и талых ледниковых вод	Гляциальные процессы (экзарация, перенос материала, аккумуляция)	Бараньи лбы, курчавые скалы, селги, ванны выпахивания, трог, кары, цирки, моренные холмы и гряды, друмлины, озы, камы, зандровые равнины
Низкие температуры, сезонное промерзание и оттаивание грунта, промерзание и оттаивание многолетнее	Криогенные процессы	Бугры пучения, наледи, солифлюкционные террасы, полигоны плоские и валиковые, блюдца, западины, каменные кольца и многоугольники
Волнение и течения в береговой зоне моря	Береговые процессы (абразия, перемещение материала и его аккумуляция)	Абразионные берега, косы, пересыпи, террасы, переймы, бары, острова
Ветер	Эоловые процессы (дефляция, коррозия, перенос материала и его аккумуляция)	Котловины выдувания, "курчавые скалы", "каменные грибы", "каменные столбы", коррозийные ниши, барханы, песчаные гряды, лунковые, ячеистые и бугристые пески, дюны

<i>Действующие силы</i>	<i>Процессы</i>	<i>Формы рельефа</i>
Жизнедеятельность животных и растений	Биогеоморфологические процессы	Термитники, сурчины, кротовины, кочки, пляжи и косы из ракуши, коралловые рифы, мангровые берега
Деятельность человека	Антропогеоморфологические процессы	Курганы, городища, пирамиды, валы, дамбы, терриконы, отвалы, насыпи, свалки различных отходов, карьеры, каналы, выемки, террасированные склоны, воронки, окопы, блиндажи, шахты

Контрольные вопросы по теме “Рельеф Земли”

1. Дать определение понятиям «рельеф», «формы рельефа», «элемент рельефа», «тип рельефа». Привести примеры.
2. На какие группы классифицируются все формы рельефа Земли? Каковы принципы их выделения?
3. Дать определение понятию «равнина». Перечислить принципы классификации равнин. На каковы генетические типы подразделяются равнины, в каких условиях они образуются?
4. Что такое «горы»? По каким принципам классифицируют горы? Привести эти классификации.
5. Что такое «плоскогорье», «плато», «нагорье»? Объяснить условия их формирования.
6. Какое наблюдается соотношение на суше в распространении основных типов равнинно-платформенных и горных областей? На каком материке горные области занимают более половины, на каком -минимальную площадь?
7. Что понимается под термином «выветривание»? На какие виды оно подразделяется? Каковы основные закономерности распространения различных видов выветривания на земном шаре? Каковы зональные особенности кор выветривания?
8. Что такое «денудация»? Под влиянием каких процессов она развивается?
9. Какие типы морфоскульптуры наиболее распространены на поверхности суши?
10. Какие формы рельефа относятся к флювиальным, и под влиянием каких процессов они формируются?
11. Что такое эрозия? На какие виды она подразделяется? Какие факторы способствуют развитию эрозионных процессов?
12. Сделать схематический чертеж русла меандрирующей реки. На схеме показать плесы, перекаты, участки подмываемых берегов, прирусловых отмелей.

1. Что такое пойма реки? Как она образуется? На какие типы подразделяются поймы рек, в каких условиях они формируются?
2. На какие генетические типы подразделяются речные террасы? Привести схематические чертежи.
3. Вычертить поперечный профиль речной долины с одной погребенной, одной цокольной и одной аккумулятивной террасами.
4. Как образуются эпигенетические и антецедентные долины?
5. Перечислить основные типы эрозионно-денудационного рельефа, в каких условиях они образуются?
6. Какие формы рельефа относятся к реликтовым? Привести конкретные примеры.
7. Что называется оползнем? Чем отличаются оползни от обвалов и оплывин? На какие типы подразделяются оползни? Дать поясняющие схематические рисунки.
8. Что понимается под термином «карст»? В каких породах развиваются карстовые процессы? Какие природные факторы способствуют усилению карстовых процессов?
9. Перечислить основные формы карстового рельефа. Какие из них наиболее распространены на поверхности суши?
10. Каковы принципы классификации карста?
11. Перечислить основные формы ледникового и водно-ледникового рельефа. Как они образуются?
12. Что такое кары и карры, как они образуются?
13. Перечислить основные формы мерзлотного рельефа и процессы, их обуславливающие.
14. Что такое солифлюкция? Какие формы рельефа образуются в процессе солифлюкции?
15. Перечислить основные типы берегов и объяснить процессы их образования. Указать, распространение каких типов берегов имеет зональный характер.
16. На схематическом рисунке береговой линии моря показать образование стрелки, косы, переймы, пересыпи.
17. Что понимается под «дефляцией» и «корразией»? Какие формы рельефа возникают под влиянием этих процессов?
18. Перечислить основные формы эолового рельефа и объяснить процесс их образования.
19. Дать краткую характеристику морфоклиматических зон земного шара.
20. Каковы особенности строения дна Мирового океана? Какие крупные генетические образования в нем выделяются, каковы их особенности?
21. В чем сходство и различие в рельефе суши и дна Мирового океана?
22. Каковы общие закономерности рельефа Земли? Как ученые пытаются их объяснить?
23. Как освещаются основные понятия учения о рельефе Земли в школьных курсах географии?

ГЛАВА VII

БИОСФЕРА

1. На основании данных табл. 66 выяснить (вычислив %): а) где больше биомасса - в океане или на суше, и во сколько раз? б) каково сочетание биомассы растений и биомассы животных на суше и в океане? Полученные выводы объяснить.

Таблица 66. Распределение биомассы Земли между сушей и океаном (по А. М. Рябчикову, с изменениями)

Компонент биомассы	Общая масса в млрд.т. сухого вещества				
	земля	суша	%	океан	%
Фитомасса	1770,2	1770		0,17	
Зоомасса	19,8	16,5		3,3	
Биомасса	1790	1786,5		3,5	

2. От чего зависит продуктивность фитомассы на Земле? В каких районах отмечается наибольший и наименьший прирост фитомассы? Чем вызваны изменения прироста фитомассы в одном и том же тепловом поясе?

Для ответа надо использовать данные **таблицы 67**. Для удобства анализа таблицы целесообразно преобразовать ее в матрицу связи радиационного баланса (строки) и увлажнения (колонки).

Таблица 67. Продуктивность фитомассы в различных физико-географических зонах Земли (по Н. П. Матвееву и др, 1981).

Зоны	Радиационный баланс в ккал на кв.см, в год	Увлажнение в %	Продуктивность фитомассы в ц/га.
Тундровая	15	150	25
Таёжная	30	140-100	70
Широколиственная	45	149-100	120
Лесостепная	44	99-60	110
Степная	46	50-30	90
Субтропических лесов	55	99-60	200
Пустынная	50-70	25-13	20
Саванновая	75	50-30	120
Гилея	73	150-100	400

3. Подготовиться к коллоквиуму по данной теме по следующим вопросам:

- I. Определение биосферы.
- II. Границы биосферы.
- III. Характеристики живого вещества:
 1. Типы организмов.
 2. Форма организации живого вещества.
 3. Распространение живого вещества.
- IV. Зарождение жизни на Земле. Происхождение биосферы.
- V. Биогеохимические круговороты вещества.
- VI. Роль живого вещества в географической оболочке:
 1. Роль биосферы в создании газов атмосферы.
 2. Роль живого вещества в гидросфере.
 3. Геологическая роль живого вещества.
 4. Роль живого вещества в процессах выветривания.
 5. Роль живого вещества в рельефообразовании.
 6. Роль живого вещества в почвообразовании.
- VII. Биологическая продуктивность и биомасса зональных природных комплексов.
- VIII. Причина огромной роли живого вещества в геосфере.

ГЛАВА VIII

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА

1. Подготовить доклад на тему: «Зональность как важнейшая закономерность географической оболочки Земли».

А. Определение зональности.

Б. Причины зональности.

В. История развития представлений о зональности.

Г. Отраслевая и комплексная зональность.

Д. Зональная дифференциация географической оболочки: географические пояса, зоны, подзоны, принципы их выделения. Особенности проявления зональности в Мировом океане.

Е. Влияние зональности на жизнь и деятельность человека.

Ж. Степень антропогенного изменения природы различных зональных образований.

Литература

Берг Л. С. Географические зоны Советского Союза. - 3-е изд. - М., 1947. - Т. 1.-397 с.

Гвоздецкий Н. А. Основные проблемы физической географии. - М., 1979. - 210 с.

Григорьев А. А. Современное состояние теории географической зональности // Советская география. - М., 1960. - 289-299 с.

Григорьев А. А., Будыко М. И. О периодическом законе географической зональности. Докл. АН СССР, 1956, №1. - Т. 110. - 129-132 с.

Докучаев В. В. Учение о зонах природы. - М., 1958. - 62 с.

Исаченко А. Г. География сегодня. - М., 1979. - 191 с.

Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М., 1991. - 365 с.

Калесник С. В. Общие географические закономерности Земли. - М., 1970. - 282 с.

Куракова Л. И. Современные ландшафты и хозяйственная деятельность. - М., 1983.- 159 с.

Мильков Ф. И. Общее землеведение. - М., 1990. - 334 с.

Рябчиков А. М. Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов // Физическая география материков и океанов. - М., 1988.-6-68 с.

Романова Э.П. Современные ландшафты мира. - М., 1997. .²

2. Познакомиться с периодическим законом географической зональности, сформулированным А. А. Григорьевым и М. И. Будыко (табл. 68). Ответить на следующие вопросы:

Таблица 68. Географическая зональность суши (по А. А. Григорьеву и М. И. Будько)

Тепловая энергетическая база - радиационный баланс, кДж/(см ² год)	Условия увлажнения - радиационный индекс сухости								
	меньше 0 (крайне избыточное увлажнение)	от 0 до 1					от 1 до 2 (умеренно недостаточное увлажнение)	от 2 до 3 (недостаточное увлажнение)	более 3 (крайне недостаточное увлажнение)
		избыточное увлажнение							
		0-0,2	0,2-0,4	0,4-0,6	0,6-0,8	оптимальное увлажнение 0,8-1,0			
Меньше 0 (высокие широты)	I Вечный снег								
От 0 до 207,5 (южноубарктические и средние широты)		IIa Арктическая пустыня	IIб Тундра (на юге с островками редколесий)	IIв Северная и средняя тайга	IIг Южная тайга и смешанные леса	IIд Лиственные леса и лесостепь	III Степь	IV Полупустыня умеренного пояса	V Пустыня умеренного пояса
207,5-311,3 (субтррические широты)			VIa Районы субтропической гемигилей со значительным количеством болот	VIб Дождевые субтропические леса			VIIa Жестколиственные субтропические леса и кустарники	VIII Субтропическая полупустыня	IX Пустыня субтропическая
							VII б Субтропическая степь		
Больше 311,3 (тропические широты)			Xa Районы резкого преобладания экваториальных лесных болот	Xб Сильно переувлажненный (сильно заболоченный) экваториальный лес	Xв Средне переувлажненный (среднезаболоченный) экваториальный лес	Xг Экваториальный лес, переходящий в светлые тропические леса и лесистые саванны	XI Сухая саванна	XII Опустыненная саванна (тропическая полупустыня)	XIII Пустыня тропическая

- А. Какие факторы учитывает закон географической зональности?
 Б. Каков физический смысл радиационного индекса сухости?
 В. Радиационный баланс или радиационный индекс сухости определяет тип географической зоны и ее конкретный облик? Привести примеры.
 Г. При каких соотношениях радиационного баланса и радиационного индекса сухости создаются оптимальные условия для развития

Радиационный баланс, кДж/см ² в год	Радиационный индекс сухости	Географическая зона
125	0,7-0,8	
320	2,0-3,0	
250	0,8-1,0	
205	5,0-10,0	

3. Проследить интенсивность денудации равнинных территорий в различных географических зонах (табл. 69). Выявить:

А. В каких природных поясах (умеренном или тропическом) денудация равнинных территорий наиболее интенсивна и почему?

Б. Какова связь между климатическими условиями (радиационным балансом, увлажнением) и интенсивностью денудации в пределах каждого пояса? В каких географических зонах денудация равнинных территорий достигает максимальных и минимальных значений и почему?

Таблица 69. Интенсивность денудации равнинных территорий в различных



В. В связи с чем максимум денудации смещен в сторону более засушливых зон от зон оптимального увлажнения?

4. Дать анализ карты географических поясов и зон суши Земли географического атласа для учителей средней школы.

А. Сколько и какие природные пояса и зоны показаны на этой карте?

Б. Какие географические пояса имеют наиболее сложную и наиболее простую структуру?

В. Все ли географические пояса и зоны имеют субширотное простираение? Привести примеры выявленных отклонений.

Г. Какие зоны и в каких поясах характерны только для внутриконтинентальных областей, западных, и восточных побережий материков? Привести конкретные примеры.

Д. Какие географические пояса и зоны наиболее характерны для суши северного и южного полушарий?

Е. Сравнить данную карту с аналогичными по названию картами, помещенными в книге «Физическая география материков и океанов». - М., 1988, стр. 26-27; «Географическом энциклопедическом словаре», - М., 1988, 337 с. и школьном географическом атласе - приложении к учебнику «География материков и океанов». Каковы различия в показе зональных географических образований на этих картах и чем они объясняются?

5. На основе анализа спектра высотной поясности гор (рис. 99) определить, в каком географическом поясе находятся эти горы, каков тип их спектра высотной поясности - океанический или континентальный?

6. Составить краткую характеристику природных поясов суши земного шара по следующему плану:

А. Радиационный баланс.

Б. Степень увлажнения.

В. Степень и характер выраженности сезонных различий по термическим условиям и условиям увлажнения.

Г. Степень развития поверхностных вод и особенности их гидрологического режима.

Д. Степень и характер проявления процессов выветривания и современных морфодинамических процессов.

Е. Почвы и особенности их формирования.

Ж. Растительность.

3. Степень выраженности провинциальности (разнообразия типов ландшафтов по секторам).

Литература

Неклюкова Н. П. Общее землеведение. - М., 1975. - С. 134-154.

7. На основании данных **табл. 70** а) указать: какие физико-географические пояса наиболее и наименее распространены на земном шаре и на каждом континенте в отдельности;

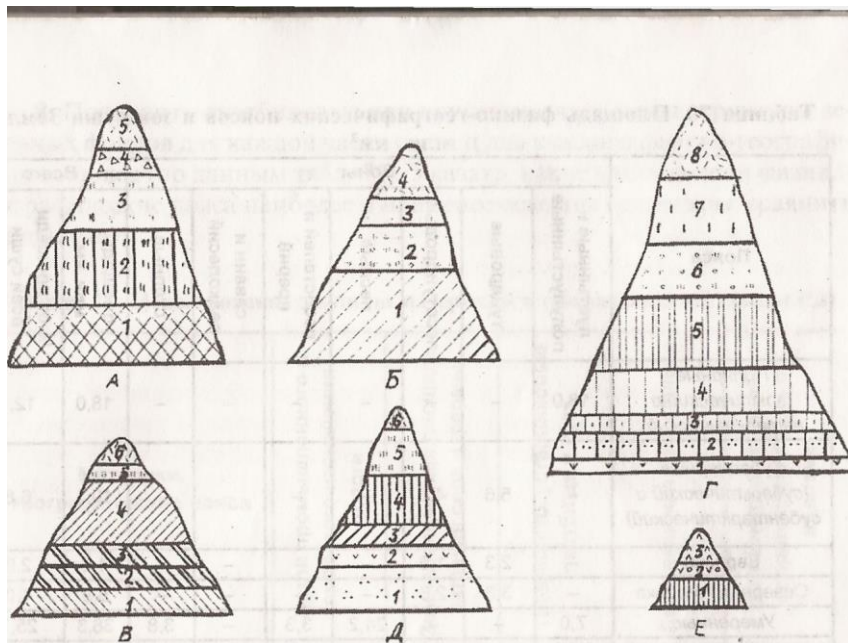


Рис. 99. Высотная поясность гор:

А. 1 - влажные тропические леса, 2 - саванновые леса, заросли бамбуков и древовидных папоротников, 3 - луга, 4 - обнаженные скалы и каменистые россыпи с лишайниками и мхами, 5 - вечные снега. Б. 1 - дубовые, буковые леса (преимущественно в нижней части) и елово-пихтовые леса (преимущественно в нижней части), 2 - субальпийские луга с кустарниковой растительностью, 3 - альпийские луга, 4 - вечные снега и льды. В. 1 - вечнозеленые заросли типа маквиса, 2 - леса из вечнозеленого пробкового дуба, 3 - вечнозеленые кедровые и тисовые леса, 4 - листопадные широколиственные леса, 5 - альпийские луга, 6 - горные вершины, лишенные растительности и большую часть года покрытые снегами. Г. 1 - разреженная ксерофитная кустарниковая растительность, 2 - сухие пустынные саванны, 3 - сухие листопадные леса и кустарники, 4 - сосновые леса с вечнозеленым подлеском, 5 — темнохвойные леса с участием широколиственных пород, 6 - альпийские и субальпийские луга и кустарники, 7 - разреженная растительность холодных высокогорий, 8 - вечные снега и льды. Д. 1 - разреженная ксерофитная полупустынная и пустынная растительность, 2 - субтропические степи, 3 - широколиственные леса, 4 - хвойные леса, 5 - субальпийские и альпийские луга, 6 - вечные снега и ледники. Е. 1 - таежные леса, 2 - лесостепная растительность (подгольцовый пояс), 3 - горная тундра

б) рассмотреть, как распределяются площади физико-географических зон в пределах различных климатических поясов на отдельных континентах (в % от площади континентов), а также как распростираются различные физико-географические зоны в целом (для всех поясов) по континентам.

Примечание. Для ответа на эти вопросы необходимо ранжировать таблицу 70 по отдельным континентам с указанием площади каждого пояса и каждой зоны на нем. Результаты лучше всего представить в виде таблиц: «Площадь природных зон в пределах различных климатических поясов на континентах (в % от площади континентов)» и «Площадь природных зон на различных континентах (всего, без разделения на пояса) в % от площади континентов».

Таблица 70. Площадь физико-географических поясов и зон суши Земли,

Пояса	Зоны							Всего	
	пустынные и полупустынные	тундровые	лесотундровые	лесные	лесостепей и прерий	саванн и редколесий	степенные	площадь, млн. км ²	% от площади всей суши Земли
<i>Полярные (арктический и антарктический)</i>	18,0	–	–	–	–	–	–	18,0	12,1
<i>Субполярные (субарктический и субантарктический)</i>	–	5,6	4,5	–	–	–	–	10,1	6,8
Евразия	–	2,3	1,9	–	–	–	–	4,2	2,8
Северная Америка	–	3,3	2,6	–	–	–	–	5,9	4,0
<i>Умеренные</i>	7,0	–	–	24,2	3,3	–	3,8	38,3	25,7
Евразия	5,9	–	–	16,5	2,3	–	2,9	27,6	18,5
Северная Америка	0,6	–	–	7,3	1,0	–	0,9	9,8	6,5
Южная Америка	0,5	–	–	0,2	–	–	–	0,7	0,5
Австралия	–	–	–	0,2	–	–	–	0,2	0,1
<i>Субтропические</i>	7,4	–	–	7,6	1,8	–	2,4	19,2	12,9
Евразия	4,7	–	–	4,0	–	–	1,1	9,8	6,6
Африка	1,1	–	–	0,6	0,3	–	–	2,0	1,3
Северная Америка	0,9	–	–	1,5	0,6	–	0,6	3,6	2,5
Южная Америка	0,5	–	–	0,6	0,7	–	0,3	2,1	1,4
Австралия	0,2	–	–	0,9	0,2	–	0,4	1,7	1,1
<i>Тропические</i>	17,0	–	–	3,4	–	5,8	–	26,2	17,6
Евразия	3,7	–	–	–	–	1,3	–	5,0	3,4
Африка	8,9	–	–	0,4	–	2,0	–	11,3	7,6
Северная Америка	0,4	–	–	1,0	–	0,9	–	2,3	1,5
Южная Америка	0,8	–	–	1,5	–	1,1	–	3,4	2,3
Австралия	3,2	–	–	0,5	–	0,5	–	4,2	2,8
<i>Субэкваториальные</i>	–	–	–	8,7	–	20,0	–	28,7	19,2
Евразия	–	–	–	3,3	–	1,8	–	5,1	3,4
Африка	–	–	–	3,0	–	11,3	–	14,3	9,6
Южная Америка	–	–	–	2,3	–	5,4	–	7,7	5,2
Австралия	–	–	–	0,1	–	1,5	–	1,6	1,0
<i>Экваториальный</i>	–	–	–	8,5	–	–	–	8,5	5,7
Евразия	–	–	–	2,2	–	–	–	2,2	1,5
Африка	–	–	–	2,5	–	–	–	2,5	1,7
Южная Америка	–	–	–	3,8	–	–	–	3,8	2,5
Итого	49,4	5,6	4,5	52,4	5,1	25,08	6,2	149,0	–
% от площади всей суши Земли	33,1	3,8	3,0	35,2	3,4	17,3	4,2	–	100

1. Построить столбиковые или круговые диаграммы структуры земельных фондов для каждой части света и для каждого физико-географического пояса (по данным табл. 71). Указать, какие части света и физико-географические пояса наиболее и наименее освоены человеком; сравнить эти данные.

Таблица 71. Использование земли по материкам и географическим поясам (%)

Материки, географические пояса	Земли промышленного и городского назначения, дороги	Земледельческая площадь, включая села и фермы	Травянистокустарниковые пастбища и луга	Леса, включая насаженные	Слабоиспользуемые, непригодные земли и водоемы
А. ПО ЧАСТЯМ СВЕТА					
Европа	6	32	11	26	25
Азия	3	21	14	21	41
Африка	1,5	11	22,5	26	39
Северная и центральная Америка	5	12	12	33	38
Южная Америка	2	8	13	47	30
Австралия и Океания	1,5	5	40,5	8	45
Антарктида	0	0	0	0	100
Суша в целом	3	13	15	26	43
Б. ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ ПОЯСАМ					
Экваториальный	1	8	12	54	25
Субэкваториальные	3	18	25	28	26
Тропические	2	9	31	12	46
Субтропические	3	17	27	14	39
Умеренные	6	26	13	38	17
Субарктика, Арктика и Антарктика	0	0	2	0	98

2. Построить гипсометрическо-батиметрический профиль по 30 меридиану восточной долготы (или по какому-либо другому меридиану, указанному преподавателем) от Северного полюса до экватора. На профиле нанести среднегодовое давление, средние температуры января и июля, основные типы почв и растительного покрова.

Дать анализ профиля, проследив взаимосвязи между рельефом, климатом, почвами и растительностью по линии профиля. Выделить природные зоны на профиле.

Вначале строят гипсометрическо-батиметрическую линию профиля. На оси абсцисс откладывают расстояния, на оси ординат высоту и глубину (высота - выше нуля графика, глубина - ниже нуля графика). За нуль графика принимается уровень океана. Рекомендуемый горизонтальный масштаб 1 : 20 000 000, вертикальный масштаб - 1 : 100 000. Над линией профиля надписывают океаны, моря, заливы, проливы, острова, низменности, возвышенности, плато, горы. Среднегодовое давление, средние температуры января и июля изображают в виде кривых на графике, расположенных над линией профиля. Горизонтальный масштаб графика для построения кривых должен соответствовать горизонтальному масштабу профиля.

Кривые строят на одном графике и показывают разными цветами. Ниже нуля графика откладывают отрицательные температуры воздуха и давление не менее 760 мм.

Данные для построения кривых изменения температур берут с климатических карт. На картах определяют широты, на которых пересекаются изотермы с 30 меридианом восточной долготы. Эти широты отмечают на оси абсцисс.

Данные по давлению заимствуют из табл. 23 настоящего пособия. Зная давление и температуру воздуха на разных широтах избранного меридиана, легко построить все три кривые.

Для нанесения годовых сумм осадков под линией профиля чертят горизонтальную ленту шириной около 1 см. Начиная с Северного полюса, на карте годовых сумм осадков измеряют по избранному меридиану расстояния между соседними изогиями. Эти расстояния откладывают в масштабе профиля на горизонтальной ленте. Затем отрезки ленты закрашивают разными цветами в соответствии с годовыми суммами осадков.

В виде лент, расположенных под лентой годовых сумм осадков, наносят и основные типы почв и растительного покрова. Цветовая раскраска на этих лентах должна соответствовать легенде карт. Типы почв можно показать также узкой полоской на гипсометрическо-батиметрическом профиле, а типы растительного покрова - в виде условных знаков над линией с изображением типов почв.

Пособия

1. Географический атлас для учителя. - 4-е изд. - М., 1985.
2. Миллиметровая бумага размером 60х35 см.
3. Циркуль-измеритель, цветные карандаши.

10. Познакомиться с принципами физико-географического районирования в современной географии и системой таксономических единиц районирования.

Литература

- Гвоздецкий Н. А.* Основные проблемы физической географии. - М., 1979. - 220 с.
- Исаченко А. Г.* География сегодня. - М., 1979. - 191 с.
- Исаченко А. Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М., 1991. - 365 с.
- Мильков Ф. И.* Общее землеведение. - М., 1990. - 334 с.
- Михайлов И. И.* Физико-географическое районирование. - М., 1985. - 182 с.
- Прокаев В. И.* Физико-географическое районирование. - М., 1983. - 175 с.
- Рябчиков А. М.* Структура и динамика геосферы. - М., 1972. - 222 с.
- Рябчиков А. М.* Основные черты развития геосферы и планетарная дифференциация ее ландшафтов // Физическая география материков и океанов. - М., 1988. - 6-68 с.
- Федина А. Е.* Физико-географическое районирование. - М., 1981. - 127 с.

3. Познакомиться с картой физико-географического районирования территории бывшего СССР, помещенной в приложении к учебному пособию М. И. Давыдовой, Э. М. Раковской и Г. К. Тушинского. Физическая география СССР. Т. 1. - М., 1989.

А. Какие принципы физико-географического районирования приняты для данной карты?

Б. Какая система таксономических единиц районирования использована при составлении карты, каково их содержание?

В. Сколько и какого ранга регионов выделено на территории страны?

Г. В пределах каких природных регионов находится ваша область (край, республика)?

Д. В чем отличие данной карты от настенной карты физико-географического районирования СССР (из серии карт для высшей школы) масштаба 1:8 000 000. - М., 1986, а также от схем районирования страны, принятых в школьных учебниках по физической географии страны?

4. Познакомиться с современными представлениями о географическом ландшафте, а также с природно-территориальными комплексами (ПТК) топологического (локального) уровня (морфологическими единицами ландшафта).

Литература

Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М., 1991. - 365 с.

Комплексная полевая практика по физической географии /Под ред. К. В. Пау-канга. - М., 1986. - 207 с.

Мильков Ф. И. Общее землеведение. - М., 1990. - 334 с.

5. На рис. 8 выделить морфологические единицы ландшафта: фации, подурочища, простые и сложные урочища, местности и ландшафты.

6. Дать анализ настенной карты «Географические пояса и зональные типы ландшафтов» (из серии карт для высшей школы) масштаба 1 : 15 000 000. - М., 1988.

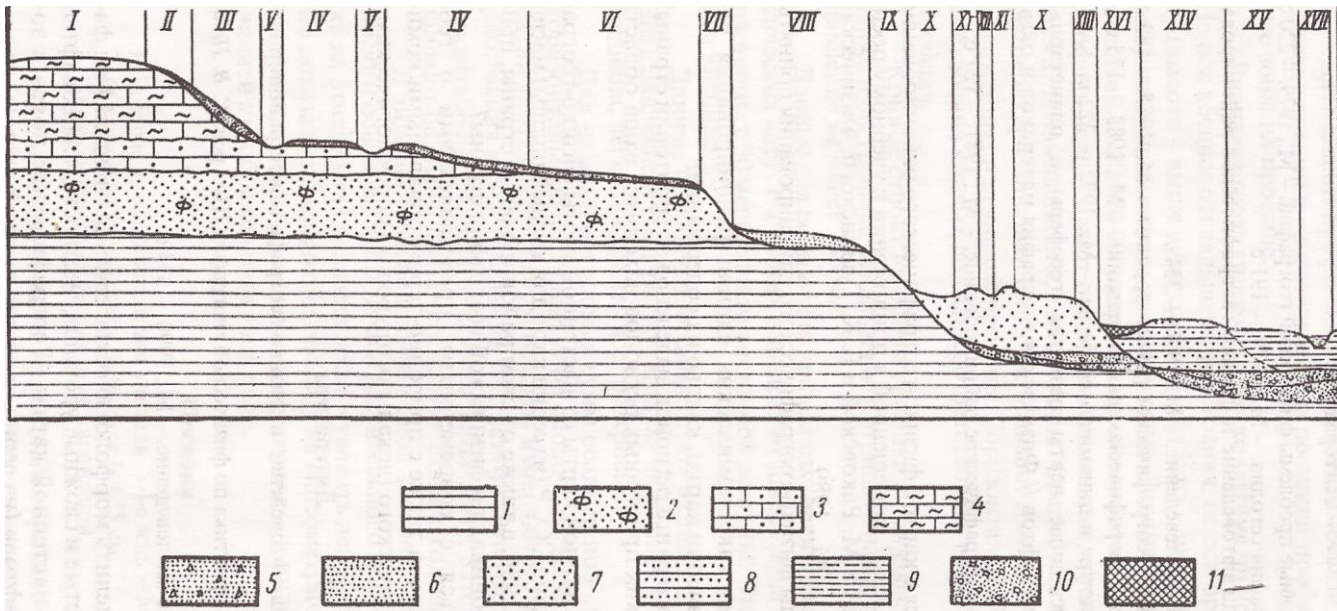


Рис. 100. Ландшафтный профиль

К рисунку 100:

I - глины, *2* - кварцево-глауконитовые пески с фосфоритами, *3* - мет., *4* - опоки, *5* - водно-ледниковые пески, *6* - древнеаллювиальные пески второй надпойменной террасы, *7* - древнеаллювиальные пески первой надпойменной террасы, *8* - современный супесчано-суглинистый аллювий, *9* - современный суглинистый аллювий, *10* - современный песчано-гравийно-галечниковый аллювий, *11* - современный иловатосуглинистый аллювий; *I-XVII* - природно-территориальные комплексы: *I* - вершина водораздела, сложенная опоками, с дерново-подзолистыми суглинистыми щебенчатыми почвами под елово-широколиственными лесами; *II* - верхняя часть склона водораздела, сложенная опоками, перекрытыми маломощными водно-ледниковыми песками, с дерновоподзолистыми супесчаными почвами под елово-широколиственными лесами с примесью сосны; *III* - нижняя часть склона водораздела, сложенная опоками, перекрытыми водноледниковыми песками значительной мощности, с дерново-подзолистыми песчаными почвами под сосновыми лесами с примесью дуба и ели; *IV* - равнина, сложенная мелом, перекрытым маломощными водно-ледниковыми песками, с дерновыми супесчаными и легкосуглинистыми почвами под широколиственными лесами; *V* - блюдцеобразные карстово-суффозионные западины с перегнойно-глеевыми суглинистыми почвами под низинными лугами; *VI* - равнина, сложенная кварцево-глауконитовыми песками с фосфоритами, перекрытыми маломощными водно-ледниковыми песками, с дерново-подзолистыми песчаными и супесчаными почвами под елово-сосновыми лесами; *VII* - коренной склон долины реки, сложенный кварцево-глауконитовыми песками с фосфоритами, с дерново-подзолистыми песчаными смытыми почвами под сосново-мелколиственными лесами; *VIII* - надпойменная цокольная терраса, сложенная древнеаллювиальными песками, подстилаемыми глинами, с дерново-подзолистыми глеевыми песчаными и супесчаными почвами под сосново-еловыми лесами, с примесью черной ольхи; *IX* - склон надпойменной террасы, сложенный глинами, с дерново-глееватыми тяжелосуглинистыми смытыми почвами под еловыми лесами с примесью черной ольхи; *X* - надпойменная аккумулятивная терраса, сложенная древнеаллювиальными песками, с дерново-подзолистыми песчаными почвами под борами зеленомошниками; *XI* - дюны с подзолистыми песчаными почвами под борами-беломошниками; *XII* - междюнные понижения с торфяно-глеевыми суглинистыми почвами, со сфагновыми болотами; *XIII* - склон надпойменной террасы, сложенный древнеаллювиальными песками, с подзолистыми песчаными смытыми почвами, под борами-зеленомошниками; *XIV* - пойма высокого уровня, сложенная супесчано-суглинистым аллювием, с дерново-луговыми почвами под разнотравно-злаковыми лугами; *XK* - пойма низкого уровня, сложенная суглинистым аллювием, с луговыми почвами, под разнотравно-злаково-осоковыми лугами; *XVI* - притеррасное понижение шУйшы, сложенное иловато-суглинистым аллювием, с перегнойно-глеевыми почвами под черноольнани-ками; *XVII* - русло реки.

А. В чем сущность зонально-типологического принципа, положенного в основу составления карты? Каковы критерии выделения на карте поясов и типов ландшафтов?

Могут ли одни и те же типы ландшафтов встречаться в разных поясах? Б. Как отражается провинциальность (секторность) в распространении типов природных ландшафтов внутри поясов? Привести конкретные примеры типов природных ландшафтов, характерных только для приокееанических и внутриматериковых секторов материков.

В. Каким образом отражена на карте высотная поясность?

Г. Как проявляется секторность в распространении различных типов поясности? Привести конкретные примеры типов высотной поясности, характерных только для приокеанических и внутриматериковых секторов материков.

15. Дать анализ ландшафтной карты СССР (настенная карта масштаба 1:4 000 000 из серии карт для высшей школы. - М., 1990).

А. В чем сущность зонально-секторной-ярусной типологической классификации ландшафтов, положенной в основу создания карты?

Б. Какие критерии использованы при выделении типов, подтипов, классов, подклассов и видов ландшафтов?

В. Пользуясь картой, охарактеризуйте ландшафтные особенности своего административного региона (области, края, республики).

16. Определить по фрагментам ландшафтных карт и профилей (рис. 101— 103) вид ландшафта (эрозионной, зандровой моренной равнин) и объяснить процесс его образования. Выявить, какие урочища в каждом ландшафте являются фоновыми, какие - дополняющими.

Контрольные вопросы по теме «Географическая оболочка»

1. Что такое географическая оболочка? Каковы ее границы и особенности как своеобразной материальной системы?

2. Как соотносятся друг с другом географическая оболочка и биосфера? Какие существуют на этот счет взгляды?

3. Где и почему географическая оболочка имеет наиболее сложное строение?

4. Перечислить основные закономерности географической оболочки и раскрыть их содержание.

5. Какие факторы определяют зональность и азональность географической оболочки?

6. По каким критериям выделяют географические (ландшафтные) пояса, зоны и подзоны?

7. В чем сущность периодического закона географической зональности?

8. Перечислить географические пояса суши и дать их краткую характеристику. В каких поясах годовая ритмика и долготная дифференциация (секторность) выражены ярче, в каких - слабее?

9. Что такое высотная поясность? Какие факторы ее определяют? Что такое спектр высотной поясности? Какая существует связь между горизонтальной зональностью и высотной поясностью, каковы между ними различия?

10. Какой спектр высотной поясности может быть в горах, расположенных в пустынной зоне умеренного пояса, в зоне саванн, в океаническом секторе зоны широколиственных лесов?



Рис. 101. Фрагмент ландшафтной карты и профиль по линии АБ

почвы дерново-среднеподзолистые легкосуглинистые щебенчатые, леса сосново-березовые с примесью дуба и ели, значительно распаханы; 6 - древнеозерные котловины, почвы торфяно- и торфянисто-глеевые и торфяники, переходные осоково-сфаговые болота; 7 - западины, почвы дерново-глеевые, щучково-белосушковые луга; 8 - лощины-водосборы, почвы дерново-глеевые, щучково-осоковые луга с зарослями ив; 9 - балки с дерново-подзолистыми почвами и суходольными разнотравно-злаковыми лугами по склонам и дерново-глеевыми почвами и низинными щучково-влажнотравно-осоковыми лугами по днищам; 10 - ложбина стока талых ледниковых вод, заполненная песками большой мощности, почвы дерново-слабоподзолистые песчаные, леса - боры-беломошников, боры-зеленомошники и елово-сосновые-зеленомошники; 11 - склоны долины ручья, почвы дерново-слабоподзолистые супесчаные, леса березово-сосновые и суходольные злаково-разнотравные луга; 12 - пойма ручья, почвы пойменные луговые и болотные, луга лютиково-щучково-осоковые и леса-черноольшаники. II. *Литогеологический состав и возраст пород*: 1 - торф bQ_{IV}, 2 - современный песчано-суглинистый аллювий aQ_{IV}, 3 - флювиогляциальные пески fQ_{II}, 4 - моренный суглинок gQ_{II}, 5 - флювиогляциальные пески и лимногляциальные суглинки f, Ig Q_{II} - dn, бморенный суглинок gQ_{II} dn 7 - флювиогляциальные пески и лимногляциальные суглинки f, Ig Q_{II} dn - Q₁ ok, 8 - глины J₃, III - *Почвы*: 1 - слабо развитые дерновые, 2 - дерново-слабоподзолистые, 3 - дерново-среднеподзолистые; 4 - дерново-глееватые и дерново-глеевые, 5 - торфянисто-глеевые и торфяно-глеевые, 6 — пойменные (нерасчлененные); 7 — комплексный почвенный покров. IV. *Растительность*: 1 - сосна, 2 - ель, 3 - дуб, 4 - береза, 5 - осина, 6 - суходольный луг, 7 - низинный луг, 8 - заливной луг, 9 - болота

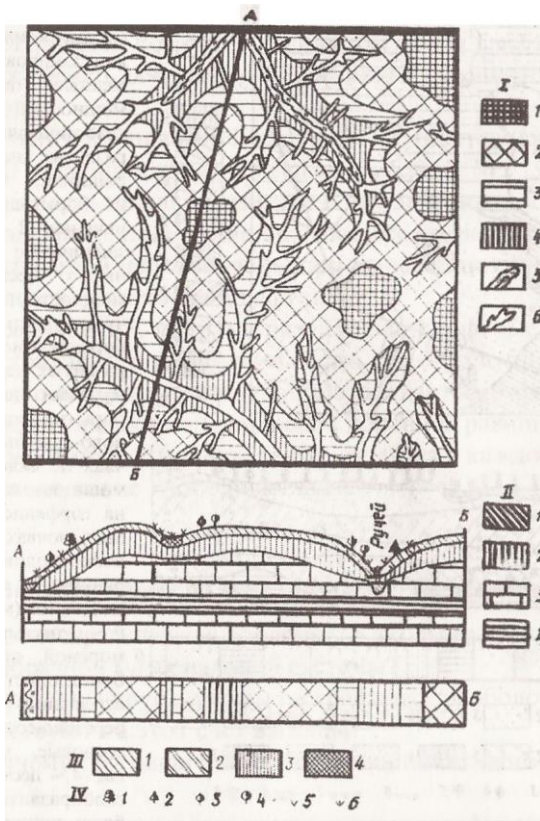


Рис. 102. Фрагмент ландшафтной карты и профиль по линии АБ:

I. Типы природных территориальных комплексов: 1 - плоские междуречья, сложенные с поверхности лёссовидными суглинками, с просадочными западинами, почвы светло-серые лесные суглинистые, по западинам - глееватые, леса березово-осиновые с примесью ивы, частично распаханы; 2 - увалистые эрозионные равнины, сложенные с поверхности лёссовидными суглинками, почвы светло-серые лесные суглинистые, сплошь распаханы; 3 - придолинные и прибалочные склоны, сложенные с поверхности лёссовидными суглинками, почвы светло-серые лесные суглинистые слабосмытые, значительно распаханы, леса березово-осиновые с примесью дуба и липы; 4 - придолинные и прибалочные склоны, сложенные с поверхности лёссовидными суглинками, почвы серые лесные суглинистые среднесмытые, леса липово-дубовые с примесью березы, осины, частично распаханы; 5 - днища долин - ручьев; почвы дерново-подзолистые и дерново-глеєвые, луга низинные влажнотравно-щучково-осоковые; 6 - балки с дерновыми почвами на делювиальном суглинке и суходольными злаково-разнотравными лугами или дубово-липовыми лесами по склонам и дерново-глеєвыми почвами на овражно-балочном аллювии и низинными таволгово-осоковыми лугами по днищам. II. Литологический состав и возраст пород: 1 - долиннобалочный аллювий аQ_{IV}, 2 - покровный лёссовидный суглинок рг Q_{III-п}, 3 - известняки С₁, 4 - глины С₁. III. Почвы: 1 - светло-серые лесные, 2 - серые лесные, 3 - дерново-глеєватые и дерново-глеєвые, 4 - комплексный почвенный покров. IV. Растительность: 1 - дуб, 2 - липа, 3 - береза, 4 - осина, 5 - суходольный луг, 6 - низинный луг

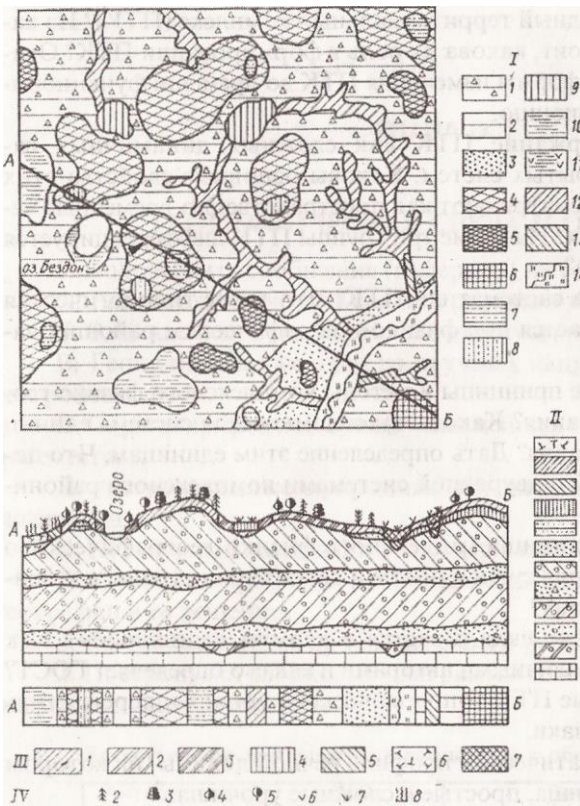


Рис. 103. Фрагмент ландшафтной карты и профиль по ней суглинков, почвы дерново-слабоподзолистые суглинистые, сплошь распаханы;

I. Типы природных территориальных комплексов: 1 - пологоволнистые моренные равнины, почвы дерново-слабоподзолистые суглинистые щебенчатые, леса березово-осиновые с примесью ели и дуба, частично распаханы, 2 - пологоволнистые моренные равнины с чехлом покровных безвалунных суглинков, почвы дерново-слабоподзолистые суглинистые, леса березово-осиновые с примесью дуба, липы, ели, значительно распаханы; 3 - плоские зандровые равнины, сложенные мало-мощными (менее 1 м) песками и супесями, подстилаемыми мореной, почвы дерново-слабоподзолистые супесчаные щебенчатые, леса березово-слово-сосновые; 4 - крупные моренные холмы, почвы дерново-слабоподзолистые суглинистые щебенчатые смытые, леса березово-осиновые с примесью дуба и ели, значительно распаханы; 5 - мелкие моренные холмы, почвы дерново-среднеподзолистые суглинистые щебенчатые, березово-осиновые леса, значительно распаханы; 6 - мелкие моренные холмы с чехлом покровных безвалун-

во-слабоподзолистые суглинистые, сплошь распаханы; 7 - камы, сложенные карбонатным песчано-гравийным материалом, почвы дерново-слабоподзолистые супесчаные, леса сосново-дубовые; 8 камы, сложенные некарбонатным песчано-гравийным материалом, почвы дерново-слабоподзолистые песчаные, березово-сосновые леса; 9-западины между холмами, почвы дерново-глеяватые и дерново-глеявые тяжелосуглинистые, заболоченные лютиково-щучково-осоковые луга с зарослями ив; 10 - древнеозерные котловины, почвы торфяно-глеявые и торфяники, верховые сфагновые болота с сосной, частично торфоразработки; 11 - древнеозерные котловины, почвы торфянисто- и торфяно-глеявые, переходные пушицево-осоково-сфагновые болота; 12 - лощины, выстланные делювиальным суглинком, почвы дерново-глеявые тяжелосуглинистые, заболоченные разнотравно-щучково-осоковые луга; 13 - балки с дерново-подзолистыми почвами на делювиальном суглинке и суходольными разнотравно-злаковыми лугами по склонам и дерново-глеявыми почвами на овражно-балочном аллювии и низинными щучково-осоковыми лугами по днищам; 14 - долины ручьев с мелкоконтурной фациальной дифференциацией дна и дерново-подзолистыми суглинистыми почвами под березово-осиновыми лесами и суходольными злаково-разнотравными лугами по склонам. II. Литологический состав и возраст пород: 1 - торф bQ_{IV}, 2 - делювиальный суглинок dQ_{IV}, 3 - долинно-балочный аллювий aQ_{IV}, 4 - покровный безвалунный суглинок rg Q_{III}, 5 песчано-гравийный материал fQ_{III}, 6 - флювиогляциальные пески и лимногляциальные суглинки f, IgQ_{III} ms, 7 - моренный суглинок gQ_{III} ms, 8 - флювиогляциальные пески и лимногляциальные суглинки f, IgQ_{III} ms-dn, 9- моренный суглинок gQ_{III} dn, 10 - флювиогляциальные пески и лимногляциальные суглинки f, IgQ_{III} dn-Q_I ok, 11- моренный суглинок gQ_I ok, 12 - изветствия C₁; III. Почвы: 1 - дерново-слабоподзолистые, 2 - дерново-среднеподзолистые, 3 - дерново-сильно-подзолистые, 4 - дерново-глеяватые и дерново-глеявые, 5 - торфянисто-глеявые и торфяно-глеявые, 6 - торфяник, 7 - комплексный почвенный покров. IV. Растительность: 1 - сосна, 2 - ель, 3 - дуб, 4 береза, 5 осина, 6 - суходольный луг, 7 - низинный луг, 8 - болота

1. Что такое природный территориальный комплекс (ПТК)? Из каких компонентов он состоит, какова их роль в формировании ПТК? Охарактеризовать основные формы изменения ПТК во времени: функционирование, динамику и эволюцию.

2. Раскрыть содержание ПТК как сложных динамичных саморегулирующихся открытых систем. Каковы основные свойства этих систем? Почему ПТК рассматривают как пространственно-временные четырехмерные образования? На какие три группы ПТК дифференцируется географическая оболочка?

3. Каковы два типа систематики ПТК? Что такое типологическая систематика? Что понимается под физико-географическим районированием?

4. Каковы основные принципы и методы комплексного физико-географического районирования? Какова таксономическая система единиц комплексного районирования? Дать определение этим единицам. Что понимается под однорядной и двурядной системами комплексного районирования?

5. Какая система единиц комплексного физико-географического районирования принята для суши в целом и территории страны в вузовских и школьных учебниках?

6. Какое содержание вкладывается в термин «ландшафт»? Как трактуется этот термин различными авторами и как его определяет ГОСТ?

7. Назвать основные ПТК топологического уровня и перечислить их диагностические признаки.

8. Нарисовать схематический профиль речной долины, на котором показать фации, подурочища, простые и сложные урочища.

9. Перечислить известные вам карты, отражающие дифференциацию географической оболочки на ПТК. Каково их содержание? Каково значение изучения ПТК для практических целей?

ГЛАВА IX

ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ СРЕДА И ОБЩЕСТВО

1. Подготовить сообщения (рефераты) на тему:
 - А. Роль географической среды в развитии общества.
 - Б. Влияние человека на географическую среду.
 - В. Геополитика как одно из научных направлений в современной географии.
 - Г. Охрана природной среды - важнейшая глобальная проблема человечества.
 - Д. Антропогенные природные комплексы и принципы их классификации.
 - Е. Культурный ландшафт, его содержание и пути создания.
 - Ж. Сущность проблемы рационального природопользования и роль - географии в ее решении.
3. Геоэкологические проблемы своего региона и пути их решения.
2. Построить столбиковые диаграммы площади естественных ландшафтов по данным таблицы:

Естественные ландшафты в процентах к общей площади суши

Антарктида	- 100	Азия	- 27
Сев. Америка	- 36	Юж. Америка	- 20
Африка	- 30	Европа	- 7
Океания	- 30	Австралия	- 33

Литература

- Баландин Р. К., Бондарев Л. Г.* Природа и цивилизация. - М., 1988. - 391 с. *Веденин К. А.* Проблемы формирования культурного ландшафта и его изучения.
- Горшков С.П.* Концептуальные основы геоэкологии. - Смоленск, 1998. Известия АН, серия географическая, № 1, 1990. - С. 5-17.
- Жекулин В. С.* Введение в географию. - Л., 1989. - 270 с.
- Исаченко А. Г.* Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М., 1991. - 365 с.
- Исаченко А.Г.* География в современном мире. - М., 1998.
- Мальков Ф. Н.* Общее землеведение. - М., 1990. - 334 с.
- Моисеев И. И.* Экология человечества глазами математика. - М., 1988. - 252 с.
- Моисеев Н. И.* Человек и ноосфера. - М., 1990. - 350 с.
- Реймерс Н. Ф.* Природопользование. Словарь-справочник. - М., 1990. - 638 с.

Контрольные вопросы по теме: «Географическая среда и общество»

1. Что такое географическая среда и какова ее роль в развитии общества?
2. В чем заключается антинаучная сущность географического детерминизма и географического нигилизма?
3. Как влияют социальные факторы на отношение человека к природе? Общечеловеческим или классовым интересам на современном этапе принадлежит приоритет во взаимодействии общества и природы?
4. Как влияет природная среда на производство? Может ли быть ее влияние на развитие тех или иных отраслей хозяйства или производств определяющим? Приведите примеры, подтверждающие ваш ответ.
5. Какое содержание вкладывает современная география в понятие «геополитика»?
6. Что понимается в настоящее время под термином «охрана природы»? Каковы причины обострения противоречий между человеком и природой на современном этапе?
7. В чем заключается «власть» человека над природой? Усиливается или ослабевает зависимость человека от природы в современную эпоху научно-технической революции?
8. Что понимается под природными условиями и природными ресурсами, какое между ними соотношение? Как классифицируются природные ресурсы?
9. Что такое рациональное природопользование? Что понимают под культурным ландшафтом, каковы его главные особенности?
10. Как классифицируют антропогенные ПТК? Что такое природнотехническая система? Приведите примеры последних.
11. Что понимается под устойчивостью ПТК и для чего осуществляется ее изучение? Приведите примеры наиболее устойчивых ПТК и наиболее уязвимых.
12. Что такое мелиорация? Каковы основные виды мелиорации?
13. Перечислите глобальные экологические проблемы современности и объясните причины их возникновения.
14. Какие регионы нашей страны характеризуются наиболее сложной экологической ситуацией, с чем она связана?
15. Назовите основные этапы развития географической оболочки и охарактеризуйте последний из них.

ГЛАВА X

ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ФИЗИЧЕСКОЙ ГЕОГРАФИИ, ЕЕ ЗАДАЧИ

1. Подготовить рефераты на следующие темы:

А. Основные этапы развития географии как науки и их особенности.

Б. Роль Русского географического общества в развитии отечественной географии.

В. А. И. Воейков и В. В. Докучаев - выдающиеся географы нашей страны.

Г. Вклад географов-академиков Л. С. Берга, А. А. Григорьева, С. В. Калесника, И. П. Герасимова, К. К. Маркова и В. Б. Сочавы в развитие физической географии.

Литература

Баландин Р. К., В. В. Докучаев. - М., 1990. - 94 с.

И. И. Герасимов. Материалы к библиографии ученых СССР. Серия географических наук, вып. 9. - М., 1991. - 250 с.

А. А. Дмитриева, И. Г. Конкина. Пятый президент Географического общества СССР (к 90-летию со дня рождения акад. С. В. Калесника) // Известия ВГО, т. 123, вып. 1, 1991. - С. 3-8.

Забелин И. М. Путешествие вглубь науки. - М., 1976. - 77 с.

Исаченко А. Г. Развитие географических идей. - М., 1971. - 415 с.

Исаченков В. А., Квасов Д. Д., Л. С. Берг. - М., 1988. - 78 с.

Краснопольский А. В. Отечественные географы (1.917-1992). - СПб, 1993. — Т. 1. - 491 с. - Т. 2. - 449 с. - Т. 3, 1995.

Марков К. К. Воспоминания и размышления географа. - М., 1973. - 115 с.

Мир географии. - М., 1984. - 366 с.

Мукитанов Н. К. От Страбона до наших дней. - М., 1985. - 234 с.

Мурзаев Э. М. Жизнь есть деяние: к 100-летию со дня рождения акад. Л. С. Берга. - М., 1976. - 102 с.

Колесник С. В. Библиография ученых СССР. Серия географических наук, вып. 7. - М., 1985. - 94 с.

Русское географическое общество. 150 лет / Под ред. *А. Г. Исаченко.* - СПб- М., 1995. - 349 с.

Чочиа И. С. и др. С. В. Калесник. - Л., 1983. - 109 с.

2. Подготовиться к коллоквиуму на тему: «Географические исследования в эпоху научно-технической революции». Основные вопросы:

А. Главнейшие направления научных и научно-прикладных исследований в современной физической географии.

Б. Современные методы изучения природы Земли, используемые в географии.

В. Место и роль географии в решении геоэкологических проблем.

Г. Географический прогноз и географическая экспертиза - их содержание, степень научной разработки и практическое значение.

Д. Познание степени устойчивости и изменчивости природных комплексов - необходимое условие для разработки практических рекомендаций по их использованию.

Е. Изучение разрушительных стихийных природных явлений и разработка мер борьбы с ними.

Ж. Международное сотрудничество географов в изучении природы Земли.

Литература

Географический прогноз. Теория, методы, региональный аспект. - М., 1986. - 88 с.

Дьяконов К. Н., Касимов Н. С., Тикунов В. С. Методы географии // География в школе, № 5, 1991. - С. 5-8.

Жекулин В. С. Введение в географию. - Л., 1989. - 270 с.

Звонкова Т. В. Географическое прогнозирование. - М., 1987. - 191 с.

Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. - М., 1991. - 365 с.

Котляков В. М. География на рубеже тысячелетий // География в школе, № 4-5, 1992. С. - 4-8.

Меняющийся мир: географический подход к изучению. - М., 1991. - 390 с.

Мягков С. М. География природного риска. - М., 1995. - 222 с.

Мир географии. - М., 1984. - 366 с.

Осипов В. И. Природные катастрофы в центре внимания ученых // Вестник Российской АН, 1995, т.65, №6. - С. 483-495. Основы конструктивной географии. - М., 1986. - 287 с.

Пашканг К. В. Над чем работают ученые-географы России // География в школе, № 1, 1992, - С. 16-21.

Сдасюк Г. В. Проблемы выживания человечества и географическая наука // География в школе, № 3, 1991. - С. 6-13.

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ

ЕВРОПА

Моря

Адриатическое
Азовское
Балтийское
Баренцево
Белое
Ионическое
Ирландское
Лигурийское
Мраморное
Норвежское
Северное
Средиземное
Тирренское
Черное
Эгейское

Заливы

Бискайский
Ботнический
Бристольский
Варангер-фьорд
Вест-фьорд
Г енуэзский
Кандалакшская губа
Каркинитский
Коринфский
Лионский
Мезенская губа
Онежская губа
Печорская губа
Рижский
Сиваш
Таранто
Термаикос
Финский
Чешская губа

Острова

Азорские
Аландские
Балеарские
Борнхольм
Вайгач
Великобритания
Гебридские
Готланд
Зеландия
Земля Франца-Иосифа
Ирландия
Исландия
Кипр
Колгуев
Корсика
Крит
Мальта
Новая Земля
Нормандские
Оркнейские
Родос
Сардиния
Сааремаа
Сицилия
Соловецкие
Фарерские
Фюн
Хийума Шетландские
Шпицберген
Эвбея
Эланд
Ян-Майен

Мысы

Канин Нос
Марроки Нордкап
Нордкин

Рока
Тенарон (Матапан)
Финистерре

Полуострова

Апеннинский
Балканский
Бретань
Истрия
Калабрия
Канин
Керченский
Кольский
Корнуэлл
Котантен
Крымский
Пиренейский
Скандинавский
Таманский
Ютландия

Проливы

Большой Бельт
Бонифачо
Босфор
Гибралтарский
Дарданеллы
Карские Ворота
Каттегат
Керченский
Ла-Манш
Малый Бельт
Мальтийский
Маточкин Шар
Мессинский
Па-де-Кале
Скагеррак
Фемарн-Бельт
Эресун
Югорский Шар

Горы

Альпы
Андалузские
Апеннины
Арденны
Балканские
Вогезы
Динара
Иберийские
Кантабрийские
Карпаты
Кембрийские
Крымские
Пай-Хой
Пеннинские
Пиренеи
Рейнские Сланцевые
Рудные
Скандинавские
Стара-Планина
Судеты
Сьерра-Морена
Тюрингенский Лес
Уральские
Хибины
Центральная Кордильера
Швабский Альб

Возвышенности, плато, нагорья, плоскогорья, нагорья, плато

Валдайская
Вольнская
Донецкий кряж
Лотарингское
Малопольская
Месета
Московская
Норландское
Нормандская
Общий Сырт
Приволжская
Подольская
Северные Увалы
Смоланд
Смоленская
Среднерусская
Тиманский кряж
Уфимское
Центральный массив
Шотландское

Низменности, равнины Великопольская

Мещерская
Нижнедунайская
Окско-Донская
Паданская
Парижский бассейн
Приднепровская
Прикаспийская
Причерноморская
Северо-Германская
Среднедунайская

Озера

Балатон
Баскунчак
Белое
Боденское
Венерн
Веттерн
Воже
Выгозеро
Женевское
Ильмень
Имандра
Инари
Комо
Кубенское
Лаго-Маджоре
Ладожское
Лача Меларен
Онежское
Охридское
Преспа
Псковское
Сайма
Сегозеро
Селигер
Чудское
Эльтон

Реки

Белая
Березина
Буг
Вашка
Везер
Ветлуга
Висла
Волхов
Волга
Вычегда
Вятка
Гаронна
Гвадалквивир
Гвадиана

Десна
Днепр
Днестр
Дон
Дору (Дуэро)
Драва
Дунай
Западная Двина
Инн
Кама
Клязьма
Кубань
Кума
Ловать
Луара
Маас
Майн
Марна
Медведица
Мезень
Молота
Москва
Нарва
Нева
Неккар
Неман
Одер
Ока
Онега
Оскор
Печора
Пинегга
По
Припять
Прут
Псел
Рейн
Рона
Рур
Сава
Сан
Свирь
Северский Донец
Северная Двина
Сейм
Сена
Сож
Сура
Сухона
Темза
Тежу (Тахо)
Терек
Тибр
Тиса
Урал

Уса
Уфа
Хопер
Чусовая
Шексна
Шельда
Эбро
Эльба
Юг
Южный Буг

Водохранилища

Волгоградское
Горьковское
Камское
Каховское
Киевское
Краснодарское
Кременчугское
Куйбышевское
Нижекамское
Рыбинское
Цимлянское

АЗИЯ

Моря

Андаманское
Аравийское
Банда
Берингово
Восточно-Китайское
Восточно-Сибирское
Желтое
Карское
Красное
Лаптевых
Молуккское
Охотское
Сулавеси
Суду
Филиппинское
Флорес
Чукотское
Южно-Китайское
Японское
Яванское

Заливы

Аденский
Анадырский
Анива

Бакбо (Тонкинский)
Байдарацкая губа
Бенгальский
Бохайвань
Буорхая губа
Восточно-Корейский
Гижигинская губа
Гьданская губа
Енисейский
Западно-Корейский
Кара-Богаз-Гол
Комсомолец
Кроноцкий
Ляодунский
Моутама (Мартабан)
Обская губа
Оленекский
Олюторский
Оманский
Пенжинская губа
Петра Великого
Персидский
Сахалинский
Сиамский
Тазовская губа
Терпения
Хатангский
Чаунская губа
Шелихова
Янский

Острова

Андаманские
Большевик
Большие Зондские
Врангеля
Калимантан
Командорские
Комсомолец
Кюсю
Курильские
Лаккадивские
Лусон
Малые Зондские
Мальдивские
Минданао
Никобарские
Новосибирские
Октябрьской Революции
Пионер
Рюкю
Сахалин
Северная Земля
Сикоку

Сулавеси
Суматра
Тайвань
Тимор
Филиппины
Флорес
Хайнань
Хоккайдо
Хонсю
Цусима
Шантарские
Шри-Ланка
Ява
Японские

Мысы

Анива
Баба
Дежнева
Камау
Крильон
Лопатка
Пиай
Пуриан
Терпения
Челоскин

Полуострова

Аравия
Апшеронский
Бузачи
Гьданский
Индокитай
Индостан
Камчатка
Корея
Ляодунский
Малакка
Малая Азия
Мангышлак
Синайский
Таймыр
Чукотский
Шаньдунский
Ямал

Проливы

Баб-эль-Мандебский
Берингов
Вилькицкого
Дмитрия Лаптева
Зондский
Корейский
Лаперуза

Лонга
Макасарский
Малаккский
Ормузский
Полкский
Санникова
Тайваньский
Татарский
Цугару
Шокальского

Горы

Алтай
Алтайский хребет
Алтынтаг
Байкальский
Большой Кавказ
Большой Хинган
Буреинский
Быранга
Верхоянский
Восточные Гаты
Восточный Саян
Гималаи
Гиндукуш
Гобийский Алтай
Джугджур
Енисейский кряж
Загрос
Западные Гаты
Западный Саян
Каракорум
Копетдаг
Кузнецкий Алатау
Куньлунь
Кухруд
Малый Кавказ
Малый Хинган
Монгольский Алтай
Наньшань
Памир
Паропамиз
Понтийские
Сивалик
Сихотэ-Алинь
Срединный
Становой
Сулеймановы
Тавр
Тарбагатай
Тянь-Шань
Хангай
Черского
Циньлин

Эльбурс
Яблоневый

Возвышенности, плоскогорья, нагорья, плато

Алданское
Анатолийское
Витимское
Декан
Иранское
Казахский мелкосопочник
Корякское
Ордос
Приленское
Среднесибирское
Становое
Тибет
Устюрт
Чукотское
Яно-Оймяконское

Низменности, равнины

Великая Китайская равнина
Западно-Сибирская
Индо-Гангская Колымская
Месопотамская
Северо-Сибирская
Тарфанская впадина
Туранская
Яно-Индигорская

Пустыни

Алашань
Большой Нефуд
Гоби
Деште-Кевир
Каракумы
Кызылкум
Малый Нефуд
Мойныкум
Руб-эль-Хали
Сирийская
Такла-Макан
Тар

Озера

Алаколь
Аральское
Байкал

Балхаш
Далайноор
Зайсан
Иссык-Куль
Каспийское
Кукуноор
Кулундинское
Лобноор
Мертвое
Севан
Таймыр
Телецкое
Тенгиз
Ханка
Чаны

Реки

Алдан
Анабар
Анадырь
Ангара
Амударья
Амур
Араке
Аргунь
Бия
Брахмапутра
Бурья
Виллой
Витим
Ганг
Енисей
Евфрат
Зеравшан
Зея
Или
Инд
Индигорка
Иравади
Иртыш
Ишим
Камчатка
Катунь
Керулен
Кольма
Кура
Лена
Меконг
Нижняя Тунгуска
Обь
Оленек
Олекма
Подкаменная Тунгуска
Риони
Салуйн

Селенга
Сицзян
Сунгари
Сырдаря
Тарим
Тигр
Тобол
Уссури
Хатанга
Хуанхэ
Чу
Шилка
Эмба
Яна
Янцзы

Водохранилища

Бухтарминское
Братское
Вилуйское
Зейское
Красноярское
Новосибирское
Саянское
Усть-Илимское

АФРИКА

Заливы

Бенин
Биафра Габес
Гвинейский
Сидра

Острова

Амирантские
Вознесенья
Занзибар
Зеленого Мыса
Канарские
Коморские
Мадагаскар
Мадейра
Маскаренские
Святой Елены

Мысы

Альмади
Доброй Надежды
Игольный
Рас-Хафун
Рас-Энгела

Полуострова

Сомали

Проливы

Мозамбикский

Горы

Атлас
Драконовы
Камерун
Капские
Кения
Килиманджаро

Плоскогорья, нагорья, плато

Ахаггар
Восточно-Африканское
Дарфур
Джос
Тибести
Эфиопское

Пустыни

Калахари
Ливийская
Намиб
Нубийская
Сахара

Озера

Альберт
Виктория
Киву
Мверу
Ньяса
Тана
Танганьика
Чад
Эдуард
Рудольф

Реки

Замбези
Конго
Лимпопо
Нигер
Нил
Оранжевая
Сенегал

Водохранилища

Вольта

Кариба
Насер

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Моря

Баффина
Бофорта
Грендланское
Карибское
Лабрадор
Саргассово

Заливы

Аляска
Амундсена
Бристольский
Гондурасский
Гудзонов
Джемс
Калифорнийский
Кампече
Мексиканский
Москитос
Святого Лаврентия
Фанди

Острова

Алеутские
Багамские
Баффинова Земля
Бермудские
Большие Антильские
Банкс
Ванкувер
Виктория
Гаити
Гренландия
Кадьяк
Куба
Малые Антильские
Ньюфаундленд
Пуэрто-Рико Парри
Саутгемптон
Элсмир
Ямайка

Мысы

Барров

Канаверал
Марсаго
Мерчисон
Мендосино
Принца Уэльского
Сент-Чарлз
Хаттерас

Полуострова

Аляска
Бутия
Калифорния
Лабрадор
Мелвилл
Новая Шотландия
Флорида
Юкатан

Проливы

Гудзонов
Датский
Девисов
Кабота
Флоридский
Юкатанский

Горы

Аляскинский
Аппалачи
Береговые
Брукс
Восточная
Западная Сьера-Мадре
Каскадные
Кордильеры
Маккензи
Скалистые
Сьера-Мадре
Сьера-Невада
Южная Сьерра-Мадре

Плато и нагорья

Великие равнины
Большой Бассейн
Колорадо
Мексиканское
Пидмонт

Низменности

Миссисипская

Пустыни

Мохаве

Озера

Атабаска
Большое Медвежье
Большое Невольничье
Большое Соленое
Верхнее
Виннипег
Виннипегосис
Гурон
Манитоба
Мичиган
Никарагуа
Онтарио
Эри

Реки

Арканзас
Атабаска
Колорадо
Колумбия
Маккензи
Миссисипи
Миссури
Нелсон
Огайо
Ред-Ривер
Рио-Гранде
Саскачеван
Святого Лаврентия
Снейк
Фрейзер
Юкон

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Заливы

Байя-Гранде
Венесуэльский
Ла-Плата
Панамский
Сан-Матиас
Сан-Хорхе

Мысы

Гальинас
Горн
Кабу-Бранку
Париньяс
Фроуэрд

Острова

Галапагос
Огненная Земля

Тринидад
Фолклендские
Хуан-Фернандес

Проливы

Дрейка
Магелланов

Горы и нагорья

Бразильское
Гвианское
Кордильеры (Анды)

Низменности

Амазонская
Ла-Платская
Оринонская

Озера

Маракайбо
Поопо
Титикака

Реки

Амазонка
Магдалена
Мадейра
Мараньон
Ориноко
Риу-Негру
Парана
Парагвай
Сан-Франсиску
Токантинс
Укаяли
Уругвай

АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ

Моря

Арафурское
Коралловое
Тасманово
Тиморское
Фиджи

Заливы

Большой Австралийский
Географ
Жозеф-Бонапарт
Карпентария

Кинг
Спенсер

Острова

Большой Барьерный риф
Гавайские
Каролинские
Кермадек
Кука
Лайн
Марианские
Маршалловы
Новая Гвинея
Новая Зеландия
Новая Каледония
Новые Гебриды
Самоа
Соломоновы
Таити
Тасмания
Тонга (Дружба)
Туамоту
Фиджи

Мысы

Йорк
Байрон
Стип-Пойнт
Южный
Юго-Восточный

Полуострова

Арнемленд
Кейп-Йорк
Эйр

Проливы

Бассов
Торресов

Горы

Австралийские
Альпы
Большой Водораздельный
хребет

Макдонелл

Плато, низменности

Баркли
Большой Артезианский
Бассейн

Кимберли

Калларбор

Пустыни

Большая Песчаная
Большая Пустыня
Виктория
Гибсона

Озера

Эйр
Герднер

Реки

Дарлинг
Муррей
Фицрой
Флиндерс

АНТАРКТИДА

Моря

Амундсена
Беллинсгаузена
Росса
Уэддела

Острова

Кергелен
Петра I
Скотта
Тристан-да-Кунья
Южные Оркнейские
Южные Сандвичевы
Южные Шетландские

Полуостров

Антарктический

Плато

Полярное
Советское

Горы

Вилсон
Джонсон
Земля Виктории
Земля Королевы Мод
Земля Мэри Берд
Эребус

Шельфовые ледники

Росса

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НОМЕНКЛАТУРЕ

Европа

1. Какие моря, заливы и проливы последовательно пересечет корабль, отплывающий из Санкт-Петербурга в Севастополь?
2. Какие острова расположены севернее: Оркнейские или Шетландские?
3. Какие реки берут начало со Среднерусской возвышенности, куда эти реки впадают?
4. Какой из трех проливов является самым северным и самым южным: Маточкин шар, Югорский шар или Карские ворота?
5. Перечислите все моря, заливы и проливы, омывающие берега Скандинавского полуострова (с указанием по сторонам горизонта).
6. Какой из двух островов расположен севернее: Кипр или Крит?
7. Какие моря, заливы и проливы последовательно пересечет корабль, идущий из Азовского моря в Лондон?
8. Где берет начало р. Дунай?
9. Перечислить последовательно с запада на восток все реки, впадающие в Черное море.
10. Какое озеро расположено севернее: Чудское или Псковское?
11. Какие реки берут начало с гор Урала, куда они впадают?
12. Какие моря, заливы и проливы находятся у берегов Апеннинского полуострова (с указанием по сторонам горизонта)?
13. Какой остров расположен севернее: Корсика или Сардиния?
14. Какие реки берут начало с Приволжской возвышенности, куда они впадают?
15. Где берут начало и куда впадают реки: Печора, Мезень, Онега, Западная Двина?
16. Перечислить последовательно от верховьев к устью правые и левые притоки Волги.
17. Какое озеро расположено севернее: Веттерн или Венерн?
18. Какие моря, заливы и проливы последовательно пересечет корабль, направляющийся из Риги в Мурманск?
19. Какая река протекает западнее: Днепр или Южный Буг?
20. Какие реки берут начало с Подольской возвышенности, куда они впадают?
21. Какое озеро расположено севернее: Ладожское или Онежское?
22. Какие моря, заливы и проливы находятся у берегов Балканского полуострова?
23. Какие реки Пиренейского полуострова впадают в Средиземное море?
24. Как расположены по отношению друг к другу горы: Арденны, Вогезы, Рейнские сланцевые?
25. Перечислить все моря, заливы и проливы (с указанием по сторонам горизонта), омывающие берега полуострова Ютландия?
26. Какая река протекает западнее: Висла или Одер?
27. Какие заливы имеются в Белом море и какие реки в них впадают?
28. Где берут начало и куда впадают реки: По, Рейн, Висла?

29. Какие реки протекают по низменностям: Великопольской, Среднедунайской и Прикаспийской?

30. Какие реки берут начало с Карпатских гор, куда они впадают?

Азия

1. Где расположены истоки рек: Алдана, Яны, Хуанхе, Брахмапутры?
2. Куда впадают реки: Амур, Обь, Иравади, Хуанхе?
3. Какими морями, заливами и проливами омываются берега каждого из островов Зондского архипелага?

4. Где берут начало реки: Енисей, Тарим, Сырдарья и Ангара?
5. В пределах каких низменностей, плоскогорий и возвышенностей расположены озера Азии?

6. Какие острова отделяются проливами Лаперуза и Цугару?
7. Какие моря соединяются проливами: Малаккским, Татарским, Беринговым, Баб-эль-Мандебским?

8. Перечислить мысы Азии.
9. Какие реки берут начало с гор: Гималаев, Куньлуня, Тянь-Шаня?
10. Какие моря, заливы и проливы омывают побережье полуострова Камчатка?
11. Какие реки впадают в Андаманское море?
12. Как расположены по отношению друг к другу острова Зондского архипелага?
13. Перечислить последовательно с севера на юг все моря и заливы у восточных берегов Азии.

14. Каткие проливы отделяют от материка острова: Тайвань, Сикоку, Сахалин, Врангеля?

15. На каких полуостровах находятся мысы: Челюскин, Баба, Анива?
16. На контурной карте надписать названия рек, впадающих в моря Северного Ледовитого и Тихого океанов.

17. На контурной карте надписать заливы и мысы Азии.
18. На контурной карте надписать острова Азии.
19. На контурной карте надписать моря, омывающие берега Азии.
20. На контурной карте надписать озера Азии.
21. На контурной карте надписать полуострова Азии.
22. На контурной карте надписать проливы Азии.
23. На контурной карте надписать названия рек, впадающих в моря и заливы Индийского и Тихого океанов.

24. На контурной карте надписать проливы, разделяющие острова Азии.
25. На контурной карте надписать заливы Тихого и Индийского океанов у берегов Азии.

Весь мир

1. Какие реки впадают в заливы: Бискайский, Бенгальский, Мексиканский, Рижский?
2. Какое озеро расположено севернее: Ньяса или Танганьика?
3. Как расположены по отношению друг к другу Великие Североамериканские озера?
4. Какой остров находится севернее: Куба или Ямайка?
5. Как расположены по отношению друг к другу Большие Антильские острова?
6. Перечислить мысы Северной Америки.

7. Какие моря и заливы омывают берега полуострова Малакка?
8. Где берут начало реки: Ориноко, Колорадо, Янцзы?
9. Перечислить острова у берегов Африки.
10. Частями каких морей являются заливы: Сиамский, Шелехова, Оманский?
11. Какие моря и заливы омывают берега Австралии?
12. Какие моря берут начало с гор: Альп, Кордильер, Драконовых, Карпат?
13. Какие реки впадают в моря: Балтийское, Южно-Китайское, Черное?
14. Что разделяют проливы: Торресов, Бассов, Гудзонов?
15. Какой пролив отделяет остров Вайгач от материка?
16. Где берут начало и куда впадают реки: Ганг, Оранжевая, Ориноко?
17. Какое озеро расположено севернее: Альберта или Виктория?
18. Перечислить мысы Австралии и Африки.
19. Как расположены по отношению друг к другу острова Фиджи, Новые Гебриды, Кермадек, Тонга, Новая Каледония?

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ КООРДИНАТЫ ГОРОДОВ

Алма-Ата	4346' с. ш.	76°56' в. д.
Архангельск	64°33' с. ш.	40°32' в. д.
Баку	40°22' с. ш.	49°50' в. д.
Берлин	52°30' с. ш.	13°25' в. д.
Вашингтон	38°54' с. ш.	77°00' в. д.
Владивосток	43°06' с. ш.	131°55' в. д.
Волгоград	48°42' с. ш.	44°30' в. д.
Иркутск	52°47' с. ш.	104°48' в. д.
Казань	55°47' с. ш.	49°08' в. д.
Калининград	54°42' с. ш.	20°31' в. д.
Киев	50°27' с. ш.	30°30' в. д.
Красноярск	56°0Г с. ш.	92°50' в. д.
Кустанай	53° 14' с. ш.	63°34' в. д.
Санкт-Петербург	59°56' с. ш.	30°20' в. д.
Москва	55°45' с. ш.	37°37' в. д.
Мурманск	68°58' с. ш.	33°05' в. д.
Новосибирск	55°02' с. ш.	82°56' в. д.
Одесса	46°28' с. ш.	30°44' в. д.
Омск	55°00' с. ш.	73°23' в. д.
Париж	48°50' с. ш.	2°20' в. д.
Рига	56°58' с. ш.	24°07' в. д.
Салехард	66°35' с. ш.	66°40' в. д.
Екатеринбург	56°50' с. ш.	60°36' в. д.
Таллинн	59°26' с. ш.	24°43' в. д.
Ташкент	41°49' с. ш.	6947' в. д.
Тюмень	57°40' с. ш.	65°3Г в. д.
Харьков	49°58' с. ш.	36°45' в. д.
Челябинск	55°40' с. ш.	61°25' в. д.
Чита	52°03' с. ш.	113°30' в. д.
Якутск	62°03' с. ш.	129°43' в. д.