

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования «Витебский государственный
университет имени П.М. Машерова»
Кафедра географии

З.С. Гаврильчик

ОСНОВЫ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

*Методические рекомендации
к лабораторным работам*

*Витебск
ВГУ имени П.М. Машерова
2014*

УДК 911.2(075.8)
ББК 26.820я73
Г12

Печатается по решению научно-методического совета учреждения образования «Витебский государственный университет имени П.М. Машерова». Протокол № 6 от 25.06.2014 г.

Автор: доцент кафедры географии ВГУ имени П.М. Машерова, кандидат биологических наук **З.С. Гаврильчик**

Рецензенты:

доцент кафедры географии ВГУ имени П.М. Машерова,
кандидат геолого-минералогических наук *И.А. Красовская*;
доцент кафедры экологии УО «ВГМУ»,
кандидат биологических наук *Н.П. Кузнецова*

Гаврильчик, З.С.

Г12 Основы общего землеведения : методические рекомендации к лабораторным работам / З.С. Гаврильчик. – Витебск : ВГУ имени П.М. Машерова, 2014. – 38 с.

В методических рекомендациях приведены лабораторные работы по курсу «Основы общего землеведения», предназначенные для выполнения студентами биологических специальностей. Лабораторные работы составлены по разделам: «Земля как планета», «Атмосфера», «Гидросфера», «Литосфера». Методические рекомендации содержат описание основных приемов и методов выполнения заданий по основам общего землеведения. Приводится перечень минимума географических названий и умений и навыков, вопросов для самоконтроля, список литературы.

Данное учебное издание может быть использовано как студентами высшего учебного заведения, так и учителями школ и гимназий при составлении практических работ по физической географии на уроках и при работе кружков.

УДК 911.2(075.8)
ББК 26.820я73

© Гаврильчик З.С., 2014
© ВГУ имени П.М. Машерова, 2014

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ЧАСТЬ 1. ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА	5
Лабораторная работа № 1	5
Лабораторная работа № 2	7
Лабораторная работа № 3	9
ЧАСТЬ 2. ЛИТОСФЕРА	11
Лабораторная работа № 4	11
ЧАСТЬ 3. АТМОСФЕРА	14
Лабораторная работа № 5	14
Лабораторная работа № 6	16
Лабораторная работа № 7	18
Лабораторная работа № 8	19
Лабораторная работа № 9	20
ЧАСТЬ 4. ГИДРОСФЕРА	22
Лабораторная работа № 10	22
Лабораторная работа № 11	24
Лабораторная работа № 12	26
МИНИМУМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ	28
КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ	32
ПЕРЕЧЕНЬ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ	35
ЛИТЕРАТУРА	37

ВВЕДЕНИЕ

Основы общего землеведения – основа географического образования, его фундамент в системе наук о Земле. Главной задачей учебного курса является изучение географической оболочки, ее структуры и пространственной дифференциации, основных географических закономерностей. Методические рекомендации к лабораторным работам по «Основам общего землеведения» составлены для студентов 1 курса специальности 1-02 04 04-01 «Биология и химия». Они включают разработки лабораторных занятий по основным разделам курса: «Земля как планета», «Атмосфера», «Гидросфера» «Литосфера», а также краткий теоретический материал, тестовые задания и минимум географических названий.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

– происхождение, строение, движения, свойства Земли и их географические следствия;

– структуру географической оболочки, состав и свойства ее основных частей, – общие географические закономерности ее развития и функционирования;

– экологические проблемы, возникающие в географической оболочке;

уметь:

– объяснять основные природные явления, происходящие в сферах географической оболочки;

– объяснять взаимосвязи между компонентами географической оболочки и процессами, происходящими в ней;

– формулировать основные географические закономерности и определять границы их проявления;

– пользоваться разными источниками географической информации и иметь навыки их реферирования.

Для выполнения работ в методические рекомендации помещены диаграммы, графики, таблицы, карты и другой иллюстративный материал.

Всего на изучение дисциплины «Основы общего землеведения» типовым учебным планом отводится 108 часов аудиторных занятий, в том числе 46 – лекционных; 32 – практических, 30 – лабораторных. Итоговый контроль знаний осуществляется по модульно-рейтинговой системе, в три этапа и завершается экзаменом.

Методические рекомендации к лабораторным работам по «Основам общего землеведения» могут быть использованы как студентами высшего учебного заведения, так и учителями школ и гимназий при составлении практических работ по физической географии на уроках и при работе кружков.

ЧАСТЬ 1. ЗЕМЛЯ КАК ПЛАНЕТА

Лабораторная работа № 1

Решение задач на определение времени и его перевод

Теоретический материал к лабораторной работе

Время суток различно в разных точках Земли. Время на данном географическом меридиане называют *местным* (T_m). Его можно определять по положению Солнца на небосводе. Но пользоваться местным временем неудобно, т.к. оно различно даже в соседних населенных пунктах (разница в долготы 1° между точками соответствует разнице в 4 минуты местного времени). Вся Земля условно разделена на **24 часовых пояса** (по 15° долготы в каждом, но границы поясов на суше часто не совпадают с меридианами, их проводят по границам государств, областей и т.д.). Время в данном часовом поясе называют *поясным* (T_p). Оно определяется по местному времени *среднего меридиана*. Средним меридианом для нулевого часового пояса является меридиан 0° д., для первого - 15° в.д, для второго - 30° в.д. и т.д.

Время нулевого часового пояса называют *всемирным* временем ($T_{вс}$).

Формулы для определения времени:

$T_p = T_{вс} + N$, где N – номер часового пояса пункта

$T_{вс} = T_p - N$

$T_m = T_{вс} \pm \lambda$, где λ – долгота места, выраженная в часовой мере. Для ее определения нужно долготу места умножить на 4 минуты. Если долгота места восточная, ее прибавляют, если западная – отнимают.

В 1930 г. в СССР специальным декретом было введено *декретное* время. Оно опережает поясное на 1 час, действует в течение всего года. Сейчас декретное время действует на территории всей России, в Беларуси оно отменено. Поэтому время в Москве опережает время в Беларуси на 1 час, хотя они находятся в одном часовом поясе (втором). Во многих странах вводят *летнее* время (апрель-октябрь) с целью экономии электроэнергии. Для этого часы в летний период переводят на 1 час вперед. Условно считают, что новые сутки начинаются в 12 часовом поясе. На его срединном меридиане (180° д.) находится международная *линия перемены дат*. По обе стороны к западу и к востоку от нее в 12 часовом поясе часы и минуты совпадают, а календарные даты отличаются на одни сутки. Например, в Новый год в 0 ч 00 мин к западу от этой линии 1 января нового года, а к востоку – 31 декабря старого года. Путешественник, пересекая эту линию с запада на восток, отнимает одни сутки, а с востока на запад – прибавляет.

Задание 1. Используя карту часовых поясов (рис. 1) выполните следующие задания.

- А) Определите, в каких часовых поясах расположены города: Москва, Каир, Минск, Петропавловск-Камчатский, Канберра, Нью-Йорк.
- Б) Какое поясное время в этих городах, когда в Минске – 24 часа?
- В) Переведите поясное время для этих городов в местное.
- Г) Как по отношению к среднему меридиану своего пояса расположен данный пункт, если его местное время опережает (отстает) от поясного времени на десять минут?

Д) В каком часовом поясе находится г. Витебск? Как он расположен по отношению к среднему меридиану своего часового пояса?

Е) Где раньше восходит и заходит Солнце: в Витебске или Минске, в Москве или Витебске?

Ж) Жители, каких больших городов земного шара встречают полдень одновременно с нами? Где в это время люди встретили полночь?

З) Жители, каких мест первыми встречают Новый год, а каких – последними?

Задание 2. Пользуясь рис. 2, выполните следующие задания.

А) Определите поясное время и дату в 12-м поясе к востоку и в 12-м поясе к западу от нулевого пояса, если в нулевом часовом поясе 24 ч 20 апреля. Стало ли вам понятно, почему пришлось ввести линию перемены дат?

Б) Экспедиция Ф. Магеллана прибыла в Испанию в пятницу, а по счету времени на корабле в четверг. Как случилось, что моряки потеряли день? Что должен знать путешественник, пересекая линию перемены дат?

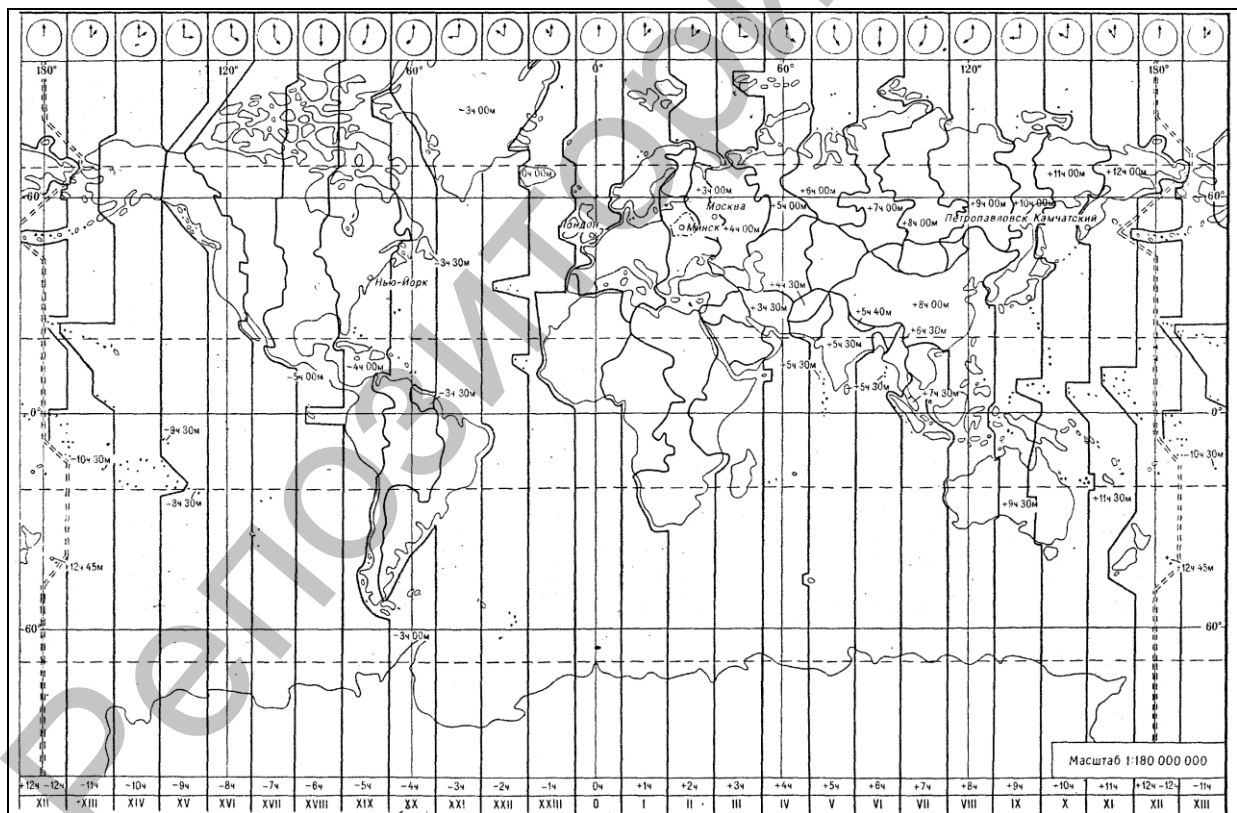


Рис. 1. Карта часовых поясов

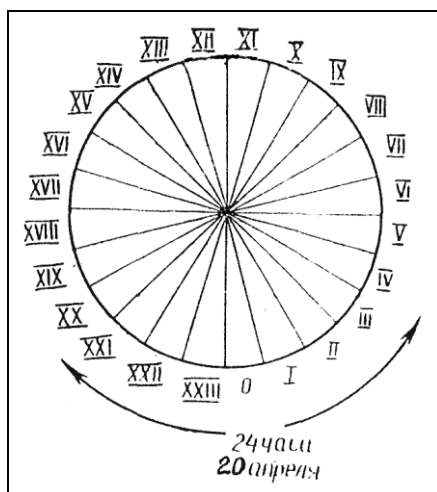


Рис. 2. Часовые пояса

Лабораторная работа № 2

Работа с теллурием. Построение схемы положения Земли по отношению к Солнцу в дни равноденствий и солнцестояний

Теоретический материал к лабораторной работе

Обращение Земли вокруг Солнца. Земля, подобно другим планетам, движется вокруг Солнца. Этот путь называют *орбитой* (лат. дорога, колея). Орбита Земли – эллипс, близкий к окружности, в одном из фокусов которого находится Солнце.

Период обращения Земли вокруг Солнца – 365 суток 6 часов 9 минут 9 секунд (звездный или сидерический год). Период прохождения Земли через точку весеннего равноденствия на 20 минут 24 секунды короче звездного, именно он лежит в основе календаря (тропический или истинный год) – 365 суток 5 часов 48 минут 46 секунд.

Длина земной орбиты – 940 млн. км, ее форма близка к эллипсу. По орбите Земля движется *против часовой стрелки* (если смотреть со стороны северного полюса). *Средняя скорость* обращения Земли вокруг Солнца – 29,8 км/сек.

Расстояние от Земли до Солнца в среднем составляет 149,6 млн. км. Кратчайшее расстояние в перигелии – 147 млн. км (3 января), наибольшее в афелии – 152 млн. км (5 июля).

Земная ось наклонена к плоскости орбиты *под углом* $66^{\circ} 33'$, этот наклон постоянен. Ось перемещается в пространстве параллельно самой себе в течение года, что приводит к смене времен года и неравенству дня и ночи – важнейшим следствиям обращения Земли вокруг Солнца. Если бы земная ось была перпендикулярна к плоскости орбиты, то светораздельная плоскость и терминатор (светораздельная линия на поверхности Земли) проходили бы через оба полюса, делили бы все параллели пополам и день всегда был бы равен ночи. Солнечные лучи падали бы на экватор в полдень всегда отвесно. По мере удаления от экватора угол их падения уменьшался бы и на полюсах становился равным нулю. В этих условиях нагревание земной поверхности в течение года уменьшалось бы от экватора к полюсам и смены времен года не было. Наклон земной оси к плоскости орбиты и сохранение ее ориентировки в пространстве обуславливают различный угол падения солнечных лучей и соответственно различия в поступлении

тепла на земную поверхность, а также неодинаковую продолжительность дня и ночи в течение года на всех широтах, кроме экватора.

Следствия вращения Земли вокруг Солнца и постоянства наклона земной оси:

1) происходит смена времен года, 2) образуются пояса солнечного освещения.

Смена времен года обусловлена изменением угла падения солнечных лучей и продолжительности дня в зависимости от положения Земли по отношению к Солнцу.

На земной орбите в процессе движения выделяют 4 характерные точки: дни солнцестояний и дни равноденствий.

22 июня – день летнего солнцестояния. Солнце в зените – над параллелью $23^{\circ} 27'$ с.ш. За параллелью $66^{\circ} 33'$ с.ш. Солнце не заходит – полярный день, за параллелью $66^{\circ} 33'$ ю.ш. – полярная ночь. Северное полушарие получает больше солнечной радиации за счет большого угла падения лучей и большой продолжительности дня, здесь – разгар лета, в южном – разгар зимы.

22 декабря – день зимнего солнцестояния. Солнце в зените – над параллелью $23^{\circ} 27'$ ю.ш. Полярный день – за южным полярным кругом, полярная ночь – за северным полярным кругом. 22 декабря – начало астрономического лета в южном полушарии и астрономической зимы в северном полушарии.

21 марта и 23 сентября – дни весеннего и осеннего равноденствий, на всей Земле день равен ночи. Солнце в полдень в зените – над экватором. На Земле 21 марта и 23 сентября – начало астрономической весны и астрономической осени в соответствующих полушариях.

Северный и южный тропики – параллели $23^{\circ} 27'$ с. и ю. ш., между которыми Солнце бывает в зените. *Северный и южный полярные круги* – параллели $66^{\circ} 33'$ с. и ю.ш., за которыми бывают полярные дни и ночи.

Со сменой времен года связана *сезонная ритмичность* в природе. Она проявляется в изменении температуры, влажности воздуха и других метеорологических показателей, в режиме водоемов, в жизни растений, животных.

Задание 1. Работа с теллурием

А) Ознакомьтесь с устройством теллурия.

Б) Продемонстрируйте положение Земли в дни солнцестояний и равноденствий.

Задание 2.

А) Зарисуйте в тетради положение Земли по отношению к Солнцу 22 июня, 22 декабря, 21 марта, 23 сентября. Проведите светоразделительную линию и ось Земли. Нанесите экватор, полярные круги, тропики. Объясните положение этих линий.

Б) Сделайте вывод о географических следствиях вращения Земли вокруг Солнца.

В) Ось планеты, вращающейся вокруг Солнца, перпендикулярна плоскости орбиты. Охарактеризуйте смену времен года на этой планете.

Лабораторная работа № 3

Определение географических координат

Теоретический материал к лабораторной работе

Глобус и градусная сеть. *Глобус* – уменьшенная объемная модель Земли, передающая ее шарообразную форму. На глобусе сохраняются геометрические свойства изображаемых географических объектов (материков, океанов) – их линейные и площадные размеры, углы, формы. Школьные глобусы обычно изготавливают в масштабе 1:50000000, т.е. в 1 см на глобусе соответствует 500 км на земной поверхности. Для определения расстояний по глобусу надо ниткой или полоской бумаги измерить расстояние между заданными пунктами и, зная масштаб глобуса, вычислить истинное расстояние с помощью пропорции. Для определения географического положения объектов на земной поверхности служит градусная сеть – система меридианов и параллелей. При суточном вращении Земли сохраняются две неподвижные точки – полюса, которые служат точками отсчета.

Географические полюса – Северный и Южный – точки пересечения изображаемой оси вращения Земли с земной поверхностью.

Экватор – линия, условно проведенная на одинаковом расстоянии от полюсов, делит Землю на северное и южное полушария. В переводе с латинского экватор – это уравни-тель.. Практически это линия пересечения земного шара плоскостью, проходящей через центр Земли перпендикулярно оси ее вращения. Длина экватора около 40076 км.

Меридианы – кратчайшие линии, условно проведенные от северного к южному полюсам. Они имеют направление с севера на юг. Форма – полуокружность. Длина – 20 000 км или 180° . Меридианы 0° и 180° делят земной шар на западное и восточное полушария. Меридианы в переводе с латинского – полуденный- линии пересечения земного эллипсоида плоскостями, проходящими через ось вращения Земли и соответственно через оба ее полюса. Полная длина земного меридиана около 40009 км. Длина 1 град меридиана в среднем 111,1 км. Из-за сплюснутости Земли она больше (111,7 км) Направление меридиана определяется в полдень по самой короткой тени вертикальных предметов.

Параллели – линии, параллельные экватору. Они проведены с запада на восток. Форма – окружность. Длина параллелей уменьшается от экватора к полюсам, поэтому длина дуги одного градуса разных параллелей неодинакова. Самая длинная параллель – экватор (40 000 км), длина всех параллелей в градусной мере - 360° . Параллели в переводе с латинского - идущие рядом- это линии пересечения земного эллипсоида плоскостями, параллельными плоскости экватора.

Градусная сеть на глобусе и карте – пересечение параллелей и меридианов. Линии градусной сети на глобусе являются дугами окружностей и пересекаются под прямым углом. Клетки, образуемые при пересечении параллелей и меридианов, представляют собой равнобокие сферические трапеции. Площадь трапеций, расположенных на одной широте одинакова. Градусная сеть позволяет определить местоположение любой точки на земной поверхности с помощью географических координат – широты и долготы.

Через любую точку на земной поверхности можно провести только одну параллель и один меридиан, а значит, каждая точка имеет свою географическую широту и долготу (географические координаты).

Географическая широта – расстояние в градусах от экватора до данной точки. Иначе говоря, это угол между плоскостью экватора и отвесной линией в данной точке, или угловое расстояние точки по меридиану от экватора. Различают северную и южную широту. Чтобы ее определить, необходимо установить номер параллели, на которой находится точка. Она измеряется от 0 град. (экватор) до 90 град (полюса). Различа-

ют северную и южную широту. Все точки лежащие на одной параллели имеют одинаковую географическую широту. На глобусе параллели подписывают на нулевом и 180 градусном меридианах, на картах – на боковых рамках. На практике географическую широту определяют по небесным светилам с помощью прибора *секстанта*. В северном полушарии можно определять географическую широту по высоте над горизонтом Полярной звезды, которая расположена близ Северного полюса мира. Высота Полюса мира над математическим горизонтом равна географической широте места наблюдения.

Географическая долгота – расстояние в градусах от начального меридиана до данной точки. Иначе говоря, это двугранный угол, образованный плоскостью начального меридиана и плоскостью меридиана, проходящего через данную точку или угловое расстояние точки от начального меридиана. За начальный (нулевой) меридиан по международному соглашению принят меридиан, проходящий через Гринвичскую обсерваторию в пригороде Лондона. К востоку от него – долгота восточная, к западу – западная. Долгота изменяется от 0 до 180 град. Все точки, лежащие на одном меридиане имеют одинаковую долготу. На глобусе меридианы подписывают на экваторе, на картах – на верхних и нижних рамках. На практике географическую долготу определяют по разнице местного времени между нулевым меридианом и меридианом пункта наблюдения, т.е. что бы ее определить, необходимо установить номер меридиана на котором находится точка (0–180° д.).

Направления по картам и глобусам определяют по градусной сетке, параллели направлены с запада на восток, меридианы - с севера на юг.

Из двух точек на карте и глобусе южнее та, которая находится ближе к южному полюсу, т.е. лежит на более южной параллели. Из двух точек западнее та, которая лежит на более западном меридиане.

Определение расстояний на карте: а) с помощью масштаба, б) используя градусную сетку, но это возможно для точек, лежащих на одной параллели или на одном меридиане. При этом учитывается, что в 1° меридиана – 111 км длины. Длина 1° параллели зависит от удаленности параллели до экватора.

Задание 1.

А) Определить географическую широту следующих городов: Мехико, Москва, Лондон, Минск.

Б) Определить географическую долготу следующих городов: Каир, Дели, Якутск, Дарвин.

В) Определить географические координаты следующих точек: м. Игольный, м. Пиай, м. Дежнева, самой северной и южной точек о. Мадагаскар, Уральских гор, Каспийского моря.

Задание 2

А) Определить протяженность следующих гор: Уральские, Атласские, Анды.

Б) Определить протяженность следующих рек: Енисей, Амур, Нил.

Задание 3

Дать определение следующим терминам: экватор, географические пояса, меридианы, параллели, градусная сеть, географическая широта, географическая долгота.

ЧАСТЬ 2. ЛИТОСФЕРА

Лабораторная работа № 4

Определение густоты расчленения поверхности долинно-балочной сетью

Теоретический материал к лабораторной работе

Рельеф, созданный временными водотоками. Большую часть года русла временных водотоков – сухие, заполняются водой лишь во время таяния снега и ледников, ливней. *Временные водотоки в горах* – временные ручьи, реки, сели. Для них характерны большие скорости течений, большое количество переносимого материала, который затем накапливается в месте выхода потока на равнину (в предгорье), где формируются конусы выноса из пролювия.

В некоторых горных районах образуются *селевые потоки* – бурные, кратковременные (до 2–3 часов) потоки с очень большим содержанием обломочного материала (до 75% от общего объема). По составу выделяют грязевые, грязекаменные, водокаменные. Ширина селя – до нескольких километров, высота вала из грязи и камней – до 10–15 м.

На равнинах временные водотоки формируют овраги, которые переходят в балки.

Овраг – линейно вытянутая отрицательная форма рельефа с крутыми незадернованными склонами, образовавшаяся в результате эрозионной деятельности временных водотоков.

Условия, благоприятствующие развитию оврагов:

1. Достаточное кол-во осадков при неравномерном характере их выпадения или быстрое таяние снега.
2. Уклон территории (образуются чаще на крутых склонах).
3. Горные породы, поддающиеся водной эрозии.
4. Отсутствие растительности.
5. Антропогенная деятельность – уничтожение растительности на склонах, создание рытвин, продольная распашка склонов.

Стадии развития оврага:

1. Стадия борозды (до глубины 0,5 м), промоины, рытвины (до 1–2 м). Борозда, а затем рытвина постепенно углубляются водным потоком, стенки подтачиваются. На этой стадии – узкое днище, крутые склоны, V-образный поперечный профиль.

2. Стадия висячего устья или врезания оврага вершиной – т. наз. регрессивная или пятающаяся эрозия. Формируется вершинный перепад или обрыв, высотой 1–3 м, со всех сторон окружен пологой наклонной поверхностью. Резко выражена глубинная эрозия, V-образный поперечный профиль, отвесные склоны.

3. Выработка профиля равновесия. Овраг достигает подошвы склона (базиса эрозии). Чем ближе к водоразделу верхняя часть оврага, тем меньше поступает воды, и постепенно отступление оврага прекращается. Продольный профиль выравнивается, овраг расширяется, в его нижней части – осыпи, в устье – конус выноса. Если овраг достиг уровня грунтовых вод, может образоваться постоянный водоток (ручей). Так на месте оврага может образоваться речная долина.

4. Стадия балки. Она образуется в результате постепенного затухания глубинной эрозии, активизации боковой эрозии и денудации. Склоны выполаживаются и зарастают. Балка (лог, суходол) – линейное понижение с очень пологими, задернованными

склонами, плоским дном, U-образным поперечным профилем. Переход оврага в балку происходит снизу вверх (т.е. внизу – может быть уже балка, а сверху – овраг).

Скорость роста оврага – в длину несколько метров в год, но иногда – более 80 метров в год, достигая глубины до 20–50 м. Общая длина оврага может достигать до 10 км. Если овраг имеет ответвления (отвершки) – возникает сложная система больших и малых оврагов, рытвин. Овраг перестает расти, выработав профиль равновесия. Но может произойти омоложение рельефа: в балке снова может образоваться овраг (при увеличении количества осадков, понижении базиса эрозии).

Вред, причиняемый оврагами: а) понижение уровня грунтовых вод (т.к. происходит сток талых и дождевых вод в ручьи), б) затрудняют строительство дорог, передвижение, могут подбираться под постройки и разрушать их, в) изымают из сельскохозяйственного использования земли.

Меры борьбы с оврагами: а) предупреждение их образования – лесонасаждения, правильная распашка склонов (если уклон более 11° , склон нельзя пахать, необходимо террасирование склона), посевы многолетних трав на склонах, б) закрепление уже образовавшихся оврагов – отвод водного потока в искусственное русло, устройство запруд, выстилание хвостом дна рытвины или другим задерживающим материалом, своевременное засыпание борозд и рытвин. Рельеф, основными морфоскульптурами которого являются овраги и балки называется *овражно-балочным рельефом*. Одиночные овраги есть повсеместно, но овражно-балочный рельеф формируется в степях и лесостепях (Среднерусская, Приволжская, Вольно-Подольская возв.). Наиболее он развит на возвышенностях с легко размываемым осадочным чехлом, в предгорьях, лишенных растительности (Средняя Азия) и на склонах речных долин.

Задание 1. Анализ распространения долинно-балочного рельефа.

Используя топографическую карту местности, найдите местоположения оврагов, рытвин, постоянных водотоков. Где и почему их количество наибольшее, где и почему – наименьшее?

Задание 2. Анализ стадий развития эрозионных форм рельефа.

Проследите и объясните последовательные стадии развития эрозионных форм рельефа (их склонов, продольных и поперечных профилей) от промоины до балки (рис. 3). Дайте краткую характеристику промоины, оврага и балки.

Задание 3. Определение густоты расчлененности земной поверхности долинно-балочной сетью.

Определите по рис. 4 густоту расчлененности изображенной поверхности долинно-балочной сетью.

Где и почему степень расчлененности долинно-балочной сетью наибольшая и наименьшая?

Примечание. Густота расчлененности долинно-балочной сетью определяется как отношение суммарной длины долин и балок к единице площади ($\text{км}/\text{км}^2$): $K = L/F$ ($\text{км}/\text{км}^2$), где L – суммарная длина долин и балок (км), F – площадь данной территории (км^2).

Перенесите сетку квадратов в тетрадь и закрасьте в соответствии с выбранной вами шкалой условных обозначений. Рекомендуемые градации шкалы условных обозначений степени расчлененности: 0,5–1; 1–2; 2–3; более 3.

Условные обозначения могут быть цветными и штрихованными. Чем больше степень расчлененности территории, тем темнее окраска или гуще штриховка.

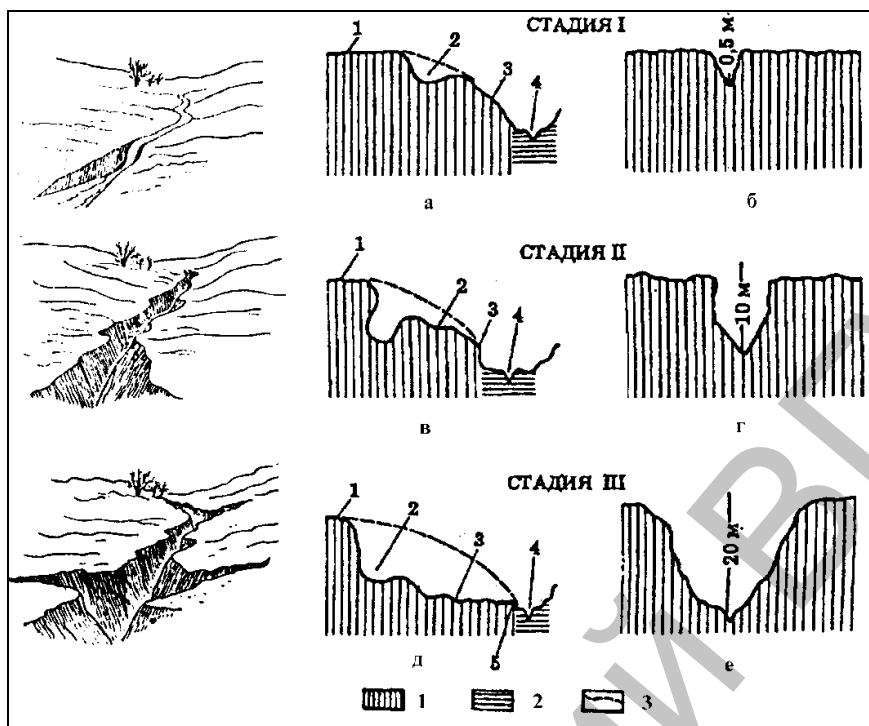


Рис. 3. Стадии развития оврага

а – продольный профиль (1 – лессовое плато, 2 – рытвина, 3 – склон плато, 4 – русло реки); б – поперечный профиль; в – продольный профиль (1 – лессовое плато, 2 – овраг, 3 – висячее устье, 4 – русло реки); г – поперечный профиль; д – продольный профиль (1 – лессовое плато, 2 – вершина оврага, 3 – овраг, 4 – устье реки, 5 – устье оврага); е – поперечный профиль

Условные обозначения: 1 – лесс; 2 – аллювия речной и овражной; 3 – первоначальная поверхность склона

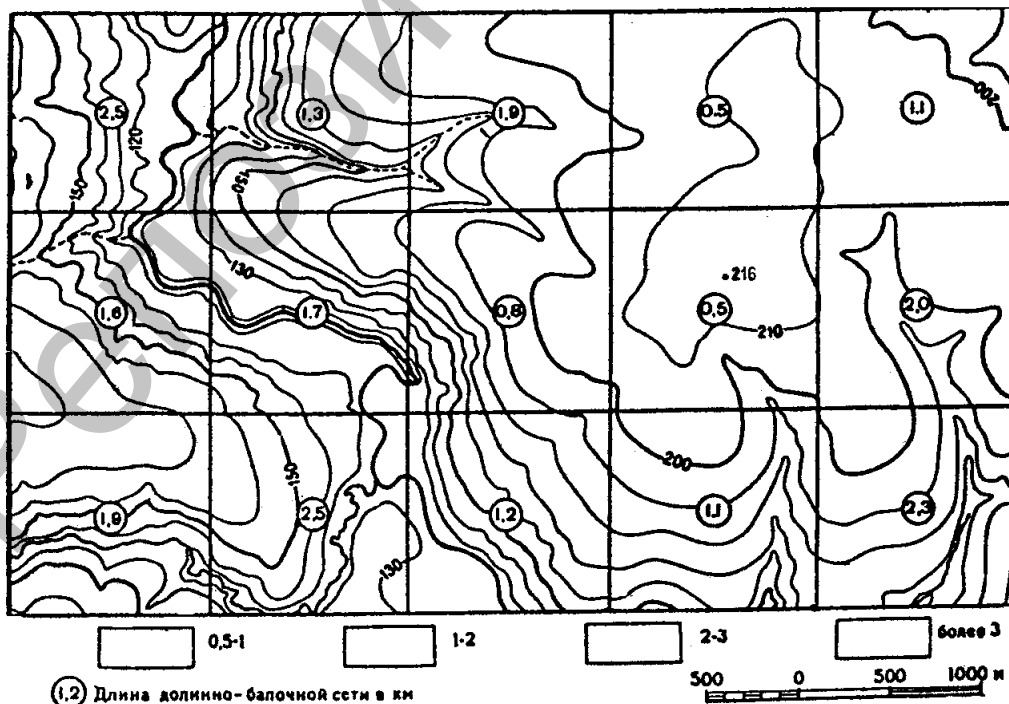


Рис. 4. Долинно-балочная сеть

ЧАСТЬ 3. АТМОСФЕРА

Лабораторная работа № 5

Определение интенсивности прямой солнечной радиации у земной поверхности в зависимости от угла падения солнечных лучей

Теоретический материал к лабораторной работе

Солнечная радиация. *Солнечная радиация* – это солнечное излучение, которое доходит до земной поверхности в виде электромагнитных волн различной длины. Интенсивность солнечной радиации у верхней границы атмосферы характеризует солнечная постоянная.

Солнечная постоянная (I_0) – количество солнечной радиации, приходящее на единицу площади абсолютно черной поверхности, расположенной перпендикулярно потоку лучей на верхней границе атмосферы за единицу времени. Она зависит только от излучательной способности Солнца и расстояния до планеты. $I_0 = 1,353 \text{ кВт/м}^2$ или $I_0 = 1,98 \text{ кал/см}^2 \cdot \text{мин}$.

Распределение солнечной радиации по земной поверхности. Солнечная радиация по земной поверхности распределяется неравномерно. Ее поступление зависит от широты местности, состояния атмосферы и характера подстилающей поверхности.

Интенсивность солнечной радиации на данной широте *при абсолютной прозрачности атмосферы* пропорциональна синусу угла падения лучей или косинусу широты местности: $I = I_0 \sin \alpha$, $I = I_0 \cos \varphi$. С удалением от экватора уменьшается количество приходящей солнечной радиации.

Солнечная радиация в атмосфере. Проходя через атмосферу, солнечная радиация изменяется. Лучистая энергия, отклонившаяся от своего прямого распространения в результате преломления в атмосфере, называется *рассеянной* радиацией. Лучистая энергия, дошедшая к земной поверхности непосредственно от солнечного диска в виде прямых лучей, называется *прямой*. Совокупность прямой и рассеянной радиации, дошедшей до земной поверхности, называется *суммарной* радиацией.

Суммарная солнечная радиация распределяется по широтам зонально: в тропических широтах 200–220 ккал/см²·год (большой угол падения лучей при ясном небе), в экваториальных 100–140, умеренных 120–60, полярных – менее 60.

Солнечная радиация на земной поверхности. Суммарная солнечная радиация частично отражается, частично поглощается, т.е. делится на отраженную и поглощенную радиацию.

Долю отраженной от поверхности радиации характеризует альbedo. *Альbedo* – величина, показывающая отношение количества отраженной радиации к общему количеству суммарной радиации. Измеряется альbedo в процентах или долях единицы. $\alpha = S_{\text{отр}} / S_{\text{сум}} \cdot 100\%$, где α – альbedo, $S_{\text{отр}}$ – отраженная радиация, $S_{\text{сум}}$ – суммарная радиация.

Величина альbedo зависит от цвета, влажности, шероховатости поверхности, угла падения лучей. Альbedo свежеснежного снега – 95%, старого, грязного снега – от 40, луга со свежей травой – 15–25, хвойного леса – 10–15, темных почв – 5–15. Альbedo Земли, как планеты, составляет в среднем 35%.

Эффективное излучение. Земная поверхность, поглощая солнечную радиацию, нагревается. Как любое нагретое тело, она сама начинает излучать тепло – т.наз. *земная радиация*. Атмосфера, поглощая солнечную и часть земной радиации, также излучает радиацию в космос и к земной поверхности. Радиация, идущая от атмосферы к земной

поверхности, называется *встречным излучением*. Разница между земной радиацией и встречным излучением называется *эффективным излучением*. Эта величина показывает потерю тепла земной поверхностью. Она зависит от температуры земной поверхности, от влажности воздуха, облачности.

$E_{\text{эф}} = E_3 - E_a$, где $E_{\text{эф}}$ – эффективное излучение, E_3 – земная радиация, E_a – встречное излучение атмосферы. В тропических пустынях эффективное излучение достигает $80 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{год}$, на экваторе – 30 , в среднем для земной поверхности – $46 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{год}$.

“Парниковый” эффект атмосферы. Способность атмосферы пропускать к земной поверхности коротковолновую солнечную радиацию и задерживать длинноволновое тепловое излучение Земли называют *“парниковым”* или *“оранжерейным”* эффектом. Он приводит к увеличению температуры земной поверхности. “Парниковому” эффекту способствуют углекислый газ и в меньшей степени водяной пар. Именно увеличением содержания в атмосфере углекислого газа объясняют глобальное потепление климата в последние десятилетия.

Радиационный баланс. Радиационный баланс – это разница между приходом солнечной радиации и ее расходом (т. наз. остаточная радиация). Радиационный баланс земной поверхности определяется количеством суммарной солнечной радиации (приход), отраженной радиации и эффективного излучения (расход): $R_{\text{з.п.}} = S_{\text{сум}} - S_{\text{отр}} - E_{\text{эф}}$, где $R_{\text{з.п.}}$ – радиационный баланс земной поверхности, $S_{\text{сум}}$ – суммарная солнечная радиация, $S_{\text{отр}}$ – отраженная солнечная радиация, $E_{\text{эф}}$ – эффективное излучение. В течение суток радиационный баланс земной поверхности на всех широтах ночью отрицателен, днем положителен. В среднем за сутки может быть как положительным, так и отрицательным. За год радиационный баланс земной поверхности везде положителен, за исключением ледников Антарктиды и Гренландии. Распределение годового радиационного баланса земной поверхности зонально: над тропическими морями наибольшее значение – $140 \text{ ккал/см}^2 \cdot \text{год}$, в экваториальных широтах – $90-100$, в тропических широтах над сушей – $60-70$, приполярных – около 30 , над Арктикой – около 0 , над Антарктидой – отрицателен.

Задание 1.

Изобразите графически горизонтальную поверхность, холмы со склонами северной и южной экспозиции крутизной а) 30° , б) 60° .

Изобразите падение полуденного луча солнца на данные поверхности при высоте солнца над горизонтом а) 30° , б) 60° .

Определите величину потока прямой солнечной радиации, получаемой данными поверхностями.

Сделайте вывод, сравнив количество прямой солнечной радиации, получаемой разными поверхностями (горизонтальной поверхностью, склонами разной крутизны и экспозиции) при различной высоте солнца.

Примечание. Поток прямой солнечной радиации в атмосфере принять равным $0,73 \text{ кВт/м}^2$ (I_1). В расчетах необходимо воспользоваться формулой

$$I = I_1 \sin \alpha$$

где I – поток прямой солнечной радиации, приходящий на земную поверхность, кВт/м^2 ; I_1 – поток прямой солнечной радиации в атмосфере, кВт/м^2 ; α – угол падения солнечных лучей на земную поверхность, градусы.

Лабораторная работа № 6

Анализ карт суммарной солнечной радиации и радиационного баланса

Теоретический материал к лабораторной работе

В распределении суммарной радиации на земной поверхности **наблюдается ряд закономерностей.**

Главная ее закономерность – *зональность*: суммарная радиация убывает от экваториально-тропических широт к полюсам в соответствии с уменьшением угла падения солнечных лучей. На величину радиации влияют также облачность и прозрачность атмосферы.

Наибольшая величина суммарной радиации 8000-7500 МДж/м² год (около 200 ккал/ см² год) наблюдается в тропических широтах, где малая облачность и сухой прозрачный воздух. Вблизи экватора величина суммарной радиации снижается до 5600–6500 МДж/м² год (140–160 ккал/ см² год) из-за большой облачности, влажности и меньшей прозрачности воздуха. В умеренных широтах суммарная радиация составляет 5000–3500 МДж/м² год (120–80 ккал/ см² год), в приполярных – 2500 МДж/м² год (около 60 ккал/ см² год). Причем, в Антарктиде она больше, чем в Арктике, из-за большой высоты материка (более 3 км) и поэтому малой плотности воздуха, а также его сухости и большой прозрачности. Зональность суммарной радиации лучше выражена над океаном, чем над континентами.

Вторая закономерность суммарной радиации заключается в том, что *материки получают ее больше, чем океаны*, так как над континентами в целом меньше облачность и суше воздух.

Третья закономерность состоит в том, что в северном более материковом полушарии суммарная радиация больше, чем в южном – океаническом, где из-за большого количества облаков велика доля отраженной от них радиации и, кроме того, меньше прозрачность влажного морского воздуха.

Самая бо́льшая годовая амплитуда суммарной радиации – разница между наибольшей и наименьшей среднемесячной величиной наблюдается за полярными кругами, особенно в Антарктиде, самая незначительная в экваториальной зоне.

Солнечная радиация в атмосфере. Проходя через атмосферу, солнечная радиация изменяется. Лучистая энергия, отклонившаяся от своего прямого распространения в результате преломления в атмосфере, называется *рассеянной* радиацией. Лучистая энергия, дошедшая к земной поверхности непосредственно от солнечного диска в виде прямых лучей, называется *прямой*. Совокупность прямой и рассеянной радиации, дошедшей до земной поверхности, называется *суммарной* радиацией.

Суммарная солнечная радиация распределяется по широтам зонально: в тропических широтах 200–220 ккал/ см² год (большой угол падения лучей при ясном небе), в экваториальных 100–140, умеренных 120–60, полярных – менее 60.

Задание 1. Проанализировать карту суммарной солнечной радиации (рис. 5).

Задание 2. Проанализировать карту радиационного баланса Земли (рис. 6).

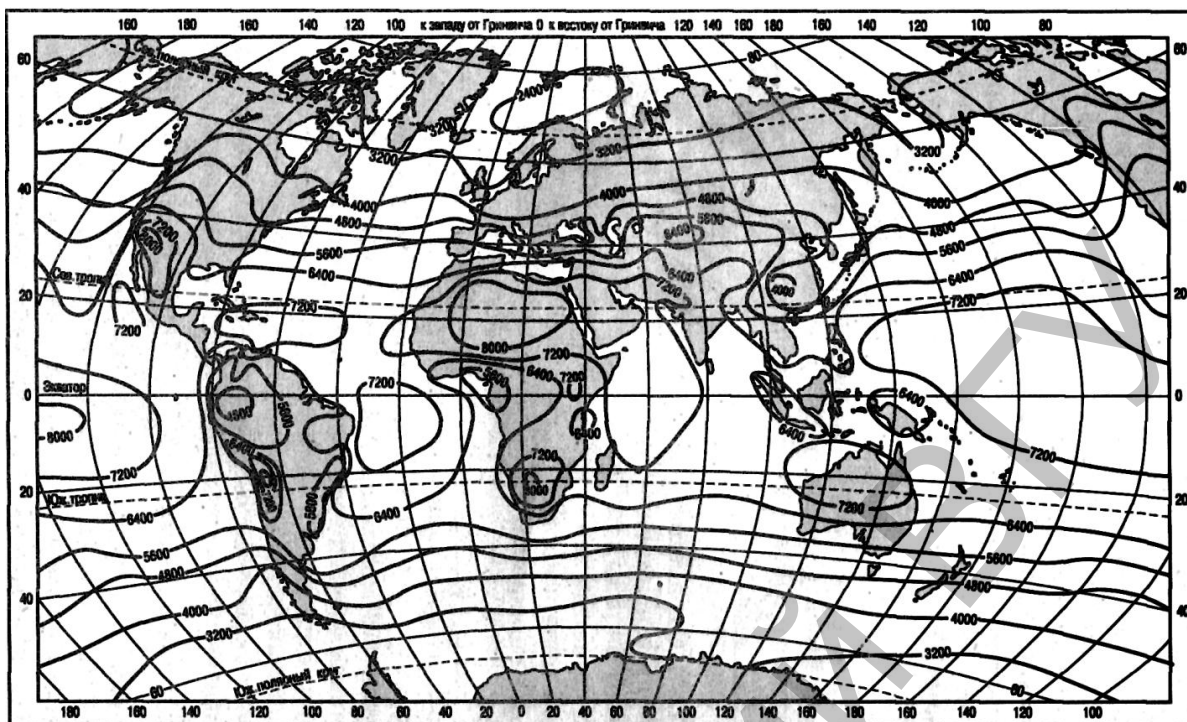


Рис. 5. Годовое количество суммарной солнечной радиации (МДж/(м²·год) (по С.П. Хромову и М.А. Петросянцу)

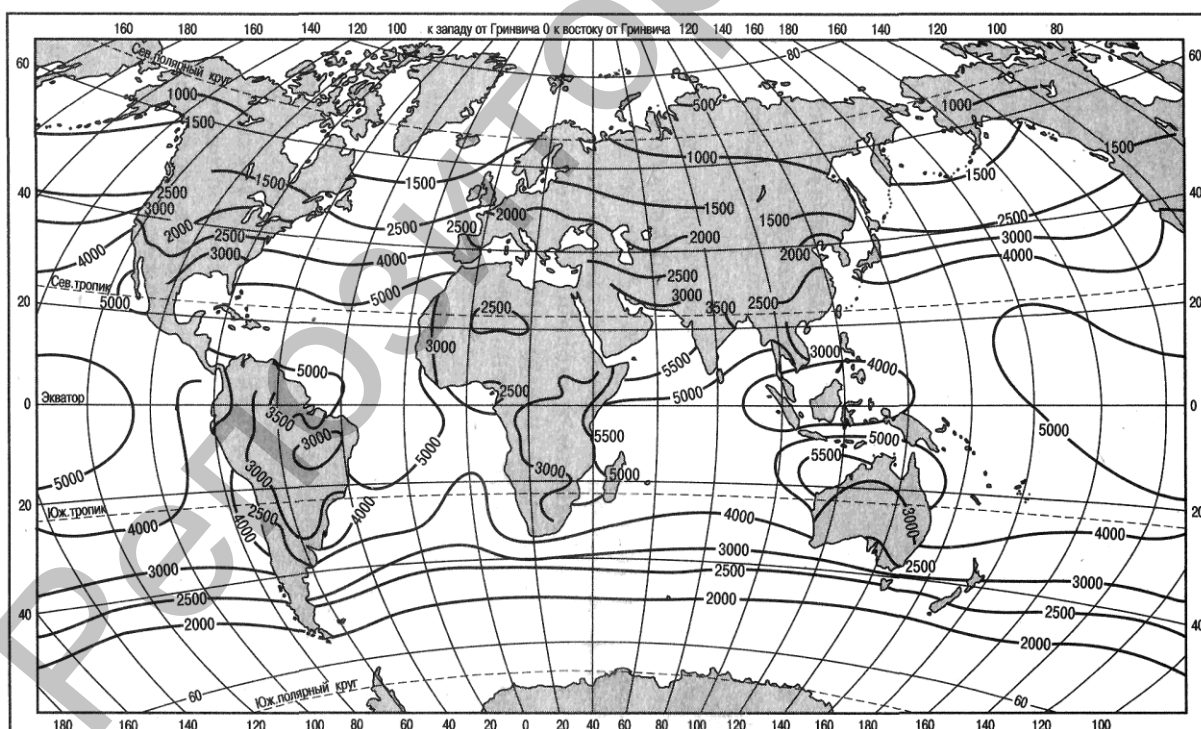


Рис. 6. Радиационный баланс земной поверхности за год

Лабораторная работа № 7

Характеристика погоды при прохождении циклона. Анализ синоптических карт

Теоретический материал к лабораторной работе

Погода. *Погода* – состояние нижнего слоя атмосферы в данной местности за какой-либо период времени. К элементам погоды относятся температура, атмосферное давление, влажность воздуха, облачность, осадки, ветер и особые атмосферные явления (туман, гроза, метель и т.п.). **Циклоны и антициклоны.** Для атмосферы характерны вихревые движения, крупнейшими из которых являются циклоны и антициклоны.

Циклон – это восходящий атмосферный вихрь с пониженным давлением в центре и системой ветров от периферии к центру, направленных в северном полушарии против, в южном – по часовой стрелке.

Циклоны делят на тропические и внетропические. Рассмотрим внетропические циклоны. Диаметр внетропических циклонов в среднем около 1000 км, но бывают и более 3000 км. Глубина (давление в центре) – 1000–970 гПа и менее. В циклоне дуют сильные ветры, обычно до 10–15 м/сек, но могут достигать 30 м/сек и более. Средняя скорость перемещения циклона – 30–50 км/час. Чаще всего циклоны перемещаются с запада на восток, но иногда идут с севера, юга и даже востока. Зона наибольшей повторяемости циклонов – 80-е широты северного полушария.

Циклоны приносят пасмурную, дождливую, ветреную погоду, летом – похолодание, зимой – потепление.

Тропические циклоны (ураганы, тайфуны) образуются в тропических широтах, это одно из наиболее грозных и опасных явлений природы. Их диаметр несколько сотен километров (300–800 км, редко более 1000 км), но характерна большая разница в давлении между центром и периферией, что вызывает сильные ураганные ветры, тропические ливни, сильные грозы.

Антициклон – это нисходящий атмосферный вихрь с повышенным давлением в центре и системой ветров от центра к периферии, направленных в северном полушарии по часовой стрелке, в южном – против. Размеры антициклонов такие же, как у циклонов, но в поздней стадии развития могут достигать до 4000 км в диаметре. Атмосферное давление в центре антициклонов обычно 1020–1030 гПа, но может достигать и более 1070 гПа. Наибольшая повторяемость антициклонов – над субтропическими зонами океанов.

Для антициклонов характерна малооблачная, без осадков погода, со слабыми ветрами в центре, зимой – сильные морозы, летом – жара.

Задание 1. Описание погоды при прохождении циклона.

Рассмотрите схему строения циклона.

Выделив 3 основные зоны в циклоне, охарактеризуйте погоду в циклоне по линиям AA₁, BB₁. План характеристики: а) облачность, б) осадки – наличие и характер их выпадения, в) направление ветра, г) температура воздуха.

Задание 2. Анализ синоптической карты.

а) Рассмотрите синоптическую карту.

б) Сравните синоптическую карту за 21 час 11 ноября с картой за 21 час 12 ноября. Как изменилась за сутки погода в Москве?

в) Предположив, что циклон сохранит прежнее направление и скорость движения, определите, где будет его центр к 21 часам 13 ноября. Как и в связи с чем к этому времени изменится погода в Москве (ветер, осадки, облачность, температура).

Лабораторная работа № 8

Составление климатических характеристик различных территорий

Теоретический материал к лабораторной работе

Климат – многолетний режим погоды, характерный для данной местности. Для характеристики климата используются осредненные показатели, выведенные на основании многолетних наблюдений за погодой. Наиболее важными из них являются температуры (средние за каждый месяц, за январь и июль, средние за год, абсолютный минимум и абсолютный максимум, годовые амплитуды температур), осадки (среднее количество за год, режим выпадения), облачность, влажность, ветер и др.

Главные процессы климатообразования:

1. Теплооборот – поступление и трансформация в атмосферу и на земную поверхность лучистой энергии Солнца.
2. Влагооборот – движение воды между атмосферой и земной поверхностью.
3. Общая циркуляция атмосферы, приводящая к перераспределению тепла и влаги между атмосферой и земной поверхностью.

Все эти процессы взаимосвязаны и взаимообусловлены друг другом.

Процессы климатообразования находятся под влиянием *климатообразующих факторов*:

1. Географическая широта местности, которая определяет поступление солнечной радиации на земную поверхность, т.к. от нее зависит угол падения солнечных лучей и продолжительность дня.
2. Общая циркуляция атмосферы – с одной стороны является процессом, а с другой – фактором климатообразования. Она способствует перераспределению тепла и влаги, влияет на облачность, осадки, изменяет погоду.
3. Близость океана или суши.
4. Абсолютная высота, топография местности.
5. Близость теплых и холодных течений.
6. Другие особенности подстилающей поверхности: снежный и ледяной покров, характер растительности.
7. Антропогенный фактор (изменение состава атмосферы, характера подстилающей поверхности и т.д.).

Классификация климатов по Б.П. Алисову разработана в 40-х годах XX в. советским климатологом Б.П. Алисовым. Эта классификация – генетическая, т.к. основана на распространении географических типов воздушных масс. В ее основе – типы воздушных масс и их перемещение по сезонам года.

Выделяются 13 климатических поясов, из которых 7 основных и 6 переходных. Для основных поясов характерно господство в течение всего года одной воздушной массы. Для переходных – двух воздушных масс, которые меняются по сезонам года. Границами климатических поясов являются крайние положения климатических фронтов летом и зимой.

В каждом климатическом поясе различают до 4 климатических областей (они различаются режимом температуры и увлажнения) – океаническая, континентальная, западных и восточных побережий.

Задание 1. Составление климатических характеристик.

Используя климатические карты атласа 7 класса, охарактеризуйте климат: а) Триполи, б) Дарвина, в) Бостона, г) Мехико, д) Якутска, е) Мурманска, ж) Дели, з) Эр-Рияда.

Предлагаемый план характеристики:

1. Название климатического пояса.
2. Средние температуры января и июля, абсолютный максимум и минимум температур.
3. Годовая сумма осадков.
4. Преобладающие направления ветров.
5. Вывод: насколько благоприятен климат для жизни человека.

Лабораторная работа № 9

Решение задач на определение характеристик влажности воздуха

Теоретический материал к лабораторной работе

Влажность воздуха – содержание в нем водяного пара. Характеризовать влажность воздуха можно по массе водяного пара и по его парциальному давлению (давлению, которое оказывает водяной пар).

Характеристики влажности воздуха:

Абсолютная влажность воздуха (a) – количество водяного пара, содержащегося в 1 м^3 воздуха в данный момент. Единица измерения – $\text{г}/\text{м}^3$. Зависит от температуры, наличия влаги, интенсивности испарения.

Максимальная влажность (A) – максимальное количество водяного пара, которое может содержаться в 1 м^3 воздуха при данной температуре. Зависит только от температуры. Значение максимальной влажности воздуха при температуре $-20^\circ\text{C} - 1 \text{ г}/\text{м}^3$, $-10^\circ\text{C} - 2,5 \text{ г}/\text{м}^3$, $0^\circ\text{C} - 5 \text{ г}/\text{м}^3$, $10^\circ\text{C} - 9 \text{ г}/\text{м}^3$, $20^\circ\text{C} - 17 \text{ г}/\text{м}^3$, $30^\circ\text{C} - 30 \text{ г}/\text{м}^3$.

Удельная влажность (S) – масса водяного пара в 1 кг воздуха. Единица измерения – $\text{г}/\text{кг}$.

Фактическая упругость водяного пара (e) – величина парциального давления водяного пара, содержащегося в данный момент в воздухе. Единица измерения – гПа , мм рт. ст. , мб . По значению и характеристикам эта величина близка к абсолютной влажности воздуха.

Упругость водяного пара, насыщающего воздух или упругость насыщения (E) – максимальная величина парциального давления водяного пара, который может содержаться в воздухе при данной температуре. По значению и характеристикам эта величина близка к максимальной влажности воздуха.

Относительная влажность (f , r) – отношение абсолютной влажности воздуха к максимальной или отношению фактической упругости водяного пара к упругости насыщения при данной температуре. $f = e / E \cdot 100\%$, $f = a / A \cdot 100\%$. Относительная влажность показывает степень насыщения воздуха водяным паром. Единица измерения –

проценты. Относительная влажность зависит от температуры (с ростом температуры уменьшается), от интенсивности испарения.

Задание 1. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

А) Какова относительная влажность воздуха, если упругость водяных паров e и максимальная упругость паров E , насыщающих пространство, равны:

- 1) $e = 7,1$ гПа, $E = 38,9$ гПа;
- 2) $e = 7,9$ гПа, $E = 33,6$ гПа;
- 3) $e = 13,6$ гПа, $E = 22,1$ гПа;
- 4) $e = 15,5$ гПа, $E = 16,9$ гПа?

Б) Какова упругость водяных паров, если относительная влажность воздуха r и максимальная упругость паров E , насыщающих пространство, равны:

- 1) $r = 40\%$, $E = 38,9$ гПа;
- 2) $r = 34\%$, $E = 33,6$ гПа;
- 3) $r = 100\%$, $E = 22,1$ гПа;
- 4) $r = 65\%$, $E = 16,9$ гПа?

В) Какова максимальная упругость паров E , если относительная влажность воздуха r и упругость водяных паров e равны:

- 1) $r = 73\%$, $e = 11,6$ гПа;
- 2) $r = 32\%$, $e = 7,2$ гПа;
- 3) $r = 92\%$, $e = 13,2$ гПа;
- 4) $r = 64\%$, $e = 13,6$ гПа?

Задание 2. Решите задачи.

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

Б) Какова будет температура воздуха, насыщенного водяным паром, и поднимающегося адиабатически, на высоте 400 м, 700 м, 1000 м, если на уровне поверхности океана его температура была равна 2, 4, 10°C ?

В) Какова будет температура воздуха, насыщенного водяным паром, опускающаяся адиабатически на 500 метров и имеющего первоначальную температуру -5°C ?

Примечание. Сухоадиабатический градиент принять равным $0,98^\circ/100$ м, а влажноадиабатический равным $0,55^\circ/100$ м.

Задание 3. Охарактеризуйте зависимость фактической упругости водяного пара и относительной влажности воздуха от широты местности.

ЧАСТЬ 4. ГИДРОСФЕРА

Лабораторная работа № 10

Анализ соотношения объема воды и активности водообмена различных частей гидросферы

Теоретический материал к лабораторной работе

Круговорот воды – непрерывный процесс перемещения воды, охватывающий все оболочки Земли. Его движущие силы – энергия Солнца и сила тяжести. Выделяют большой и малые круговороты. Большой охватывает океан и сушу, малый – только сушу (внутриматериковый) или только океан (внутриокеанический).

Основные *звенья* круговорота – испарение воды, перенос влаги с циркуляцией атмосферы, выпадение осадков, просачивание влаги, поверхностный и подземный сток с суши.

В круговороте важное место отводится стоку воды по земной поверхности. Часть суши, с которой реки несут воду в моря Мирового океана – область *внешнего* стока (80% площади суши), а часть суши, с которой вода поступает в замкнутые водоемы, не имеющие стока в океан – область *внутреннего* стока (20% суши). Бессточные области образуются в засушливых районах или обусловлены рельефом.

Значение круговорота воды для географической оболочки:

1. Перемещение и перераспределение влаги и тепла.
2. Перенос химических веществ (солей, взвесей, газов) с суши в океан.
3. Самоочищение природных вод в результате изменения физических и химических свойств воды.

Мировой водный баланс. **Схема круговорота воды может быть выражена уравнением водного баланса.**

Водный баланс – разница между приходом и расходом воды на земную поверхность.

В среднем за год на поверхность *суши* выпавшее количество осадков (X_c) равно сумме испарения (E_c) и стока (f): $X_c = E_c + f$

Для поверхности Мирового океана испарение равно сумме осадков и стока с суши: $E_{ок} = X_{ок} + f$

В среднем за многолетний период количество испарившейся воды равно количеству выпавших осадков: $E = X$. Такова идеальная схема водного баланса Земли. Но в отдельности для суши и океана баланс может нарушаться, быть отрицательным или положительным. Так, при потеплении климата приход воды в океан больше расхода за счет водных запасов суши и, наоборот, при похолодании. В среднем годовое количество осадков, как и испарение, равны 1030 мм, что в объемных единицах составляет 525000 км³ воды. Поскольку на испарение затрачивается тепло, которое освобождается при конденсации водяного пара, водной баланс связан с тепловым балансом, а водооборот сопровождается перераспределением тепла между сферами и регионами Земли, что весьма важно для географической оболочки. В процессе водооборота происходит также обмен веществами (солями, газами).

Задание 1. Анализ соотношения объема воды и активности водообмена на различных частях гидросферы Земли.

Рассмотрите табл. 1.

а) каковы соотношения объемов вод суши, Мирового океана, литосферы и атмосферы, а также соотношения между подземными, поверхностными водами и водами суши?

б) проанализируйте продолжительность условного водообмена (число лет, необходимых для полного возобновления объема воды).

в) сделайте вывод, сравнив объем воды и активность водообмена в разных частях гидросферы.

Таблица 1 – Объем воды и активность водообмена различных частей гидросферы земного шара

Часть	Объем			Продолжительность условного водообмена
	тыс.км ³	%от общего объема	%от объема пресных вод	
Мировой океан	1338 000	96,5		250 лет
Подземные воды	23 700	1,72	30,9	1400 и до 10 000лет зоны многол.мерзлоты
Ледники	26 064	1,74	68,7	9700 лет
Озера	176	0,013	0,26	17 лет
Почвенная влага	16,5	0,001	0,05	1 год
Воды атмосферы	12,9	0,001	0,037	8 суток
Болота	11,5	0,0008	0,033	5лет
Водохрани-лища	6,0	0,0004	0,016	0,5 года
Реки	2,0	0,0002	0,006	16 суток

Задание 2. Анализ схемы Мирового круговорота воды.

а) Постройте схему Мирового круговорота воды. Покажите Большой и Малый круговороты.

б) Запишите уравнения годового баланса влагооборота для океана и для суши (табл. 2).

в) Укажите на схеме цифровые данные основных составляющих водного баланса.

г) Какие оболочки земного шара связаны в процессе влагооборота и как?

д) В чем значение Мирового влагооборота для географической оболочки?

Таблица 2 – Водный баланс земного шара

Территория	Площадь, тыс. км ²	Осадки, тыс. км ³	Сток суши, тыс. км ³		Испарение, тыс. км ³		
			поверхн.	подземн.			
Суша, В т.ч.	149000	119	45	2	72		
область внешнего стока		110				9	63
область внутреннего стока		9					
Мировой океан	361000	458	45	2	505		
Земной шар, в целом	510000	577			577		

Лабораторная работа 11

Построение типовых гидрографов питания рек

Теоретический материал к лабораторной работе

Изучение реки. *Питание реки* – поступление в реку воды. В зависимости от преобладания того или иного источника питания выделяют следующие типы питания рек: дождевое, талое снеговое, подземное, ледниковое, смешанное.

Водный режим реки – закономерности изменения количества воды в реке во времени. Водный режим реки определяется прежде всего климатом. В сезонном режиме рек выделяют три характерных периода (фазы): половодье, паводки, межень.

Половодье – продолжительный подъем уровня воды в реке, ежегодно повторяющийся в данных климатических условиях в один и тот же сезон года. Весеннее половодье вызвано таянием снега на равнинах. Весенне-летнее и летнее половодье вызвано таянием снега и ледников в горах, а также выпадением летних дождей (в условиях муссонного климата).

Паводок – внезапный, кратковременный подъем уровня воды в реке. В отличие от половодья паводки возникают нерегулярно, могут многократно повторяться в разные сезоны года. Паводки могут быть вызваны ливневыми дождями, внезапным снеготаянием, загромождением русла льдом, сбросом воды из водохранилища.

Межень – наиболее низкий уровень воды в реке, ежегодно повторяющийся в данных климатических условиях в один и тот же сезон года. На большинстве рек выделяют летнюю и зимнюю межень.

Значение рек в географической оболочке Земли велико. Они участвуют в круговороте воды, в формировании рельефа, климата, создании аллювиальных почв, для них характерен особый органический мир.

Задание 1. Охарактеризуйте питание рек из табл.3. Объясните соотношение между различными источниками питания у данных рек.

Задание 2. Анализ колебания уровня рек.

На рис.7 изображены 4 типа колебания уровня рек:

а) вытекающей из-под ледника, б) равнинной с весенним половодьем, в) с заболоченным водосбором, г) горной с ливневыми паводками. Какому типу рек соответствует каждый график?

Задание 3. Сравнительная характеристика составных частей питания рек.

Рассмотрите рис. 8 «Типовые гидрографы некоторых рек». Составьте сравнительную характеристику составных частей питания рек Терека, Шилки, Унжи и объясните особенности питания каждой из них. Какое питание преобладает? В какое время года питание наибольшее и за счет какого источника?

Таблица 3 – Соотношение источников питания рек

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

Задание 4. Построение типового гидрографа реки.

Постройте типовой гидрограф для реки Западная Двина, используя данные табл. 4. Проанализируйте полученный график.

Таблица 4 – Расход воды в реке Западная Двина за многолетний период наблюдений на территории Беларуси

Месяц	1	2	3	4	5	6
Расход воды, м ³ /сек	166	153	278	1160	551	213
7	8	9	10	11	12	в среднем за год
165	148	158	218	231	196	303

Примечание. При построении гидрографа расход воды в реке покажите на вертикальной оси (в 1 см 100 м³/сек), месяцы – на горизонтальной оси.

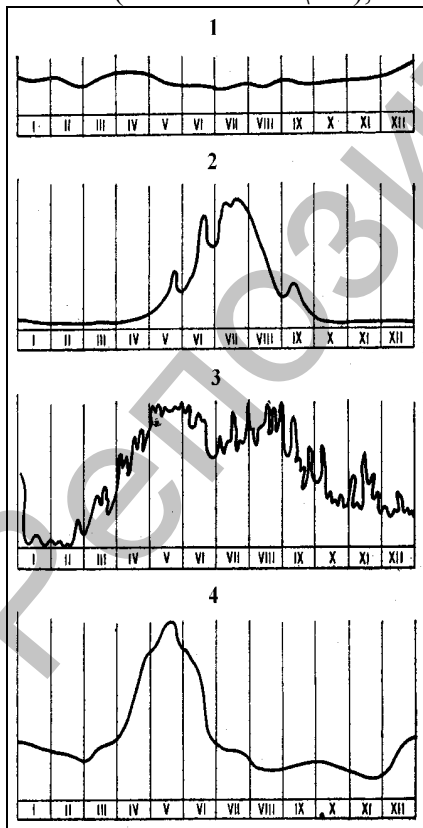


Рис. 7. Колебания уровней рек

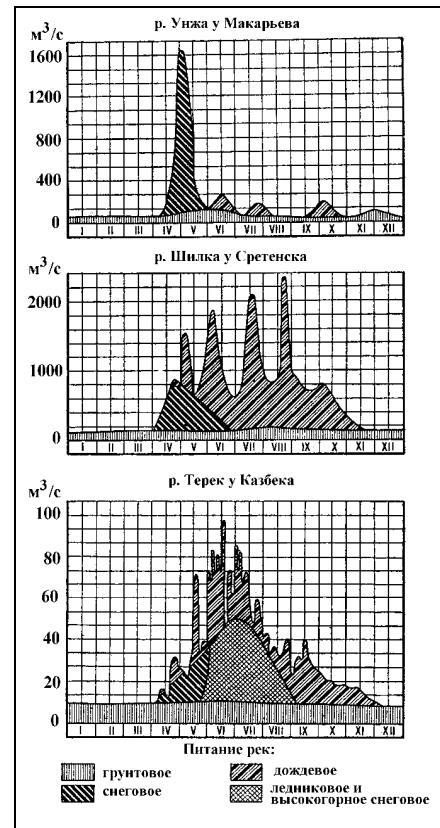


Рис. 8. Типовые гидрографы рек

Лабораторная работа № 12

Термические типы озер

Теоретический материал к лабораторной работе

Термический режим озер. Нагревание и охлаждение воды озера осуществляется в основном через их поверхность. В результате наибольшие колебания температуры наблюдаются на поверхности озера, а с глубиной ход температур с течением времени более равномерен.

Температура воды в озере с глубиной изменяется и наблюдается вертикальная термическая стратификация (стратификация – расслоение воды).

Типы стратификации воды в озере:

1) **Прямая стратификация** – температура уменьшается от поверхности ко дну. Такое распределение температуры происходит по той причине, что у дна находится наиболее плотная, тяжелая вода (с температурой воды около $+4^{\circ}\text{C}$).

При прямой стратификации выделяют три слоя воды, с характерными признаками:

А) **Эпилимнион** – верхний слой воды с малыми градиентами температур из-за интенсивного перемешивания воды.

Б) **Гиполимнион** – нижний, глубинный слой воды с малыми градиентами температур из-за слабого перемешивания воды.

В) **Металимнион** (термоклин, слой температурного скачка) – слой воды между эпилимнионом и гиполимнионом, в котором наибольшие градиенты температуры. Иногда градиент может достигать до $10^{\circ}\text{C}/\text{м}$.

2) **Обратная стратификация** - температура воды повышается от поверхности ко дну. Она устанавливается в озере, если температура воды в нем от 0 до $+4^{\circ}\text{C}$, в результате у дна находится наиболее тяжелая вода с температурой около $+4^{\circ}\text{C}$, а на поверхности – около 0°C .

3) **Гомотермия** (гомо – равный, одинаковый) – выравнивание температуры воды по всей глубине, т.е. температуры постоянны и равны около $+4^{\circ}\text{C}$.

Термическая классификация озер.

1. **Полярные (холодные).** Температура в течение всего года ниже $+4^{\circ}\text{C}$, преобладает обратная стратификация. На этих озерах безледный период очень короткий, а на некоторых озерах весеннее вскрытие ото льда происходит не каждый год. Это озера Арктики и Антарктики, севера Северной Америки и Евразии, высокогорий.

2. **Тропические (теплые).** Температуры в течение всего года выше $+4^{\circ}\text{C}$, весь год наблюдается прямая термическая стратификация (Иссык-Куль, озера Африки).

3. **Умеренные.** Температура воды резко меняется по сезонам года. Летом наблюдается прямая стратификация, зимой – обратная, некоторые неглубокие озера в особо суровые зимы промерзают до дна, весной и осенью – гомотермия.

Задание 1. Постройте продольный профиль озера по одному из створов (табл. 5). Охарактеризуйте рельеф дна по данному створу.

Таблица 5. – Данные промеров глубины озера по створам

Створ 1		Створ 2		Створ 3		Створ 4		Створ 5	
расст. от берега, м	глубина, м	расст. от берега, м	глубина, м	расст. от берега, м	глубина, м	расст. от берега, м	глубина, м	расст. от берега, м	глубина, м
3	0,96	3	0,64	3	0,65	3	0,90	3	1,05
6	2,37	6	0,87	6	0,981	6	1,35	6	1,35
9	3,35	9	1,83	9	,43	9	2,10	9	2,10
12	3,84	12	2,383	12	2,00	12	2,50	12	2,55
15	3,65	15	,35	15	2,98	15	2,80	15	2,73
18	3,76	18	3,50	18	3,15	18	2,65	18	2,81
21	3,73	21	3,43	21	3,18	21	2,50	21	2,55
24	3,64	24	3,35	24	3,10	24	2,45	24	2,40
27	3,30	27	3,35	27	2,90	27	2,10	27	2,15
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	1,45	36	0,90	37	0,00
39	1,35	39	2,60	39	1,10	38	0,00		
42	0,00	42	1,22	42	0,00				
		45	0,00						

Примечание. На вертикальной оси графика покажите глубины озера (глубина 0 м откладывается вверху), на горизонтальной оси – расстояние от берега. Рекомендуемый масштаб: на вертикальной оси – в 1 см 0,5 м, на горизонтальной оси – в 1 см 3 м.

Задание 2. Сравните и объясните изменения температур с глубиной в озерах а, б, в (рис. 9). К какому термическому типу относится каждое из них.

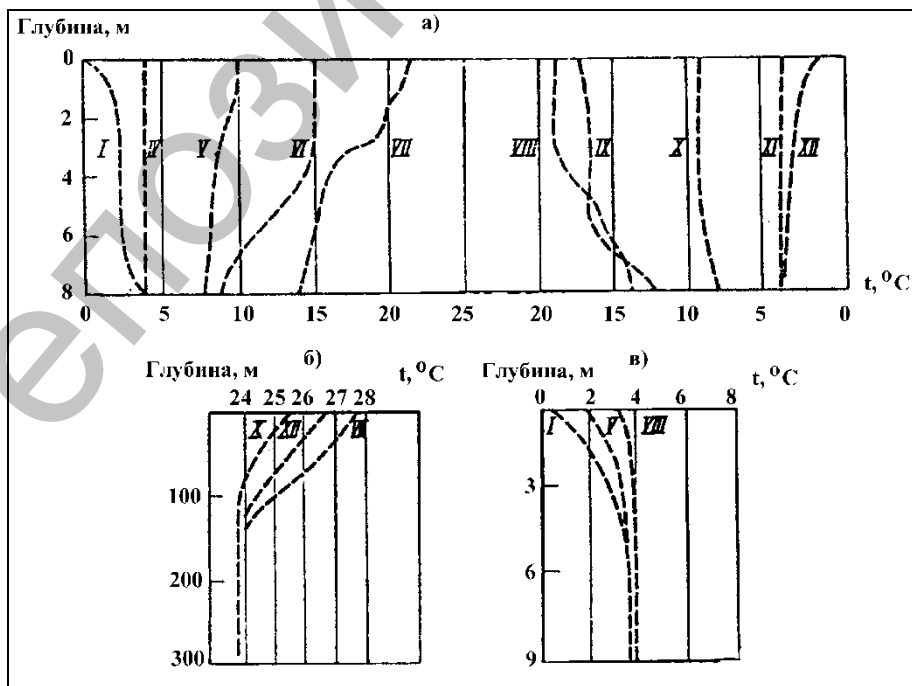


Рис. 9. Вертикальное распределение температуры воды в озера

МИНИМУМ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ НАЗВАНИЙ
по курсу «Основы общего землеведения»
для специальности «Биология. Химия»

Африка

Заливы: Гвине́йский, А́денский.

Проливы: Гибралта́рский, Суэ́цкий канал, Баб-эль-Манде́бский, Мозамби́кский.

Острова: Маде́йра, Кана́рские, Зеле́ного Мы́са, Вознесе́ния, Святой Еле́ны, Мадагаска́р, Маскаре́нские, Сейше́льские, Амира́нтские, Комо́рские.

Полуострова, мысы: Иго́льный, Доброй Надежды, Сомали.

Орография: горы Атла́с (г.Тубка́ль), нагорье Аха́ггар, нагорье Тибе́сти, влк. Камеру́н, нагорье Эфио́пское, Восточно-Африка́нское плоскогорье, гора Ке́ния, влк. Килиманджа́ро, горы Драко́новы, горы Ка́пские, равнина Калаха́ри.

Пустыни: Саха́ра, Ливи́йская, Нами́б.

Реки: Нил (Каге́ра, Белый Нил, Голубой Нил), Ко́нго, Сенега́л, Ни́гер, Ора́нжевая, Лимпо́по, Замбе́зи (вдп. Викто́рия).

Озера: Чад, Викто́рия, Танганьи́ка, Нья́са.

Австралия

Моря: Тимо́рское, Арафу́рское, Кора́лловое, Тасма́ново.

Заливы: Карпента́рия, Большой Австралийский.

Проливы: То́рресов, Ба́ссов.

Острова: Тасма́ния, Большой Барье́рный риф.

Полуострова: А́рнемленд, Кейп-Йорк.

Орография: Большой Водораздельный хребет (Австралийские Альпы, г. Косцю́шко).

Пустыни: Большая Песчаная, Большая пустыня Виктория.

Реки: Му́ррей (Да́рлинг), Ку́перс-Крик.

Озера: Эйр (– 12 м).

Океания

Острова: Новая Зела́ндия, Новая Гвине́я, Новые Гебри́ды, Новая Каледо́ния, Соломо́новы, Фи́джи, Мариа́нские, Кароли́нские, Марша́лловы, Гава́йские, Само́а, Керма́дек, Ку́ка, О́бщества (о. Таи́ти), Марки́зские, Па́схи.

Антарктида

Моря: Уэ́дделла, Ро́сса, А́мундсена, Беллинста́узена.

Полуострова: Антаркти́ческий.

Острова: Кергеле́н, Петра I, Южные Шетла́ндские, Южные Оркне́йские, Южные Са́ндвичевы, Южная Гео́ргия.

Орография: Трансантаркти́ческие горы, влк. Э́ребус, массив Ви́нсон.

Южная Америка

Заливы: Венесуэ́льский, Ла-Пла́та.

Проливы: Магелла́нов, Дре́йка.

Острова: Тринида́д, Фолкле́ндские (Мальви́нские), Огненная Земля, Га́лапагос.

Орография: Анды (г. Чимбора́со, влк. Котопа́хи, Аконка́гуа), плато Патаго́ния, Ла-Пла́тская низм., Брази́льское плоскогорье, Амазо́нская низм., Гвиа́нское плоско., Орино́кская низм.

Пустыни: Атака́ма.

Реки: Амазо́нка (Мараньо́н, Укая́ли, Маде́йра), Магдале́на, Орино́ко (вдп. А́нхель), Уругва́й, Парана́ (Игуасу́, вдп. Игуасу́, Парагва́й).

Озера: Марака́йбо, Титика́ка.

Северная Америка

Моря: Ба́ффина, Бо́форта, Кари́бское. **Заливы:** Гудзо́нов, Святого Лавре́нтия, Мэн, Фа́нди, Мексика́нский, Калифорни́йский, Аля́ска.

Проливы: Да́тский, Де́висов, Гудзо́нов, Фло́ри́дский, Юката́нский, Пана́мский канал, Бе́рингов

Острова: Гренла́ндия, Кана́дский Аркти́ческий архипелаг, Ньюфа́ундленд, Берму́дские, Бага́мские, Большие Анти́льские (Ку́ба, Яма́йка, Гаи́ти, Пуэ́рто-Ри́ко), Малые Анти́льские, Ванку́вер, Короле́вы Шарло́тты, Алеу́тские, Свято́го Лавре́нтия

Полуострова: Лабрадо́р, Но́вая Шотла́ндия, Фло́ри́да, Юката́н, Калифо́рния, Аля́ска.

Орография: Горы Аппала́чи (Ми́тчелл, г., 2037 м), Приатла́нти́ческая низм., Примексика́нская низм., Центра́льные равнины, Миссиси́пская низм., Вели́кие равнины, Лавренти́йская возв., Кордилье́ры, Аля́скинский хребет (Мак-Ки́нли, г., 6193 м), впадина Доли́на сме́рти (-85м), плато Колора́до, Скали́стые горы, Мексика́нское нагорье.

Реки: Миссиси́пи (Миссу́ри), Свято́го Лавре́нтия, Ниага́ра (Ниага́рский вдп.), Атаба́ска, Макке́нзи, Ю́кон, Колу́мбия, Колора́до (Тихий океан).

Озёра: Ве́рхнее, Гуро́н, Мичига́н, Э́ри, Онта́рио, Ви́ннипег, Большое Медве́жье, Большое Нево́льничье, Большое Солёное, Никара́гуа.

ЕВРАЗИЯ

Моря: Ба́ренцево, Норве́жское, Се́верное, Балти́йское, Средизе́мное, Тире́нское, Адриати́ческое, Че́рное, Азо́вское, Кра́сное, Южно-Кита́йское, Восточно-Кита́йское, Же́лтое, Япо́нское, Охо́тское, Бе́рингово, Чуко́тское, Восточно-Сибирское, Ла́птевых, Ка́рское.

Заливы: Канда́лакшский, Ботни́ческий, Фи́нский, Ри́жский, Биска́йский, Генуэ́зский, Венециа́нский, Та́ранто, Суэ́цкий, Перси́дский, Ома́нский, Бенга́льский, Сиа́мский, Ляоду́нский, Западно-Коре́йский, Восточно-Коре́йский, Ше́лихова, Ана́дырский, Енисе́йский, О́бская губа.

Проливы: Скагерра́к, Па-де-Кале́ (Ду́врский), Ла-Манш (Англи́йский канал), Гибралта́рский, Дардане́ллы, Босфо́р, Ке́рченский, Суэ́цкий канал, Баб-эль-Манде́бский, Мала́ккский, Зо́ндский, Коре́йский, Лаперу́за, Тата́рский, Бе́рингов, Дми́трия Ла́птева, Вильки́цкого, Ка́рские Воро́та.

Острова: Шпицбе́рген, Исла́ндия, Новая Земля́, Зела́ндия, Фюн, Великобри́та́ния, Ирла́ндия, Азо́рские, Балеа́рские, Ко́рсика, Сарди́ния, Сици́лия, Крит, Кипр, Лаккади́вские, Мальди́вские, Мала́йский архипелаг, Большие Зо́ндские (Сума́тра, Я́ва, Калиманта́н, Сулаве́си), Малые Зо́ндские, Молу́ккские, Филиппи́нские, Хайна́нь, Тайва́нь, Япо́нские (Хокка́йдо, Хо́нсю, Сико́ку, Кю́сю, Рю́кю), Саха́лин, Кури́льские, Командо́рские, Вра́нгеля, Новосиби́рские, Северная Земля́, Земля Фра́нца-Ио́сифа.

Мысы: Дежне́ва, Челю́скин, Ро́ка, Пиа́й.

Полуострова: Скандина́вский, Ко́льски, Брета́нь, Пирене́йский, Апенни́нский, Балка́нский, Кры́мский, Ке́рченский, Малая А́зия, Арави́йский, Индоста́н, Индокита́й, Мала́кка, Ляоду́нский, Коре́йский, Камча́тка, Чуко́тский, Таймы́р, Гыда́нский, Яма́л

Орография Европы: Скандинавские горы, горы Хибинь, Среднеевропейская равн., горы Пиреней (пик Ането, 3404 м), Иберийские горы, Альпы (г. Монблан, г. 4807 м), Апеннинские горы, Везувий, влк. (1277 м), Карпаты, Нижнедунайская равнина, Среднедунайская равнина, Восточно-Европейская равнина, Валдайская возв., Полесская низм., Приволжская возв., Среднерусская возв., Приднепровская низм., Приднепровская возв., Причерноморская низм., Прикаспийская низм, Крымские горы (г.Роман-Кош, 1545м), Урал (Народная, г. 1895 м).

Орография Азии: Большой Кавказ (Эльбрус, г., 5642 м, Казбек, г., 5033 м), Малый Кавказ, Колхидская низменность, Западно-Сибирская низменность, Средне-Сибирское плоскогорье, Верхоянский хребет, Яно-Индигольская низм., Чукотское нагорье, Средний хребет, вкл. Ключевская Сопка, Восточный Саян, Западный Саян, Алтай (Белуха, г., 4506 м), Туранская низм., Тянь-Шань (Победы пик, 7439), Памир (Коммунизма пик, 7495 м), горы Каракорум, Тибет нагорье, Великая Китайская равнина, Фудзияма, влк., 3776 м, Кракатау, влк., 813 м, Индо-Гангская низм., Западные Гаты (Сахьядри) горы, Восточные Гаты горы, Декан плоскогорье, Гималаи (Эверест, 8848 м), Иранское нагорье, Копетдаг хребет, Эльбурс горы, Армянское нагорье (Большой Арарат, г., 5165 м), Месопотамская низм.

Пустыни: Кызылкум, Каракумы, Гоби, Тар.

Реки Европы: Темза, Гаронна, Жиронда (эстуарий), Сена, Эльба (Лабба), Одра (Одер), Висла (Буг), Дунай, По, Тибр, Печора, Северная Двина (Юг, Сухона, Вычегда), Онега, Нева, Западная Двина (Даугава), Неман, Волга, Днепр (Березина), Сож, Припять, Десна, Южный Буг, Днестр, Дон, Урал.

Озера Европы: Онежское, Ладожское, Белое, Чудское, Лох-Несс, Женевское, Боденское, Балатон.

Реки Азии: Кума, Терек, Кура, Аракс, Кубань, Обь, Енисей (Большой Енисей, Ангара), Лена (Витим, Алдан, Вилюй), Яна, Индиголька, Колыма, Анадырь, Амур (Шилка) Сырдарья, Амударья, Евфрат, Тигр, Инд, Ганг, Брахмапутра, Янцзы, Хуанхэ, Тарим.

Озера Азии: Таймырское, Байкал, Балхаш, Иссык-Куль, Аральское, Каспийское, залив Кара-Богаз-Гол, Эльтон, Баскунчак, Мертвое море, -395 м, Лобнор, Кукуноор.

Орография Азии: Большой Кавказ (Эльбрус, г., 5642 м, Казбек, г., 5033 м), Малый Кавказ, Колхидская низменность, Кура-Араксинская низменность, Западно-Сибирская низменность, горы Бырранга, Средне-Сибирское плоскогорье, Путора на, плато, Енисейский кряж, Верхоянский хребет, Джугджур хребет, Черского хребет, Яно-Индигольская низм., Чукотское нагорье, Средний хребет, вкл. Ключевская Сопка, Сихотэ-Алинь, Большой Хинган, Малый Хинган, Становой хребет, Алданское нагорье, Становое нагорье, Витимское плоскогорье, Яблоновый хребет, Восточный Саян, Западный Саян, Алтай (Белуха, г., 4506 м), Монгольский Алтай, горы, Казахский мелкосопочник, Туранская низм., плато Устюрт, плато Мангышлак, Карагие впадина -132 м, Тянь-Шань (Победы пик, 7439), Памир (Коммунизма, пик, 7495 м), Джунгарская равнина, Таримская (Кашгарская) равнина, горы Гиндукуш, горы Каракорум, горы Куньлунь, Алтынтаг хребет, Наньшань горы, Тибет нагорье, Турфанская впадина, Ордоc плато, Лессовое Плато, Великая Китайская равнина, Фудзияма, влк., 3776 м, Кракатау, влк., 813 м, Индо-Гангская низм., Западные Гаты (Сахьядри) горы, Восточные Гаты горы, Декан плоскогорье, Гималаи (Эверест,

8848 м), Ира́нское нагорье, За́грос горы, Копетда́г хребет, Эльбу́рс горы, Армя́нское нагорье (Большой Арара́т, г., 5165 м), Малоазиа́тское нагорье, Понти́йские горы, Тавр хребет, Анатоли́йское плоскогорье, Месопота́мская низм.

Пустыни: Кызылку́м, Караку́мы, Бетпа́к-Дала́, Го́би, Алаша́нь, Та́кла-Мака́н, Тар, Руб-эль-Ха́ли, Большой Нефу́д, Сири́йская пустыня.

Реки Европы: Те́мза, Те́жу (Та́хо), Гвадиа́на, Гвадалквиви́р, Э́бро, Гаро́нна, Жиро́нда (эстуарий), Луа́ра, Се́на, Ро́на, Рейн (Майн, Рур), Ве́зер, Э́льба (Ла́ба), О́дра (О́дер), (Ва́рта), Ви́сла (Буг), Дуна́й (Ти́са, Прут, Дра́ва, Са́ва), По, Тибр, Печо́ра, Мезе́нь, Северная Двина (Юг, Сухо́на, Вы́чегда), Оне́га, Нева́, Западная Двина́ (Да́угава), Не́ман, Во́лга (У́нжа, Ока́, Ветлу́га, Ка́ма, Чусова́я, Бе́лая, Вя́тка, Ахту́ба), Днепр (Березина́, Сож, При́пять, Десна́), Южный Буг, Днестр, Дон (Хопёр, Медве́дица, Се́верский Доне́ц), Ура́л, Э́мба.

Озера Европы: И́нари, Ве́нерн, Ве́ттерн, Ме́ларен, И́мандра, Оне́жское, Ла́дожское, Бе́лое, И́льмень, Пско́вское, Чудско́е, Лох-Несс, Жене́вское, Бо́денское, Га́рда, Ба́латон, Охри́дское. Реки Азии: Кума́, Те́рек, Кура́, Ара́кс, Куба́нь, Обь (Би́я, Кату́нь, Ирты́ш, Тобо́л), Таз, Енисе́й (Большой Енисей, Малый Енисей, Ангара́), Подка́менная Тунгу́сска, Нижняя Тунгу́сска, Ха́танга, Оленёк, Ле́на (Вити́м, Олёкма, Алда́н, Вилю́й), Я́на, Индиги́рка, Колыма́, Ана́дырь, Пе́нжина, Аму́р (Ши́лка, Аргу́нь (Хайлар), Зе́я, Буре́я, Су́нгари), Селенга́, И́ли, Сырдарья́, Амударья́, Евфра́т, Тигр, Шатт-эль-Ара́б, Гильме́нд, Инд, Ганг, Брахма-пу́тра, Меко́нг (Дза-Чу), Янцзы́ (Чанцзян), Хуанхэ́, Тари́м.

Озера Азии: Чаны́, Таймы́рское, Ха́нка, Байка́л, Теле́цкое, Зайса́н, Алако́ль, Балха́ш, Иссы́к-Куль, Тенги́з, Ара́льское, Каспи́йское, залив Кара́-Бога́з-Гол, Эльто́н, Баскунча́к, Сева́н, Туз, Ван, У́рмия, Ме́ртвое море, –395 м, Лобно́р, Кукуно́р (Цинха́й).

Водохранилища: Ку́йбышевское / р. Волга, Волгогра́дское / р. Волга, Цимля́нское / р. Дон, Бухтарми́нское / р. Ирты́ш, Вилю́йское / р. Вилюй, Ирку́тское / р. Ангара, оз. Байкал, Бра́тское / р. Ангара, Усть-Или́мское / р. Ангара, Богуча́нское / р. Ангара, Сая́нское / р. Енисей, Красноя́рское / р. Енисей, Зе́йское / р. Зея.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Место общего землеведения в системе географических наук. Предмет и объект изучения общего землеведения.
2. Солнечная система, ее строение и размеры. Планеты Солнечной системы. Астероиды, кометы, метеориты и их влияние на географическую оболочку.
3. Луна – спутник Земли: общие сведения о луне, фазы луны. Лунные и солнечные затмения.
4. Размеры и форма Земли, их географические следствия.
5. Время: местное, поясное, декретное, всемирное, летнее. Линия перемены дат.
6. Осевое вращение Земли и его географические следствия.
7. Движение Земли вокруг Солнца и его географические следствия. Дни равноденствий и солнцестояний. Тропики и полярные круги. Пояса освещенности.
8. Границы, состав, строение атмосферы. Значение атмосферы для географической оболочки
9. Солнечная радиация: уравнения расчета солнечной радиации, солнечная постоянная. Распределение радиации по широтам.
10. Изменение солнечной радиации в атмосфере. Радиация прямая, рассеянная, суммарная. Распределение суммарной радиации на земной поверхности и факторы, от которых оно зависит.
11. Радиационный баланс. Солнечная радиация на подстилающей поверхности. Альбедо.
12. Парниковый эффект. Тепловой баланс и его составляющие
13. Понятие об атмосферном давлении. Единицы и методы измерения. Изменение атмосферного давления с высотой. Нормальное атмосферное давление.
14. Закономерности распределения давления на земной поверхности. Влияние силы Кориолиса на схему ветров.
15. Общая циркуляция атмосферы. Барические центры, влияние на атмосферные процессы. Циклоны и антициклоны.
16. Ветер, причины возникновения. Характеристики ветра: скорость, сила, направление, порывистость. Роза ветров.
17. Местные ветры. Бора: схема, условия образования, последствия.
18. Постоянные и переменные (сезонные) ветры, привести примеры. Закон ветра (Бейс-Баллота).
19. Бриз: схема, условия образования, последствия.
20. Фен: определение, схема и условия формирования, последствия.
21. Количество и формы присутствия воды в атмосфере. Испарение и испаряемость, их зональные особенности.
22. Характеристики влажности воздуха: абсолютная и удельная влажность, относительная влажность, дефицит влажности. Зависимость указанных характеристик влажности воздуха от температуры и других факторов.
23. Характеристики влажности воздуха: упругость водяного пара, максимальное влагосодержание и максимальная упругость, точка росы. Зависимость указанных характеристик влажности воздуха от температуры.
24. Конденсация и сублимация влаги на поверхности Земли. Роса, жидкий и твердый налеты, иней, изморозь, гололед.
25. Конденсация и сублимация влаги в воздухе. Туманы, их типы.
26. Международная классификация облаков. Облачность и закономерности ее распространения. Значение облачности для географической оболочки.

27. Атмосферные осадки, их виды, распределение. Закономерности распределения осадков на Земле. Коэффициент увлажнения и его типы.
28. Снежный покров и условия образования. Роль снежного покрова в процессах, происходящих в географической оболочке.
29. Понятие о воздушных массах, их формирование и свойства. Географические (зональные) типы воздушных масс. Воздух морской и континентальный.
30. Понятие об атмосферном фронте, фронтальной поверхности, линии фронта. Фронты теплые и холодные (первого и второго рода).
31. Понятие о циклонах и антициклонах. Погода в циклоне и антициклоне. Размеры и скорости перемещения.
32. Понятие об общей циркуляции атмосферы и ее значении для географической оболочки. Факторы, определяющие циркуляцию атмосферы.
33. Планетарная схема распределения давления у земной поверхности и господствующие ветры (пассаты, западные умеренных широт, северо-восточные арктических и юго-восточные антарктических широт).
34. Погода, ее элементы. Метеорология. Служба и прогноз погоды. Синоптическая карта. Местные признаки погоды.
35. Процессы климатообразования: теплооборот, влагооборот, циркуляция атмосферы. Факторы климатообразования: солнечная радиация, циркуляция атмосферы, подстилающая поверхность.
36. Изменения и колебания климата. Воздействие человека на климат. Глобальное потепление. Прогноз климата будущего. Процессы и факторы климатообразования.
37. Характеристика климатических поясов и областей Земли (по Б.П. Алисову).
38. Гидросфера, ее состав и происхождение.
39. Круговорот воды на Земле. Водный баланс и активность водообмена.
40. Мировой океан, его части: моря, заливы, проливы.
41. Динамика вод Мирового океана: волнения и течения, причины их возникновения и типы.
42. Подземные воды, их происхождение. Воды зоны аэрации, грунтовые и межпластовые воды. Источники. Роль подземных вод в физико-географических процессах.
43. Реки и речные системы. Исток и устье реки, бассейн и водосбор. Типы питания рек.
44. Фазы водного режима рек.
45. Озера, их географическое распространение.
46. Распределение температуры по глубине и его сезонная динамика. Термическая классификация озер. Движение воды в озерах
47. Типы озер по характеру водообмена. Озера сточные и бессточные. Эволюция озер.
48. Роль озер в географической оболочке.
49. Болота, их образование и закономерности распространения.
50. Ландшафтно-генетическая классификация болот. Эволюция болот.
51. Роль болот в географической оболочке.
52. Условия возникновения, строение и движение ледников. Роль ледников в географической оболочке.
53. Современное представление о литосфере. Земная кора: ее мощность, состав, строение. Материковая и океаническая кора.
54. Рельеф и его формы. Эндогенные и экзогенные процессы рельефообразования.

55. Платформы и геосинклинали. Древние и молодые платформы. Теория литосферных плит (новая глобальная тектоника).
56. Равнинный рельеф платформ. Крупнейшие равнины Земли.
57. Горный рельеф. Крупнейшие горные системы Земли.
58. Рельеф, созданный временными водотоками. Овраги, их возникновение и развитие. Меры борьбы с оврагами.
59. Географическая оболочка, ее структура и границы. Общие закономерности строения и развития.
60. Биосфера: слои, границы, функции живого вещества и круговорот веществ.
61. Гравитационное и геомагнитное поля Земли: образование, значение для географической оболочки.
62. Педосфера: определение, функции почвенного покрова, экологические проблемы земледелия.
63. Ландшафтная сфера: общее представление о ландшафте, значение ландшафтов в формировании географической оболочки. Современные ландшафты земли.
64. Антропосфера: появление человека разумного, основные расы. Современное представление о происхождении человека. Влияние деятельности человека на географическую оболочку.
65. Экологические проблемы географической оболочки. Понятие о глобальных экологических проблемах. Экологические проблемы атмосферы, гидросферы, литосферы, биосферы.
66. Понятие о географической оболочке: природные компоненты и комплексы ГО. Общие закономерности развития географической оболочки: целостность, ритмичность развития зональность, аazonальность, полярная поясность.

ПЕРЕЧЕНЬ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ
по курсу «Основы общего землеведения»
для специальности «Биология и химия» (1 курс)

Студент, изучивший теоретические основы курса «Основы общего землеведения» и выполнивший практические работы должен уметь:

Вариант 1.

1. Используя физическую карту мира и карту часовых поясов Земли, определить, в каких часовых поясах расположены города: Москва, Канберра, Нью-Йорк.

2. Используя климатические карты (атлас 7 класса), охарактеризовать климат следующих территорий: а) Лондон, б) Токио. Дать оценку его благоприятности для жизни человека.

План характеристики климата:

1) название климатического пояса и области, 2) средние температуры января и июля, абсолютный максимум и минимум температур, 3) годовая сумма осадков, режим их выпадения, 4) преобладающие направления ветров, 5) вывод: насколько благоприятен климат для жизни человека.

3. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

Задача. Какова относительная влажность воздуха (φ), если упругость водяных паров (e) и максимальная упругость насыщенного пара (E), равны: $e = 7,1$ гПа, $E = 38,9$ гПа.

4. Определите географические координаты городов по картам полушарий и СНГ: Минск, Каракас.

Вариант 2.

1. Используя физическую карту мира и карту часовых поясов Земли, определить, в каких часовых поясах расположены города: Каир, Сан-Франциско, Лондон.

2. Используя климатические карты (атлас 7 класса), охарактеризовать климат следующих территорий: а) Дели, б) Канберра. Дать оценку его благоприятности для жизни человека.

План характеристики климата:

1) название климатического пояса и области, 2) средние температуры января и июля, абсолютный максимум и минимум температур, 3) годовая сумма осадков, режим их выпадения, 4) преобладающие направления ветров, 5) вывод: насколько благоприятен климат для жизни человека.

3. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

Задача. Какова относительная влажность воздуха (r), если упругость водяных паров (e) и максимальная упругость насыщенного пара (E), равны: $e = 30,5$ гПа, $E = 33,1$ гПа.

4. Определите географические координаты городов по картам полушарий и СНГ: Мурманск, Дели.

Вариант 3.

1. Используя физическую карту мира и карту часовых поясов Земли, определить, в каких часовых поясах расположены города: Вашингтон, Париж, Петропавловск-Камчатский.

2. Используя климатические карты (атлас 7 класса), охарактеризовать климат следующих территорий: а) Якутск, б) Москва.

План характеристики климата:

1) название климатического пояса и области, 2) средние температуры января и июля, абсолютный максимум и минимум температур, 3) годовая сумма осадков, режим их выпадения, 4) преобладающие направления ветров, 5) вывод: насколько благоприятен климат для жизни человека

3. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

Задача. Какова относительная влажность воздуха (r), если упругость водяных паров (e) и максимальная упругость насыщенного пара (E), равны: $e = 17,4$ гПа, $E = 20,9$ гПа

4. Определите географические координаты городов по картам полушарий и СНГ: Москва, Санкт-Петербург.

Вариант 4.

1. Используя физическую карту мира и карту часовых поясов Земли, определить, в каких часовых поясах расположены города: Берлин, Дарвин.

2. Используя климатические карты (атлас 7 класса), охарактеризовать климат следующих территорий: а) Пекин, б) Мурманск.

План характеристики климата:

1) название климатического пояса и области,
2) средние температуры января и июля, абсолютный максимум и минимум температур, 3) годовая сумма осадков, режим их выпадения, 4) преобладающие направления ветров, 5) вывод: насколько благоприятен климат для жизни человека.

3. Решение задач на определение характеристик влажности воздуха.

Задача. Какова относительная влажность воздуха (r), если упругость водяных паров (e) и максимальная упругость насыщенного пара (E), равны: $e = 17,4$ гПа, $E = 20,9$ гПа.

4. Определите географические координаты городов по картам полушарий и СНГ: Минск, Мехико.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боков, В.А. Общее землеведение / В.А. Боков, Ю.П. Селивестров, И.Г. Черванев. – СПб., 1998.
2. Геренчук К.И. Общее землеведение / К.И. Геренчук, В.А. Боков, И.Г. Черванев. – М., 1984.
3. Гаврильчик З.С. Общее землеведение / З.С. Гаврильчик, Г.И. Пиловец. – Витебск, 2011.
4. Неклюкова, Н.П. Общее землеведение / Н.П. Неклюкова. Ч. 1–2. – М.: Просвещение, 1975, 1976.
5. Любушкина, С.Г. Естествознание: Землеведение и краеведение: учеб. пособие для студ. пед. вузов / С.Г. Любушкина, К.В. Пашканг. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2002.
6. Сладкопевцев, С.А. Землеведение и природопользование: учеб. пособие для студентов вузов / С.А. Сладкопевцев. – М.: Высш. шк., 2005.
7. Калесник, С.В. Общие географические закономерности Земли / С.В. Калесник. – М., 1970.
8. Козик, С.И. Общее землеведение / С.И. Козик. – Витебск, 2003.
9. Мильков, Ф.Н. Общее землеведение: учеб. для студ. географ. спец. вузов / Ф.Н. Мильков. – М., 1990.

Учебное издание

ГАВРИЛЬЧИК Зоя Семеновна

ОСНОВЫ ОБЩЕГО ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ

Методические рекомендации к лабораторным работам

Технический редактор

Г.В. Разбоева

Компьютерный дизайн

Л.Р. Жигунова

Подписано в печать 2014. Формат 60x84¹/₁₆. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 2,21. Уч.-изд. л. 1,93. Тираж экз. Заказ .

Издатель и полиграфическое исполнение – учреждение образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

Свидетельство о государственной регистрации в качестве издателя,
изготовителя, распространителя печатных изданий

№ 1/255 от 31.03.2014 г.

Отпечатано на ризографе учреждения образования
«Витебский государственный университет имени П.М. Машерова».

210038, г. Витебск, Московский проспект, 33.