

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра «Биологии»

Утверждено на заседании кафедры
«Биологии»
«_9_»_февраля_2021г., протокол №_7_

Заведующий кафедрой



Е.М. Волкова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению лабораторных работ
по дисциплине
«Науки о земле»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
06.03.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060301-01-21

Тула 2021 год

Разработчик:

Волкова Е.М., зав. кафедрой, д.б.н., доцент
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



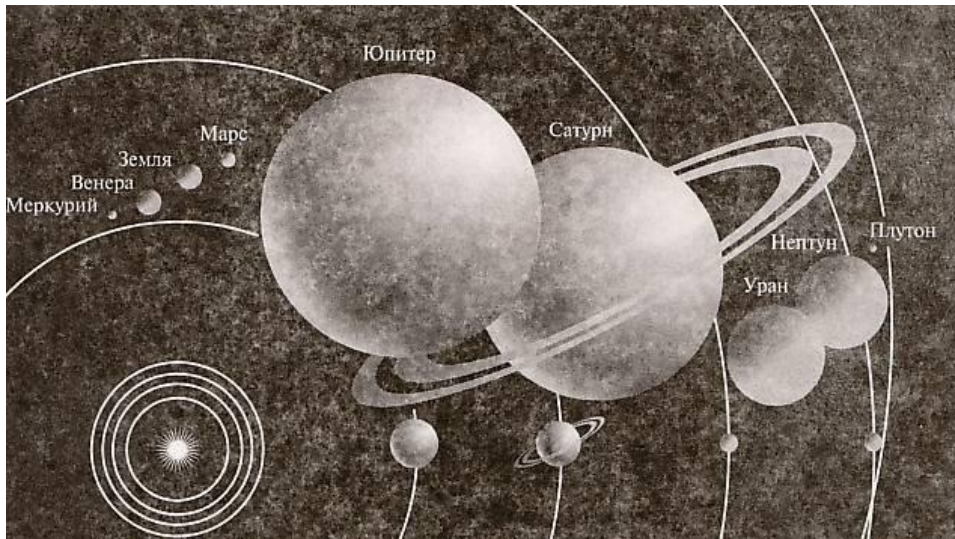
(подпись)

Лабораторная работа №1

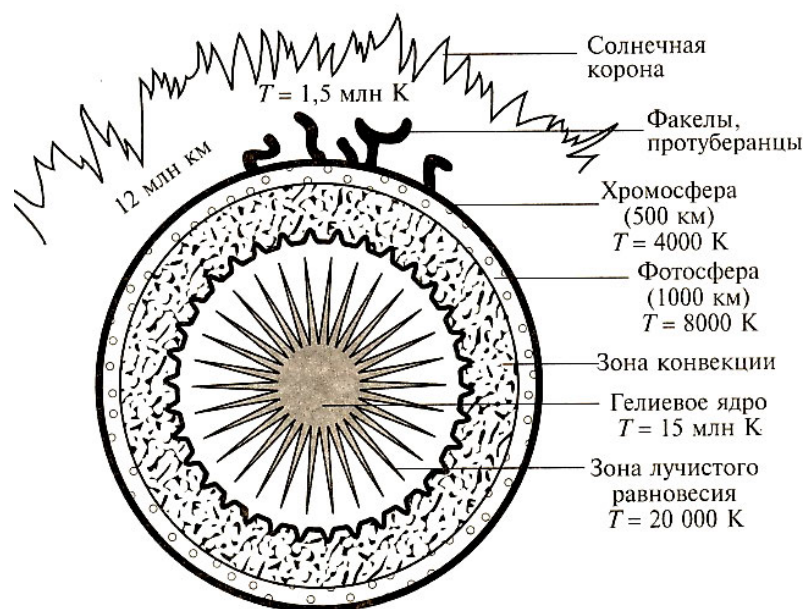
Тема: Земля как планета Солнечной системы

Задание:

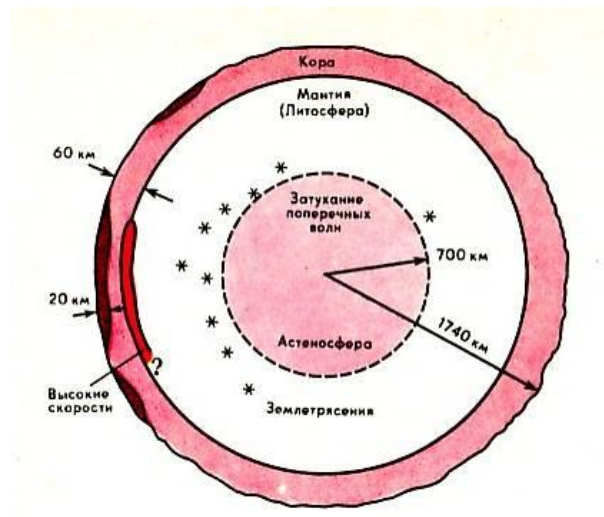
1. Зарисуйте строение Солнечной системы. Укажите названия планет и их положение. С чем связано различное положение планет относительно Солнца? В чем отличия планет земной группы и планет-гигантов?



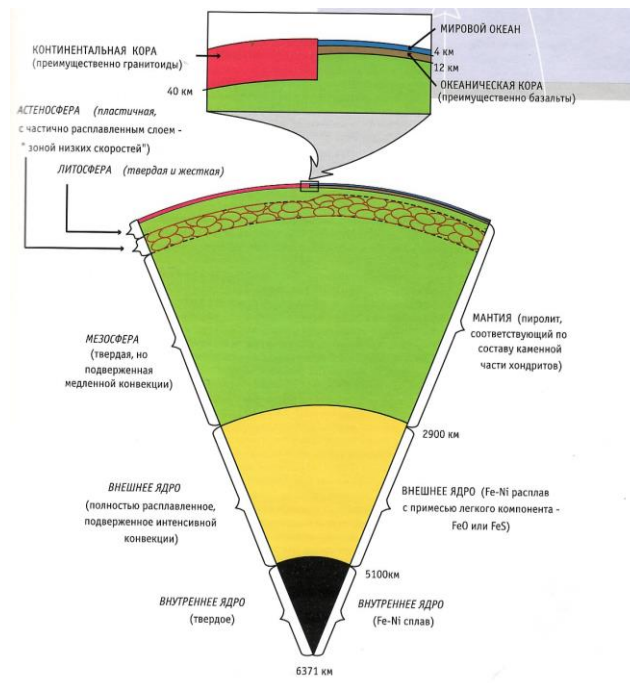
2. Зарисуйте строение Солнца, укажите его основные структуры. Какое влияние Солнце оказывает на планеты?



3. Зарисуйте строение Луны, укажите кору, мантию и астеносферу. Поясните, какое влияние Луна оказывает на Землю.



4. Зарисуйте строение Земли, укажите ядро, мантию (мезосфера, астеносфера, внешняя мантия) и земную кору. Какие бывают типы земной коры? Что входит в состав литосферы?



5. Материковая часть земной коры представлена континентами и островами. Подпишите на контурной карте название континентов (Евразия, Северная Америка, Южная Америка, Африка, Австралия и Антарктида). Для Евразии укажите европейскую и азиатскую части.

6. Подпишите на карте следующие полуострова: Скандинавский, Кольский, Таймыр, Камчатка, Чукотский, Пиренейский, Аппенинский, Балканский, Малая Азия, Аравийский,

Индостан, Малакка, Нндокитай, Корейский (Евразия), Аляска, Калифорнийский, Юкатан, Флорида, Лабрадор (Северная Америка), Сомали (Африка).

7. Подпишите на карте острова: Исландия, Британские, Франца-Иосифа, Новая Земля, Шпицберген, Северная Земля, Новосибирские, Врангеля, Азорские, Канарские, Корсика, Сардиния, Сицилия, Мальта, Крит, Родос, Кипр, Шри-Ланке (Цейлон), Зондские (Суматра, Калимантан, Ява), Филиппинские, Хайнань, Тайвань, Рюкю, Японские (Хоккайдо, Хонсю, Сикоку, Кюсю), Новая Гвинея, Новая Ирландия, Новая Британия, Новая Каледония, Соломоновы о-ва, Алеутские, Ванкувер, Св. Лаврентия, Королевы Шарлотты, Большие Антильские (Куба, Ямайка, Гаити, Сан-Хуан), Малые Антильские, Багамские, Ньюфаундленд, Гренландия, Канадский Арктический архипелаг, Мадагаскар, Новая Зеландия, Тасмания, Галапагос, Огненная Земля, Фолклендские (Мальвинские), Южного Георгия.

Вывод: как связано положение Земли в Солнечной системе с ее внутренним строением, с чем связана расчлененность земной коры и положение континентов.

Лабораторная работа №2

Тема: Изучение минералов и горных пород

Цель: изучить внешние признаки и свойства минералов, определить и описать важнейшие минералы; изучить горные породы и описать их характерные признаки.

Материалы и оборудование: раздаточный набор минералов, шкала твердости минералов Мооса, поручный материал для определения твердости минералов, стеклянные пластинки, фарфоровые плитки, 10% раствор HCl.

Ход работы:

1. Изучить по образцам с этикетками внешние признаки и физические свойства известных эталонных минералов: кварца, полевых шпатов, слюд, каолинита, гематита, магнетита, пирита, каменной соли, сильвина, карналлита, апатита, фосфорита, кальцита, доломита, гипса. Заполнить таблицу:

Описание минералов

Минерал	Класс	Физические свойства						Происхождение
		Окраска	Цвет черты	Блеск	Твердость	Спайность	Излом	

2. Изучить по образцам горные породы: магматические (гранит, сиенит, диорит, базальт); осадочные (щебень, галька, песчаник, глина, мергель); метаморфические (гнейс, кварцит, сланцы, мрамор). Заполнить таблицу:

Описание горных пород

Название	Минералогический состав	Окраска	Твердость	Происхождение	Значение в почвообразовании или с/хозяйстве

Вывод: причины разнообразия горных пород и минералов.

Лабораторная работа №3

Тема: Рельеф поверхности Земли

Цель: изучить особенности строения поверхности Земли, выявить основные формы рельефа континентов и океанического дна.

Материалы и оборудование: "Атлас материков и океанов", контурные карты, линейка, цветные карандаши, миллиметровая бумага.

Задание:

1. Изучите "Физическую карту мира" по "Атласу". Выявите наиболее высокие формы рельефа суши, выпишите их, указав максимальную высоту. Определите, какие полезные ископаемые встречаются в горных частях материков. Рассмотрите карту "Строение земной коры". Каким тектоническим областям (выступы кристаллического фундамента, плиты, складчатость) материков соответствуют горные системы, нагорья и плоскогорья.

Заполните таблицу:

Название формы рельефа	Географическое положение	Принадлежность к тектонической области материков	Полезные ископаемые

2. Нанесите наиболее высокие формы земной поверхности каждого континента на контурную карту, подпишите: Кордильеры, Аппалачи (Северная Америка), Анды, Гвианское плоскогорье, Бразильское плоскогорье (Южная Америка), Эфиопское нагорье, Атлас, Восточно-Африканское плоскогорье, Драконовы горы, Капские горы, нагорья Ахаггар и Тибести, плато Дарфур (Африка), Пиренеи, Альпы, Карпаты, Кавказ, Иранское нагорье, Памир, Гиндукуш, Тянь-Шань, Гималаи, нагорье Тибет, Кунь-Лунь, Алтай, Саяны, Скандинавские горы, Хибины, Уральские горы, горы Бырранга, Средне-Сибирское плоскогорье, Верхоянский хребет, хребет Черского, Колымское нагорье, Анадырское плоскогорье, Корякское нагорье, Срединный хребет Камчатки, Становое и Алданское нагорья, Большой Хинган, Сихотэ-Алинь (Евразия), Большой Водораздельный Хребет, горы Либиг, Вудрофф, Мехарри, Орд, Блафф-Нолл (Австралия). Выделите разными цветами горы и нагорья (плоскогорья). Укажите их высоту.

3. Выявите наиболее низкие формы рельефа суши (низменности) и выпишите их. Определите, какие полезные ископаемые встречаются в равнинных частях материков. Рассмотрите карту "Строение земной коры". Каким тектоническим областям (выступы кристаллического фундамента, плиты, складчатость) материков соответствуют низменности и равнины.

Заполните таблицу:

Название формы рельефа	Географическое положение	Принадлежность к тектонической области материков	Полезные ископаемые

4. Нанесите на контурную карту и подпишите: Примексиканскую и Приатлантическую низменности, побережье Гудзонова залива (Северная Америка), Амазонскую, Ла-Платскую и

Ориногскую низменности (Южная Америка), приокеанические низменности Африки, низменности Австралии; Восточно-Европейскую равнину, низменности Европы, Западно-Сибирскую равнину, Северо-Сибирская низменность, Колымская низменность, Туранская низменность, Прикаспийская низменность, Месопотамская низменность, Индо-Гангская низменность, Великая Китайская равнина (Евразия). Укажите низменности, расположенные ниже уровня Мирового океана.

5. Изучите рельеф Мирового океана. Выпишите и нанесите на карту наиболее возвышенные формы рельефа океанического дна (хребты: Северо-Атлантический, Южно-Атлантический, Западно-Индийский, Восточно-Индийский, Аравийско-Индийский, и поднятия: Австрало-Антарктическое, Южно-Тихоокеанское, Восточно-Тихоокеанское, Чилийское; рифы: Большой Барьерный) и самые глубокие* (котловины: Лабрадорская, Гвианская, Северо-Американская, Бразильская, Аргентинская, Перуанская, Чилийская, к. Беллинсгаузена, Западно-Европейская, Иберийская, Канарская, Ангольская, Капская, Мозамбикская, Сомалийская, Мадагаскарская, Аравийская, к. Крозе, Центральная, Кокосовая, Западно-Австралийская, Южно-Австралийская, Австрало-Антарктическая, Южная, Центральная, Северо-Западная, Северо-Восточная, к. Амундсена; и впадины или желоба: Марианский, Филиппинский, Курило-Камчатский, Алеутский, ж. Кермадек, ж. Тонга, Зондский, Центральноамериканский, Перуанский, Чилийский).

** - для котловин и впадин (желобов) укажите максимальную глубину.*

6. Сравните полученную карту с разными формами рельефа материков и океана с картами "Границы литосферных плит" и "Землетрясения". Определите, какие формы рельефа соответствуют границам литосферных плит и зонам землетрясений.

7. Зарисуйте гипсометрические профили на миллиметровой бумаге:

- Курск - Лагань - Каспийское море (Евразия)

- Бишкек - Тобольск (Евразия)

- влк. Сан-Педро - Рио-де-Жанейро - Бразильская котловина (Южная Америка)

- г.Эльберт - Норфолк - Северо-Американская котловина (Северная Америка)

- г. Тахат - устье р. Нигер (Порт-Харкорт) - Ангольская котловина (Африка)

Укажите масштаб. Подпишите, какие формы рельефа и города пересекает построенный профиль.

Вывод: причины формирования разных форм рельефа материков и океанического дна.

Лабораторная работа № 4

Тема: Основные признаки гидросферы. Воды суши и Мирового океана. Свойства воды

Цель: изучить свойства воды; распространение водных объектов (реки, озера, болота, моря и океаны) на земном шаре.

Материалы и оборудование: "Атлас материков и океанов", контурные карты, линейка, цветные карандаши, штатив с пробирками, колбы (250, 100 мл), цилиндры, бюретки для титрования, стаканчики, фильтры, воронки, весы, пипетки, образцы воды (дистиллированная, водопроводная, природная), химические реактивы (щавелевокислый аммоний, щелочи NaOH, KOH, NH₄OH, раствор аммиака, азотнокислое серебро, хлористый барий, 0,1 н. HCl, раствор метилоранжа, буферный раствор, индикатор эриохром черный, раствор трилона «Б»).

Задание:

I. Проведите оценку состояния исследуемых образцов воды (дистиллированная, водопроводная, природная):

1. Определите прозрачность воды.

Налейте в цилиндр высотой 60 см и диаметром 3-3,5 см исследуемую пробу воды. Поместите под цилиндр стандартный шрифт на расстоянии 4 см от дна. Определите высоту столбы воды в цилиндре, при которой шрифт является читаемым. На основании полученного показателя охарактеризуйте прозрачность воды.

2. Определите мутность воды.

Используйте предварительно высушенный плотный фильтр диаметром 9-11 см. Взвесьте его на аналитических весах, запишите массу (m_1). Профильтруйте 500 мл исследуемой пробы воды. Высушите фильтр при температуре 105-110 град. в течение 1,5-2 часов. Проведите повторное взвешивание (m_2). По разнице массы фильтра до и после фильтрования рассчитайте количество взвешенных веществ в воде. Сравните разные пробы воды по мутности.

3. Определите запах воды.

Налейте воду в колбу с притертой пробкой на 2/3 объема, закройте пробкой. Встряхните, откройте пробку и определите запах воды.

4. Определение цветности воды.

Налейте в химический стакан исследуемую пробу воды, в другой стакан – дистиллированную воду. На фоне белого листа сравните пробы, рассматривая их сверху и сбоку. Определите цветность образцов воды, сравнивая их между собой.

5. Определите наличие ионов кальция.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте 2-3 капли щавелевокислого аммония. Образуется мелкокристаллический осадок CaC₂O₄.

6. Определение ионов магния.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте 2-3 капли концентрированного раствора едкого натра NaOH или едкого кали KOH. Если присутствуют ионы магния, то выпадает белый осадок.

7. Определение ионов железа.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте 2-3 капли NaOH, KOH или NH₄OH. Ионы железа образуют красно-бурый осадок Fe(OH)₃.

8. Определение ионов меди.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте несколько капель раствора аммиака. Образуется зеленоватая соль, которая растворяется в избытке аммиака с образованием аммиачного соединения меди синего цвета.

9. Определение ионов хлора, брома, йода.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте 2-3 капли азотнокислого серебра. Образуется белый творожистый осадок AgCl – индикатор иона хлора. Наличие иона брома диагностируется по появлению светло-желтого осадка. Ион йода проявляется в появлении желтого осадка.

10. Определение сульфат-ионов.

В пробирку с исследуемой пробой воды добавьте 2-3 капли раствора хлористого бария. Образуется белый осадок BaSO₄.

11. Определите временную жесткость воды.

Налейте 100 мл исследуемой воды в коническую колбу и добавьте 2-3 капли раствора метилоранжа. Проведите титрование раствором соляной кислоты до появления золотисто-оранжевого окрашивания. Определите количество соляной кислоты, затраченной на титрование. Рассчитайте жесткость воды (концентрация гидрокарбонатов кальция и магния) по формуле:

$$Ж = (V_{HCl} \cdot C_{HCl} / V_{H_2O}) \cdot 1000 \text{ (ммоль} \cdot \text{экв/л)},$$

где: V_{HCl} – объем соляной кислоты, мл

C_{HCl} – концентрация соляной кислоты (0,1 н)

V_{H_2O} – объем воды, мл

12. Определите общую жесткость воды.

В коническую колбу на 250 мл налейте 100 мл исследуемой пробы воды. Добавьте 5 мл буферного раствора и 7-8 капель индикатора (эриохром черный). Перемешайте раствор и оттитруйте 0,05 н раствором трилона «Б» до изменения окраски индикатора от вишневой до синей. Рассчитайте общую жесткость воды по формуле:

$$X_{\text{мг.экв/л}} = (V_{\text{мл}} \cdot N_{\text{г.экв/л}} \cdot 1000 \text{ мг.экв/г.экв}) / V_{1\text{мл}}.$$

где: V - объем раствора трилона "Б", пошедшего на титрование, мл.

N - нормальность раствора трилона "Б" г экв\л.

V_1 - объем исследуемого раствора, взятого для титрования, мл.

II. Нанесите на контурные карты основные водные объекты:

1. океаны: Атлантический, Индийский, Тихий, Северный Ледовитый;

2. моря: Карибское, Саргассово, Лабрадор, Баффина, Бофорта, Берингово (Сев. Америка), Гренландское, Северное, Норвежское, Баренцево, Белое, Балтийское, Карское, Средиземное, Черное, Каспийское, Азрвское, Аральское, Красное, Аравийское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское, Охотское, Японское, Желтое, Восточно-Китайское, Филиппинское, Южно-Китайское (Евразия), Коралловое, Фиджи, Тасманово (Австралия);

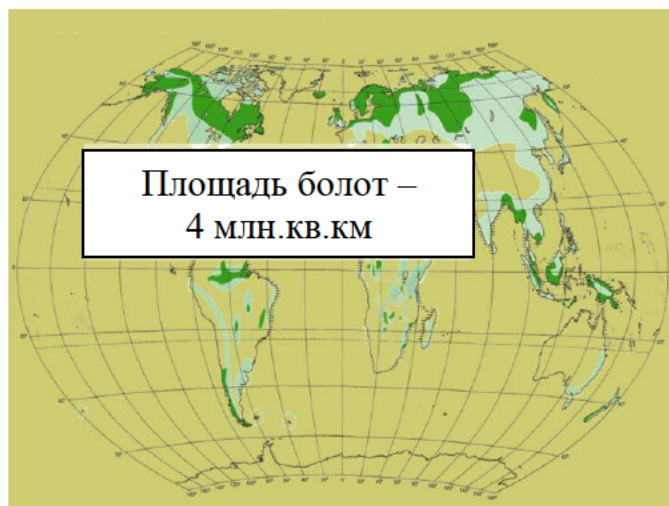
3. заливы: Гудзонов, Мексиканский, Калифорнийский (Сев. Америка), Бискайский, Персидский, Аденский, Бенгальский; Ла-Манш, Гибралтарский и Берингов проливы (Евразия), Большой Австралийский залив (Австралия);

4. реки: Нил, Нигер, Сенегал, Конго, Замбези, Лимпопо, Оранжевая (Африка), Дарлинг, Муррей (Австралия), Миссури, Арканзас, Миссисипи, Св. Лаврентия, Рио-Гранде, Колорадо, Колумбия, Юкон, Макензи (Сев. Америка), Амазонка, Ориноко, Парана, Токантинс (Южная Америка), Луара, Сена, Рейн, Дунай, Одра, Днепр, Дон, Волга, Обь, Иртыш, Енисей, Лена, Колыма, Амур, Хуанхе, Янцзы, Меконг, Ганг, Инд, Тигр, Амударья, Сырдарья (Евразия);

5. водопады: Ливингстона, Виктория (Африка), Ниагарский (Сев. Америка), Анхель (Южная Америка), Кхонг (Евразия);

6. озера: Виктория, Чад, Таньганьика, Ньяса (Африка), Эйр-Норт (Австралия), Великие озера (Верхнее, Мичиган, Гурон, Эри), Большое Невольничье, Большое Медвежье, Виннипег (Сев. Америка), Титикака, Маракайбо (Южная Америка), Финские озера, Онежское, Ладожское, Балхаш, Байкал (Евразия);

7. болота: Западной Сибири (Васюганское болото), Европы и Фенноскандии, Северной Америки и Канады, Юго-Восточной Азии и Полинезии, Амазонии (Южная Америка).



Вывод: причины разных свойств воды

Лабораторная работа № 5-6

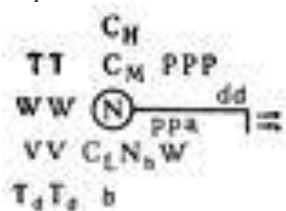
Тема: Состояние атмосферы. Погода. Формирование климата. Типы климата.

Цель: изучить факторы формирования погоды и разных типов климата.

Материалы и оборудование: "Атлас материков и океанов", контурные карты, линейка, термометры.

Задание:

1. Охарактеризуйте состояние погоды текущего дня (облачность, сила и направление ветра, давление, температура).
2. Изучите динамику температуры погоды в течение изучаемого дня. Для этого проведите измерение температуры на высоте 1,5-2 м над уровнем почвы с периодичностью 2 часа.
3. Изучите синоптическую карту. Зарисуйте условные знаки:
 - степень закрытия неба облаками (● — сплошная облачность, ◐ — половина неба закрыта облаками и т. п.);
 - C_H , C_M , C_L — форма облаков верхнего, среднего и нижнего ярусов;
 - N_h — количество низких облаков, h — их высота; TT — температура воздуха в целых градусах C , $T_d T_d$ — температура точки росы;
 - WW — погода в срок наблюдения;
 - VV — дальность видимости, PPP — атмосферное давление в десятках, единицах и десятых долях $мб$, pp — его изменение за последние 3 ч, a — характеристика изменения давления воздуха, dd — направление и ff — скорость ветра.



- Охарактеризуйте погоду в конкретной точке (городе, населенном пункте).
4. Нанесите на контурные карты области высокого и низкого давления в летний и зимний периоды.
 5. Укажите на той же карте направления движения ветра в летний и зимний периоды.
 6. Нанесите на контурную карту направления холодных и теплых течений.
 7. Рассмотрите климатические диаграммы. Охарактеризуйте ход температур в течение года. Заполните таблицу:

Населенный пункт	Среднегодовая температура	Равномерность хода температур, наличие пиков	Максимальные/минимальные температуры	Амплитуда температур	Переход через 0°

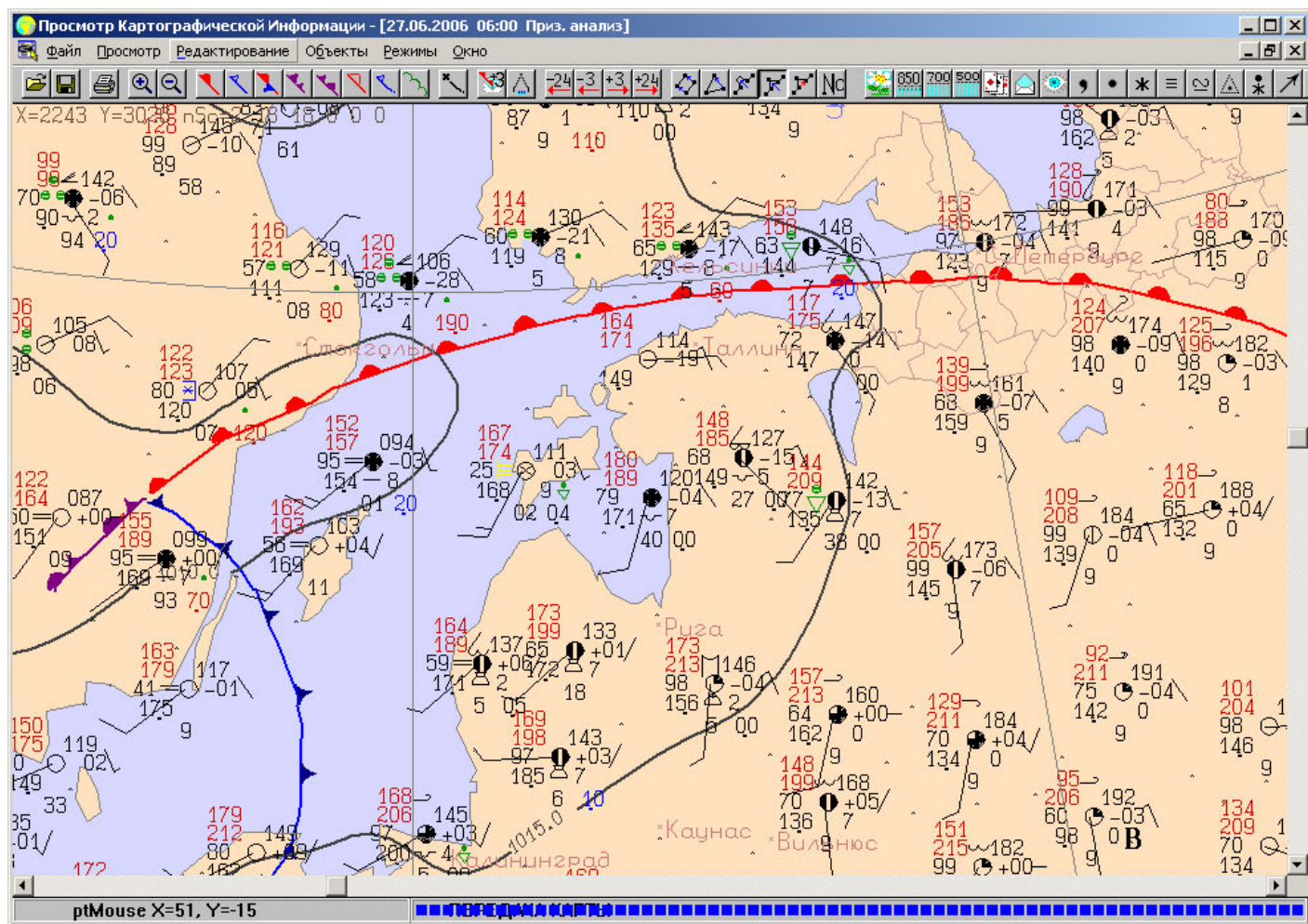
8. Изучите годовой ход изменения количества выпадающих осадков по климатическим диаграммам. Заполните таблицу:

<i>Населенный пункт, тип климата</i>	<i>Годовое количество осадков, мм</i>	<i>Равномерность влажности (+,-)</i>	<i>Наличие пиков, амплитуда осадков</i>	<i>Среднемесячное количество осадков, мм</i>	<i>Сезонность климата</i>

9. Нанесите на контурную карту климатические пояса и области. Выявите основные показатели климата, сравнив полученную карту с картами давления, ветров, температур, данными по температурному и радиационному режимам, количеству выпадающих осадков. Заполните таблицу:

Показатель	Климатический пояс, область				
<i>Географическое положение (°с.ш, °ю.ш)</i>					
<i>Годовое количество солнечной радиации, ккал/см²</i>					
<i>Среднегодовая температура, град.</i>					
<i>Годовое количество выпадающих осадков, мм/год</i>					
<i>Океанические течения</i>					
<i>Средняя/максим. температура, июль</i>					
<i>Давление воздуха, июль</i>					
<i>Направление ветров, июль</i>					
<i>Средняя/миним. температура, январь</i>					
<i>Давление воздуха, июль</i>					
<i>Направление ветров, январь</i>					
Вывод:					

Вывод: факторы формирования погоды и климата



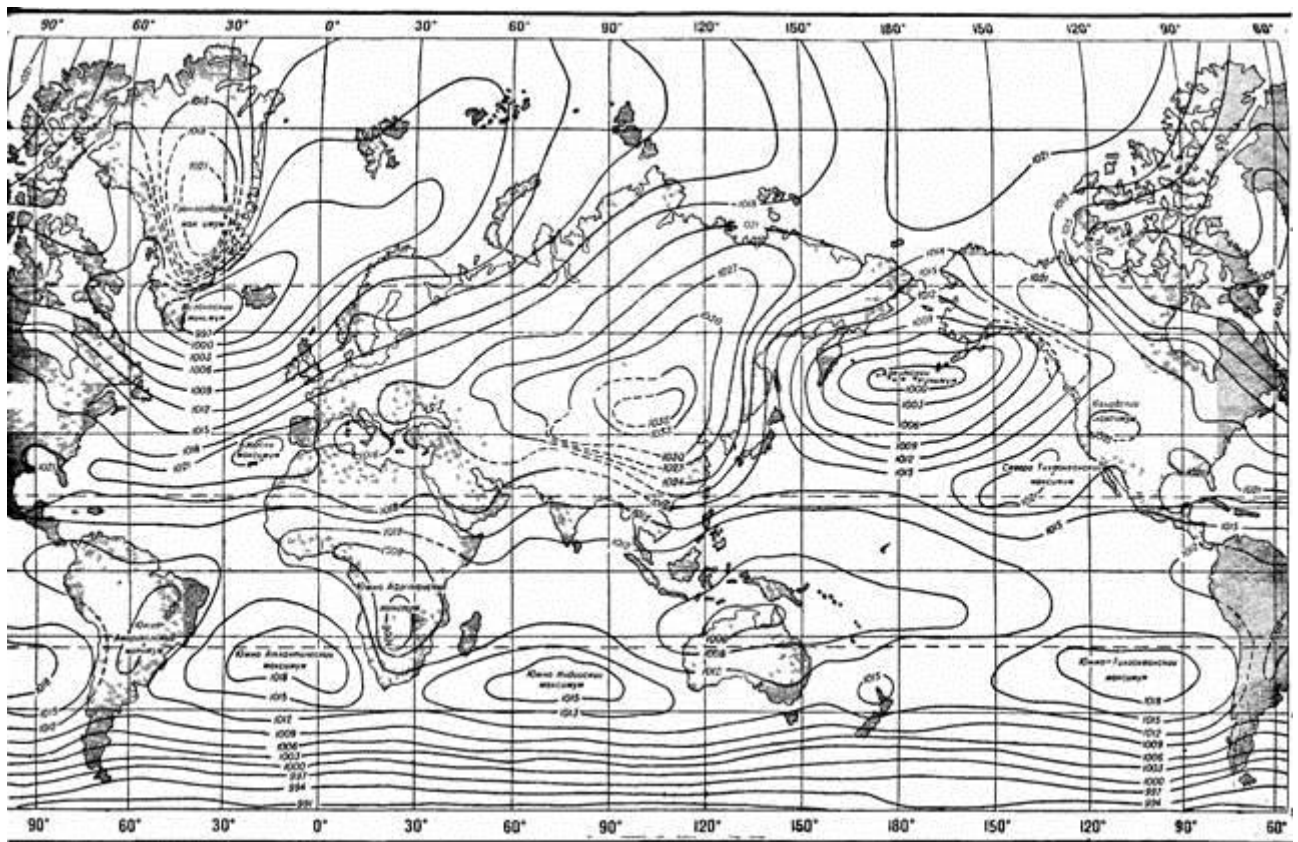


Рис. 1.4.3. Распределение давления у поверхности земли зимой.

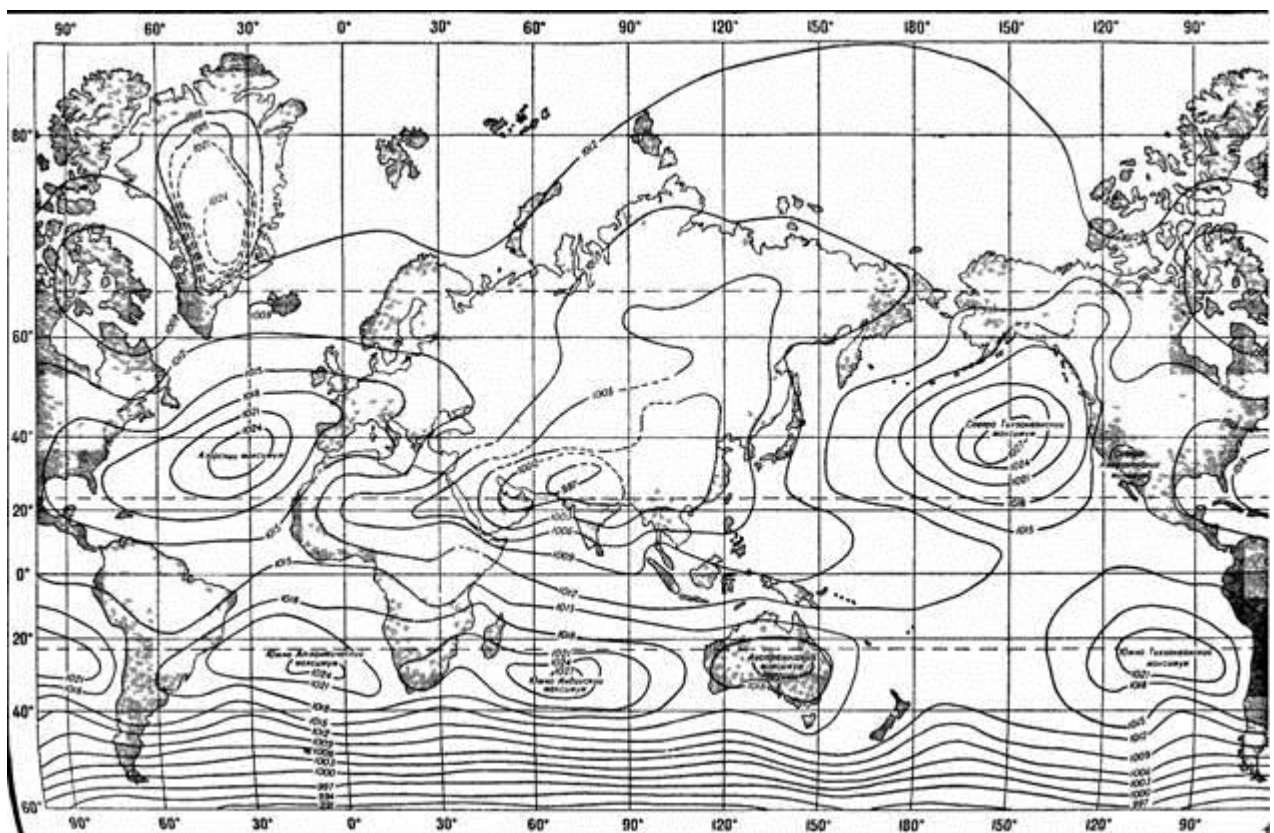


Рис. 1.4.4. Распределение давления у поверхности земли летом.

Северное полушарие:

Постоянные ЦДА:

1. Исландский минимум
2. Азорский максимум
3. Северотихоокеанский максимум
4. Гренландский максимум

Сезонные ЦДА:

1. Алеутская зимняя депрессия
2. Средиземноморский зимний минимум
3. Сибирский зимний антициклон
4. Канадский зимний антициклон
5. Южноазиатский летний циклон
6. Североамериканский летний циклон

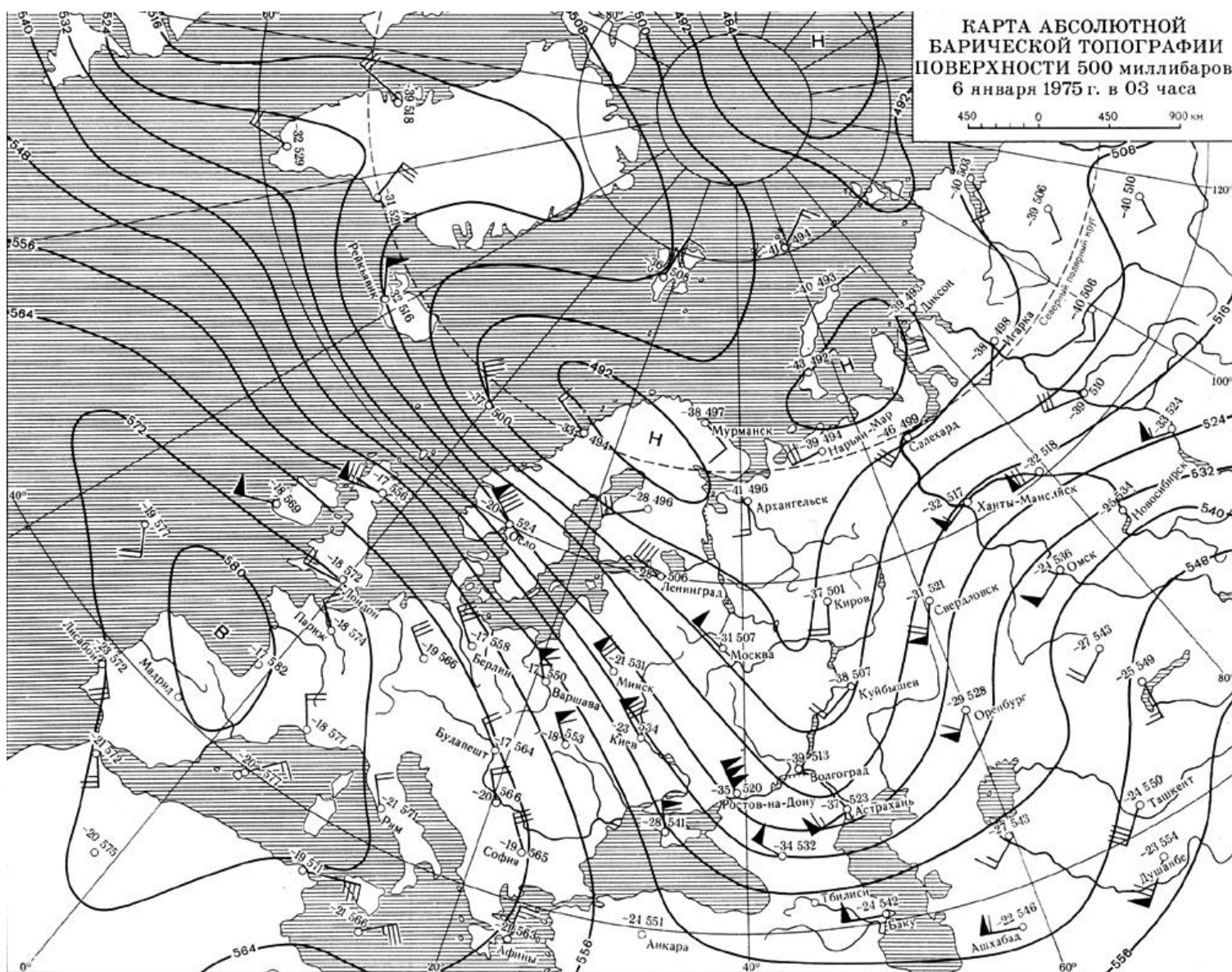
Южное полушарие:

Постоянные ЦДА:

1. Южноатлантический антициклон
2. Южнойндийский антициклон
3. Южнотихоокеанский антициклон
4. Предантарктическая зона пониженного давления

Сезонные ЦДА:

1. Южноамериканский летний циклон (I)
2. Южноафриканский "-"
3. Австралийский "-"
4. Новозеландский "-"
5. Южноафриканский зимний антициклон
6. Австралийский зимний антициклон



Н Область пониженного значения
Геопотенциала (высотный циклон)

В Область повышенного значения
геопотенциала (высотный антициклон)

-31 507 Температура воздуха (-31)
и высота изобарической поверхности
в геопотенциальных декаметрах (507)

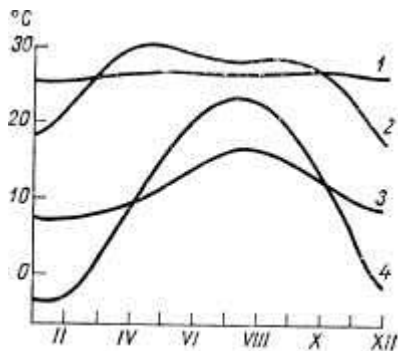
Направление и скорость ветра (треугольник —
25 м/сек, большое перо — 5 м/сек,
малое — 2,5 м/сек)

—540— Изогипсы поверхности 500 миллибаров

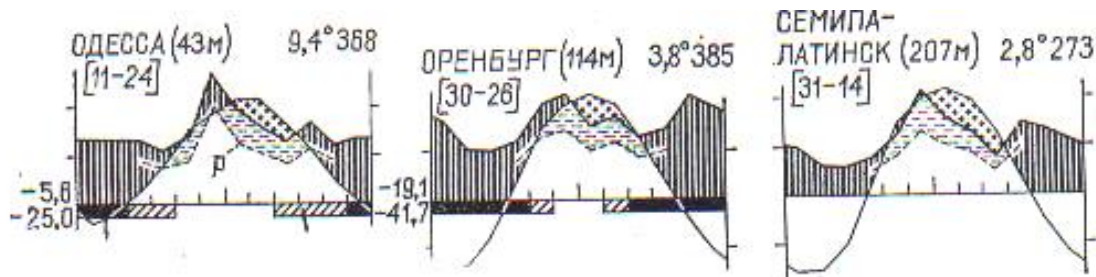
Типы годового хода температуры воздуха

Типы среднего изменения температуры воздуха у земной поверхности в течение года. Различают следующие главные Т. Г. Х. Т. В.:

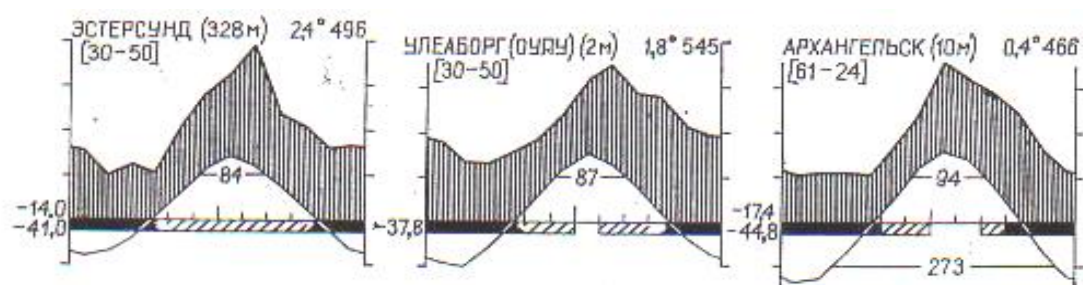
- 1) экваториальный — с небольшой годовой амплитудой (над океанами нередко меньше 1° и над материками $5\text{—}10^{\circ}$), двумя максимумами после равноденствий и двумя минимумами после солнцестояний;
- 2) тропический — с амплитудой порядка 5° над океанами и 20° над сушей, максимумом после летнего и минимумом после зимнего солнцестояния;
- 3) умеренного пояса — с максимумом (в северном полушарии) в июле или августе и минимумом в январе или феврале (в морском климате позже, чем в континентальном), большой амплитудой, достигающей внутри материков 60° и более. Этот тип делится на подтипы: субтропический, собственно умеренный и субполярный;
- 4) полярный — с очень большой, даже и в морских пунктах, годовой амплитудой, максимумом в июле — августе и минимумом в марте, ко времени появления солнца.



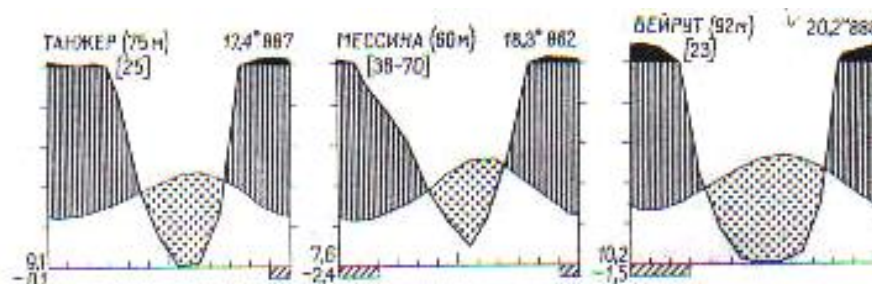
Некоторые типы годового хода температуры воздуха. 1 — экваториальный (Джакарта), 2 — тропический в области муссонов (Калькутта), 3 — морской в умеренном поясе (Силли, Шотландия), 4 — континентальный в умеренном поясе (Чикаго).



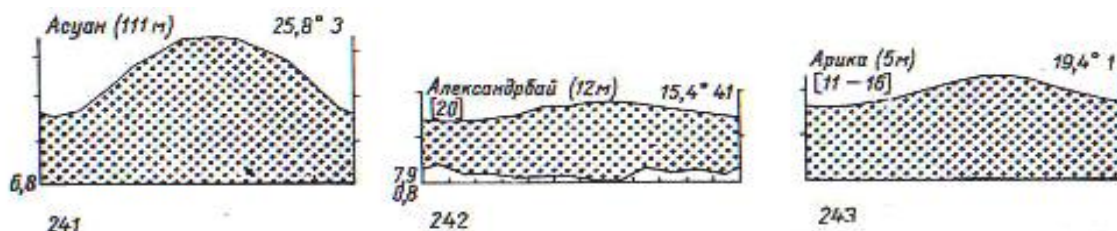
Климатодиаграммы степной зоны, хорошо выражен период засухи. Одесса — западная окраина зоны; Оренбург — Южный Урал; Семипалатинск — юг Сибири.



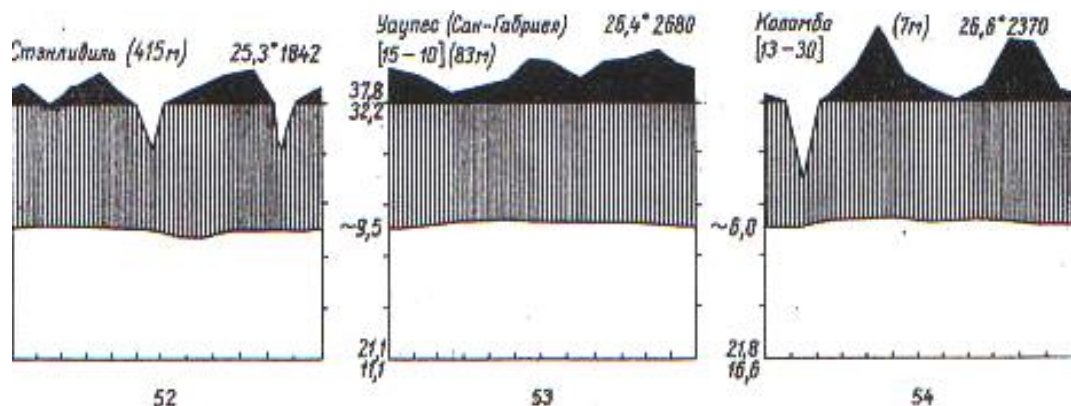
Климатдиаграммы европейской бореальной зоны.
Эстерсунд — Швеция; Оулу — Финляндия; Архангельск — берег Белого моря. Указано число дней со средней температурой выше $+10^{\circ}$, а на рис. 259 также число дней со средней температурой выше -10° .



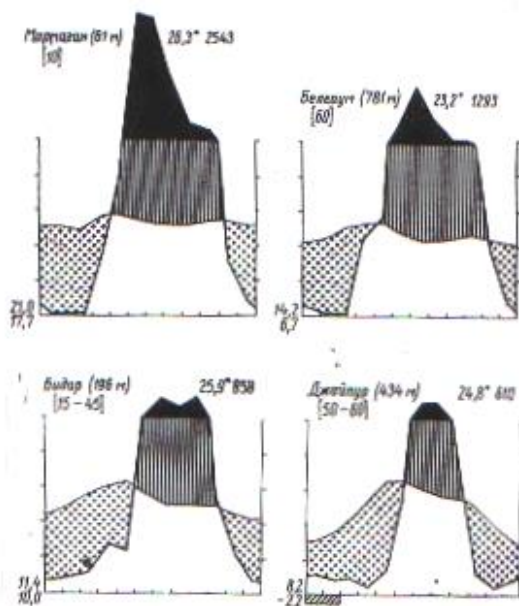
Климатдиаграммы береговых станций Средиземного моря.
Танжер — западное побережье, относительно влажный климат; Мессина — переходная зона; Бейрут — восточное побережье, лето очень сухое.



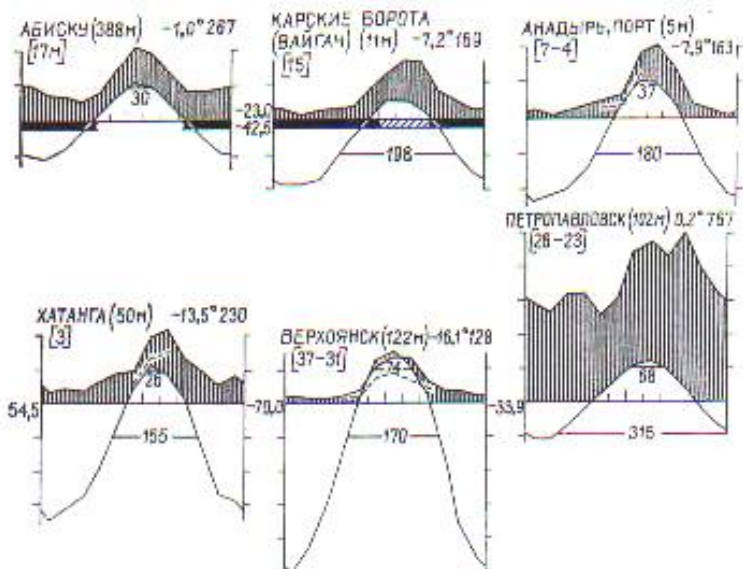
Климатдиаграммы пустынных областей («Klimadiagramm-Weltatlas»)



Климатдиаграммы станций, расположенных в области распространения тропического дождевого леса (бассейн Конго, Южная Америка, Цейлон) («Kli-



Климатодиаграммы станций, расположенных в субтропических (Магнитан), полусубтропических (Белая), влажных (Бидар) и сухих (Джиддур) муссонных лесах Индии («Климатодиаграмм-Welltlaus», 1960).



Климатодиаграммы субарктической и арктической областей Евразии.

АБИСКУ — шельфовая часть Лаптевых; КАРСКИЕ ВОРОТА — проливы в Северном Ледовитом океане; АНАДЫРЬ — побережье Берингова моря; ХАТАНГА — север Средней Сибири; ВЕРХОЯНСК — континентальный климат, холодное лето; ПЕТРОПАВЛОВСК — климатический — океанический климат. ВЕРХОЯНСК — климатический — континентальный климат, холодное лето. Цифры в центре диаграммы означают число дней со средней суточной температурой выше +10° и ниже -10°. Полярная граница преобладающей растительности приблизительно совпадает с изотермой июля +10°.

Лабораторная работа № 7

Тема: Биосфера. Распространение живых организмов на суше

Цель: изучить взаимосвязь компонентов географической оболочки и их влияние на распространение растений и животных (природные зоны)

Материалы и оборудование: "Атлас материков и океанов", контурные карты, цветные карандаши.

Задание:

1. Сравните климатические и почвенные карты с картой зональных типов растительности (природных зон). Выявите типичные признаки растительности и животного мира разных природных зон.
2. Заполните таблицу:

<i>Природная зона</i>	<i>Географическое положение</i>	<i>Тип климата</i>	<i>Тип растительности</i>	<i>Типичные виды растений</i>	<i>Тип почвы</i>	<i>Виды животных</i>

Вывод: причины формирования природных зон

Лабораторная работа № 8

Тема: Понятие почвы. Типы почв

Цель: изучить строение профилей разных типов почв и разнообразие почв земного шара.

Материалы и оборудование: "Атлас материков и океанов", контурные карты, линейка, цветные карандаши, миллиметровая бумага.

Задание:

1. Зарисуйте схему строения почвенного профиля, укажите горизонты:

- гумусовый (A)
- гумусово-элювиальный (A₁)
- элювиальный (A₂)
- иллювиальный (B):
 - B_h – иллювиально-гумусовый,
 - B_f – иллювиально-железистый,
 - B_k – иллювиально-карбонатный
- глеевый (G)
- материнская порода (C)
- подстилающая порода (D)

2. Зарисуйте профили основных зональных типов почв России:

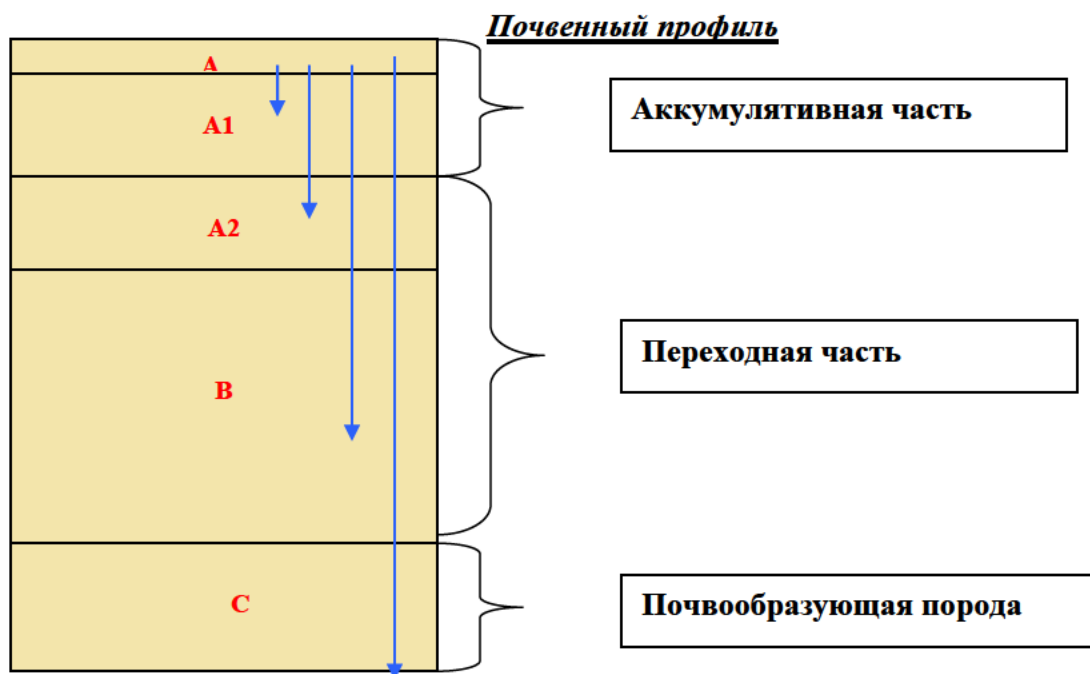
- тундрово-глеевые,
- подзолистые,
- серые лесные,
- черноземные,
- каштановые,
- сероземные,
- красноземные.

Укажите основные почвенные горизонты и заполните таблицу:

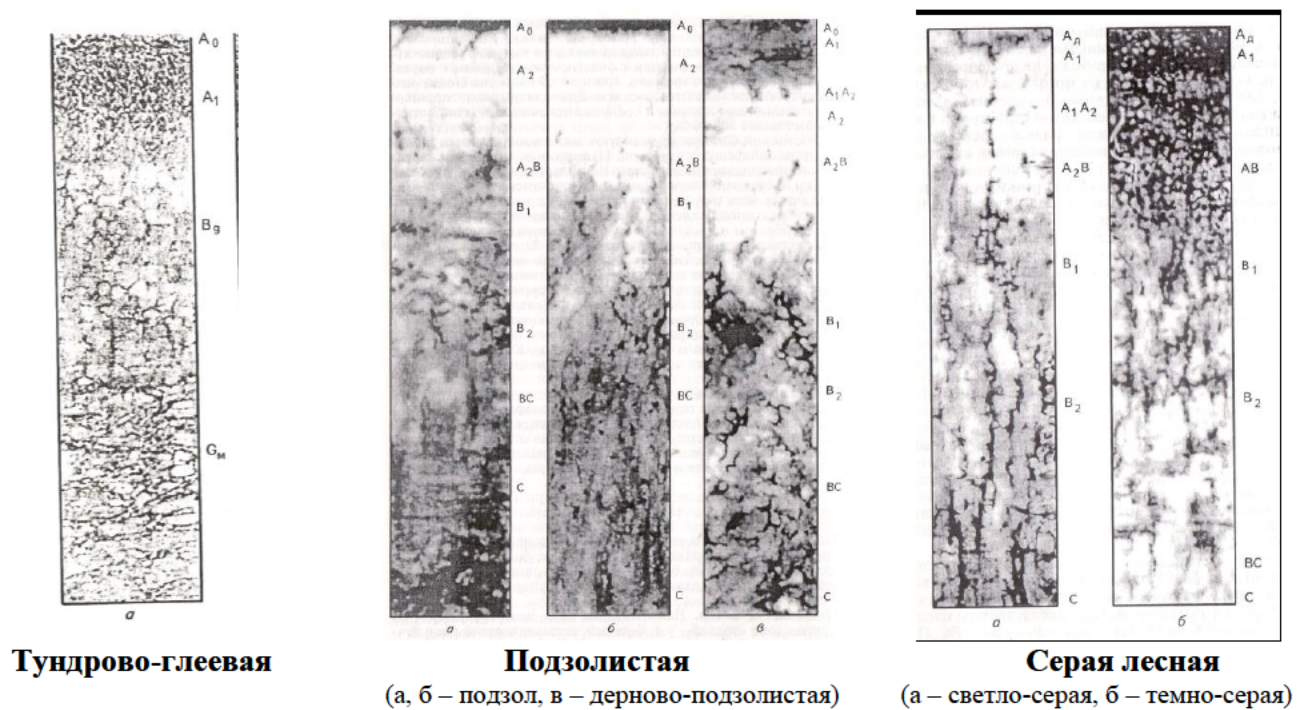
Тип почвы	Горизонт, глубина (см)	Основные черты
	A ₁	
	A ₂	
	B	

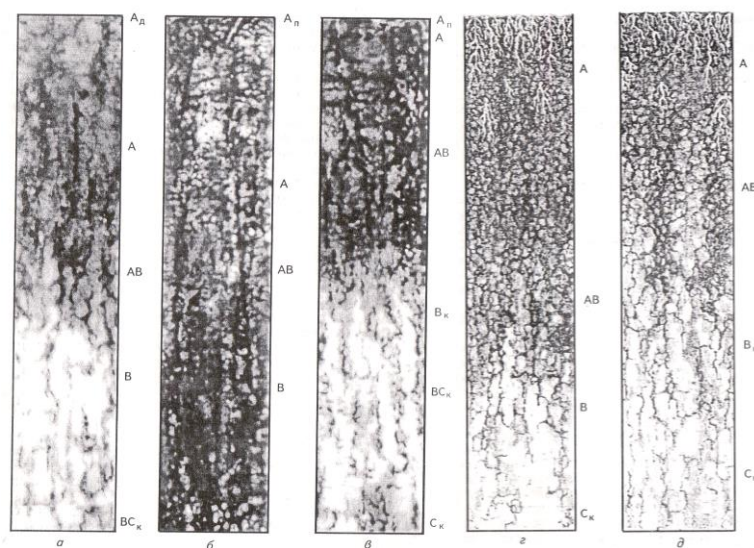
3. Нанесите на контурную карту мира основные зональные типы почв.

Вывод: причины разнообразия почвенного покрова



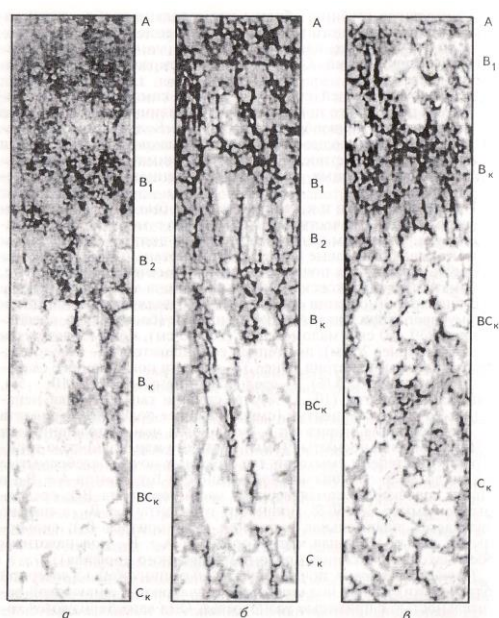
Типы почв





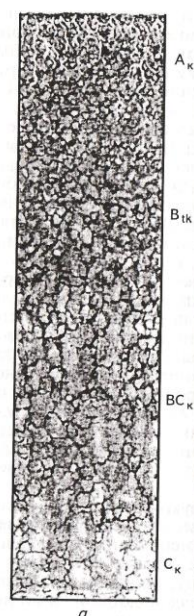
Черноземная

(а – оподзоленная, б – типичная, в - южная, г – выщелоченная, д – обыкновенная)

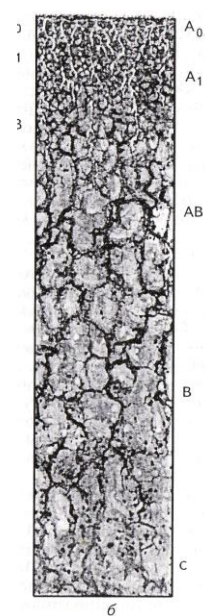


Каштановая

(а – темно-каштановая, б – типичная,
в – светло-каштановая)



Коричневая



Красноземная

Лабораторная работа № 9

Тема: Морфологические и физико-химические свойства почв

Цель: изучить морфологию и свойства разных почв.

Материалы и оборудование: образцы разных типов почв (серые лесные, черноземы, торфяные, аллювиальные, др.), химическая посуда (воронки, пипетки, фильтры, колбы, стаканчики, чашки Петри, стеклянные трубки, бюкс. фарфоровая чашка), реактивы (HCl, NaOH, фенолфталеин), марля, ножницы, весы, термостат или сушильный шкаф, эксикатор, электрическая плитка, пластмассовые емкости.

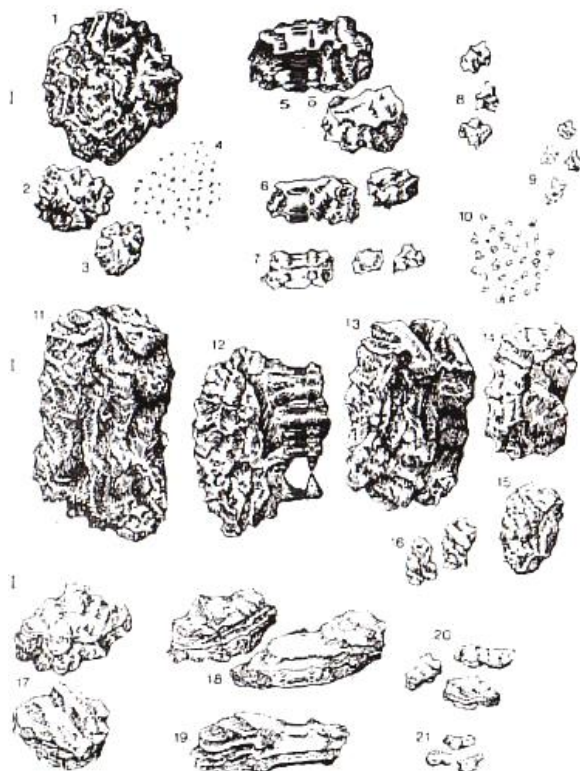
Задание:

1. Изучите морфологическую структуру почвенных образцов, определите доминирующие структурные элементы почв, используя рисунок:

I кубовидная структура: глыбистая (от 50 мм - более 100 мм), 1 - крупнокомковатая (50-30 мм), 2 - среднекомковатая (30-10 мм), 3 - мелкокомковатая (10-0,5 мм), 4 - пылевая (менее 0,5 мм), 5 - крупноореховатая (более 10 мм), 6 - ореховатая (10-7 мм), 7 - мелкоореховатая (7-5 мм), 8 - крупнозернистая (5-3 мм), 9 - зернистая (3-1 мм), 10 - порошистая (менее 0,5 мм);







II призмовидная структуры: 11 - столбчатая (более 50 мм), 12 - столбчатовидная (50-30 мм), 13 - крупнопризматическая (более 50 мм), 14 - призматическая (50-30 мм), 15 - мелкопризматическая (30-10 мм), 16 - тонкопризматическая (менее 10 мм);

III плитовидная структура: 17 - сланцевая (от 3 - более 5 мм), 18 - пластинчатая (3-1 мм), 19 - листоватая (менее 1 мм), 20 - грубочешуйчатая (3-1 мм), 21 - мелкочешуйчатая (менее 1 мм).



2. Определите гранулометрический состав почвенных образцов по "методу шнура".

Для этого возьмите в руки немного почвенного образца, смочите его несколькими каплями воды и скатайте шнур. Постарайтесь свернуть шнур в кольцо. Сравните структуру кольца (или шнура, если кольцо трескается) с рисунком.

Механический состав	Вид образца в плане после раскатывания
Шнур не образуется-песок	
Зачатки шнура-супесь	
Шнур дробится при раскатывании - "легкий суглинок"	
Шнур сплошной, кольцо при свертывании распадается - "средний суглинок"	
Шнур сплошной, кольцо с трещи- нами-тяжелый суглинок	
Шнур сплошной, кольцо цельное-глина	

Р и с. 3. Мокрый способ определения механического состава почв в поле

3. Определите актуальную и обменную кислотность почвенных образцов.

Актуальная кислотность определяется в водной вытяжке из почвы. В этом случае воздушно-сухую почву растирают в ступке, берут навеску 25 г и помещают в коническую колбу на 250 мл. В колбу наливают 125 мл дистиллированной воды, несколько раз взбалтывают, а затем отстаивают 5 мин. Полученную водную вытяжку фильтруют через беззольный фильтр на стеклянной воронке, а затем 10 мл переносят в отдельную пробирку. В пробирку опускают лакмусовую полоску, которая меняет свою окраску, и потом сравнивают ее с цветовой шкалой. Соответствие окраски лакмусовой полоски с цветом на шкале позволяет определить величину pH.

При определении *обменной кислотности* используют солевую вытяжку. Для ее приготовления берут 20 г сухой почвы, растирают и помещают в колбу на 100 мл. Затем приливают 50 мл 1н раствора KCl, перемешивают в течение 3 мин, закрывают колбу пробкой и оставляют на 24 часа. После отстаивания пипеткой отбирают 5-10 мл вытяжки и переносят в отдельную пробирку. Дальнейшее определение pH проводят при помощи лакмусовой полоски и ее последующего сравнения с цветовой шкалой (более точное определение pH проводят, используя универсальный индикатор, который вносят в водную или солевую вытяжку и полученную окраску сравнивают со шкалой, либо используют pH-метр).

4. Определите наличия кальция в почвенных образцах по "вскипанию" соляной кислоты.

Для этого часть почвенного образца разместите на предметном стекле. Капните на образец несколько капель соляной кислоты. Если наблюдается выделение углекислого газа ("кипение"), почва содержит кальций.

5. В "свежих" почвенных образцах определите влажность

Для определения влажности отобранные образцы почвы помещают в бюксы с известной массой (m_1) и взвешивают (m_2 – масса бюкса с торфом). Каждый бюкс нумеруют и помещают в сушильный шкаф на 5-7 дней при температуре 40-50°C. Через 5-7 дней бюкс взвешивают (m_3 – масса бюкса с сухой почвой, этот показатель не должен изменяться при повторном досушивании!). Полученные данные заносят в таблицу:

Номер бюкса	Глубина образца	m_1	m_2	m_3	W (%)
1.					
2.					

Влажность почвы (W) определяют по формуле:

$$W = (m_2 - m_3 / m_3 - m_1) * 100\%,$$

где m_1 – масса пустого бюкса (г).

m_2 – масса естественной навески почвы в бюксе (г), m_3 – масса высушенной почвы в бюксе (г),

6. Определите гигроскопичность и влагоемкость почвы.

При определении гигроскопичности берут навеску воздушно-сухой почвы массой 5 г и переносят ее в фарфоровую чашку или бюкс с известной массой (m_0), взвешивают чашку с почвой (m_1), а затем помещают в термостат с температурой 100-105°C. Через 2-4 часа образец извлекают при помощи тигельных щипцов и переносят в эксикатор для охлаждения, после чего проводят взвешивание (m_2). Затем вновь чашку ставят в термостат на 30 мин, охлаждают в эксикаторе и повторно взвешивают. Если масса не изменилась, то рассчитывают гигроскопическую влагу по формуле: $H = (m_1 - m_2 / m_2 - m_0) * 100\%$.

Способность почвы поглощать и удерживать капельно – жидкую воду зависит от ее капиллярной структуры и определяет влагоемкость. Полной или наибольшей влагоемкостью называют наибольшее количество воды, которое способна удержать почва. В этом случае все поры будут заполнены водой и воздух будет полностью вытеснен. Представление о полной влагоемкости можно получить, насыщая водой образец почвы. Для этого необходима стеклянная трубка диаметром 2-3 см, длиной 15 см. С одного конца трубку обвязывают марлевой салфеткой, под которую подкладывают бумажный фильтр. Определяют массу такой трубки на весах (m_0). Затем трубку заполняют измельченной почвой до отметки 10-12 см, при этом рекомендуется постукивать нижним концом трубки о резиновое покрытие для уплотнения материала, и вновь взвешивают (m_1). Разница между взвешиваниями составляет массу почвы в трубке ($m_1 - m_0$). После этого трубку погружают в сосуд с водой так, чтобы уровень воды был на 1 см выше уровня почвы в трубке. В таком состоянии трубку оставляют на 15 мин. Спустя указанное время трубку с почвой извлекают из воды и в вертикальном положении закрепляют на штативе на 1 мин, чтобы дать избытку воды стечь. Затем трубку вынимают из штатива, аккуратно протирают снаружи фильтровальной бумагой для удаления оставшейся на стекле воды и взвешивают на весах (m_2). Разница m_2 и m_1 показывает массу воды, удерживаемую почвой после полного насыщения. Расчет удерживаемой воды проводят по формуле:

$$A = (m_2 - m_1 / m_1 - m_0) * 100\%$$

Имея данные о гигроскопичности почвы (см. выше), полную влагоемкость V определяют как сумму процентного содержания гигроскопической влаги (H) и воды, удерживаемой почвой после насыщения (A), т.е. $V = H + A$.

7. Определите содержание зольных (минеральных) элементов в почве.

Несгораемая минеральная часть торфа - зола - поступает из растений, а также образуется за счёт минеральных частиц, приносимых поверхностными водами, атмосферными осадками и в результате инфильтрации грунтовых вод в торфяные залежи.

Зольность определяется содержанием зольных элементов (С, О, Н, N), которые при сжигании остаются в золе. При определении количества золы образец почвы подвергают озолению. При сухом озолении используют чистые фарфоровые тигли, которые предварительно подписывают хлорным железом и прокаливают в муфельной печи в течение 40-60 мин, а затем охлаждают в эксикаторе. Процедуру повторяют до установления постоянного веса тиглей.

На аналитических весах в тигель вносят 5 г (m) воздушно-сухой почвы (такую же навеску используют для определения гигроскопической влаги - y). Тигель закрывают крышкой и помещают на штатив. Под штатив ставят горелку и на слабом огне проводят озоление почвы (пламя горелки должно быть на 2-3 см ниже от дна тигля). Важно, чтобы обугливание протекало медленно и не было выделения газов. После такого озоления получают золу и тигель (при помощи тигельных щипцов) переносят в муфельную печь, где прокаливают при температуре 450-550⁰С.

По окончании прокаливания тигель извлекают из муфеля и помещают в эксикатор для охлаждения. После этого тигель взвешивают на аналитических весах (до постоянной массы тигель доводят повторным прокаливанием в течение 15 мин и взвешиванием) и определяют вес золы (a). Зольность (процент золы в навеске) рассчитывают по формуле:

$$X = (a * 100 / m) * (100 / 100 - y),$$

где a – вес золы, г

m – навеска для озоления (5 г)

$(100/100-y)$ – коэффициент для пересчета на абсолютно сухое вещество, где y – процент гигроскопической влаги.

7. Определите содержание гумуса или гуминовых кислот в почвенных образцах.

8. Изучите интенсивность "почвенного дыхания" по эмиссии углекислого газа (метод Макарова и Штатнова)

Поместите почвенный образец в кристаллизатор. На поверхность почвы установите чашку Петри. В чашку пипеткой внесите 10 мл 0,2 н раствора NaOH, после чего ее накройте сосудом – изолятором, нижний край которого заглубите в почву. Для контрольного опыта в другой кристаллизатор налейте дистиллированной воды, установите чашку Петри со щелочью и накройте изолятором так, чтобы его край был погружен в воду.

Через 40-45 минут сосуды – изоляторы снимают. Содержимое чашек аккуратно переносят при помощи воронки в конические колбы ёмкостью в 100 мл. В каждую колбу добавляют 2-3 капли 1%-ого раствора фенолфталеина (появляется розовая окраска) и титруют 0,05 н раствором HCl, активно при этом перемешивая. Титрование проводят до полного обесцвечивания раствора в колбе и отмечают количество кислоты, затраченное на титрование щелочи.

Полученные результаты заносят в таблицу:

Дата		Название растительного сообщества	
Вариант опыта, повторность	Время начала опыта, час., мин	Время окончания опыта, час., мин	Объем HCl при титровании, мл
Опыт			
Контроль			

На основании этих данных вычисляют количество выделившегося CO_2 (мг) с единицы площади торфа (1 м^2) в час по формуле:

$$\text{мг CO}_2 / \text{м}^2 \times \text{час} = \frac{(a - b) \times N_{\text{HCl}} \times 22}{S \times t},$$

где a – количество мл 0,05 н HCl, пошедшее на титрование щелочи в контроле;

b – количество мл 0,05 н HCl, пошедшее на титрование щелочи в опыте;

N_{HCl} – нормальность раствора HCl;

22 – количество мг CO_2 эквивалентное 1 мл 0,05 н HCl;

S – площадь почвы под сосудом – изолятором, м^2 ($0,02 \text{ м}^2$);

t – время экспозиции, час

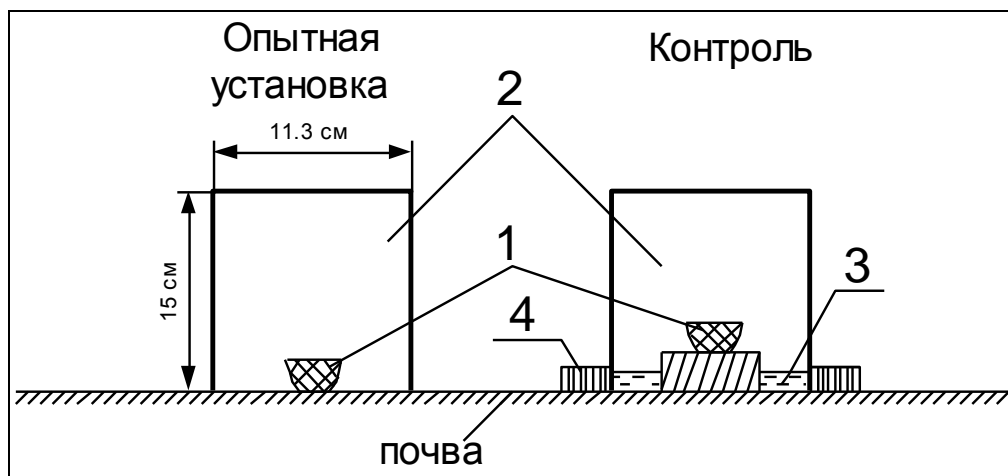


Схема проведения опыта:

1- фарфоровая чашечка со щёлочью

2- сосуд-изолятор

3- вода

4- плоскостонный стеклянный или фарфоровый сосуд

Вывод: взаимное влияние морфологических, водно-физических, химических и биологических свойств почвы

Лабораторная работа № 10

Тема: Ландшафтная оболочка Земли

Цель: изучить основные признаки ландшафтной оболочки.

Материалы и оборудование: контурные карты, цветные карандаши.

Задание:

1. Приведите примеры природно-территориальных комплексов (ПТК) разных уровней: глобального, регионального и локального. Заполните таблицу:

Уровень ПТК	Примеры

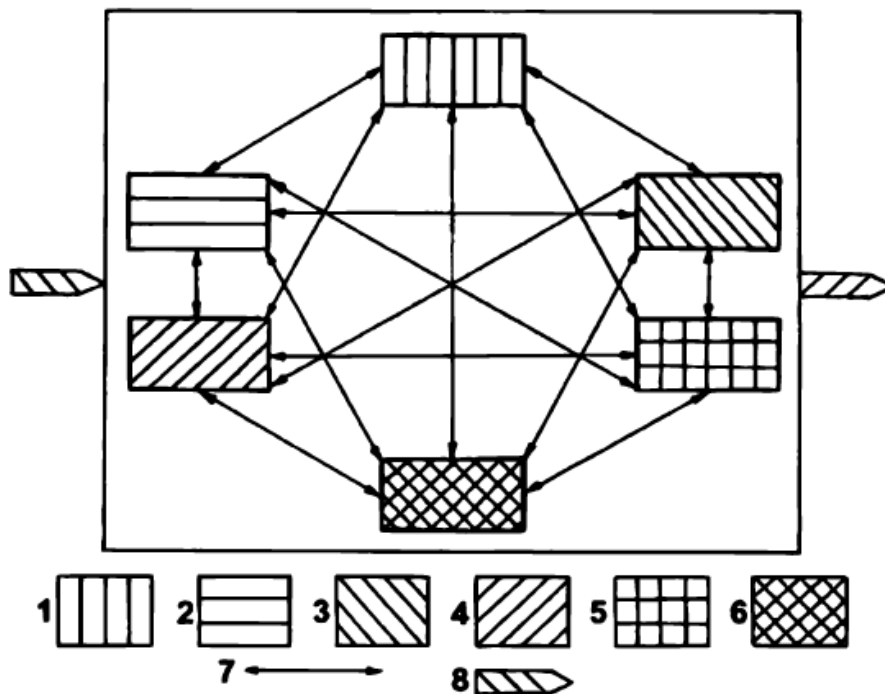
2. Охарактеризуйте по 1 ПТК на каждом континенте (Центральные равнины, Русская равнина, Западно-Европейская равнина, Амазонская низменность, Каспийская низменность, Сахара, Калахари, Аппалачи, Урал, Анды, Атлас, Гималаи, Большой Водораздельный хребет и т.д.) по следующему плану:

1. географическое положение,
2. геологическое строение и рельеф (общий характер поверхности, какие формы рельефа преобладают, укажите их среднюю, минимальную и максимальную высоту, возраст),
3. климат (климатические пояса и области, средние температуры января и июля, амплитуда температур, среднегодовое количество осадков, коэффициент увлажнения, годовая сумма температур выше + 10°C, возможность природных условий для сельскохозяйственного использования территории),
4. внутренние воды (реки, озера, болота, вечная мерзлота и пр.),
5. растительность и животный мир,
6. почвы,
7. природные ресурсы и проблемы их использования.

3. Нанесите на контурные карты материков (рис. 80-84) изученные ПТК, указав основные элементы рельефа, гидрографической сети, принадлежность к климатическому поясу, растительный и животный мир.

4. Приведите примеры ПТК на территории Тульской области.

Вывод: причины разнообразия природных комплексов



Концептуальная модель природной геосистемы

Природные компоненты: 1 – литогенная основа, 2 – воздушные массы, 3 – природные воды, 4 – почвы, 5 – растительность, 6 – животный мир. Связи: 7 – внутренние, межкомпонентные, 8 – нешние с земной и космической средой



Широтная зональность

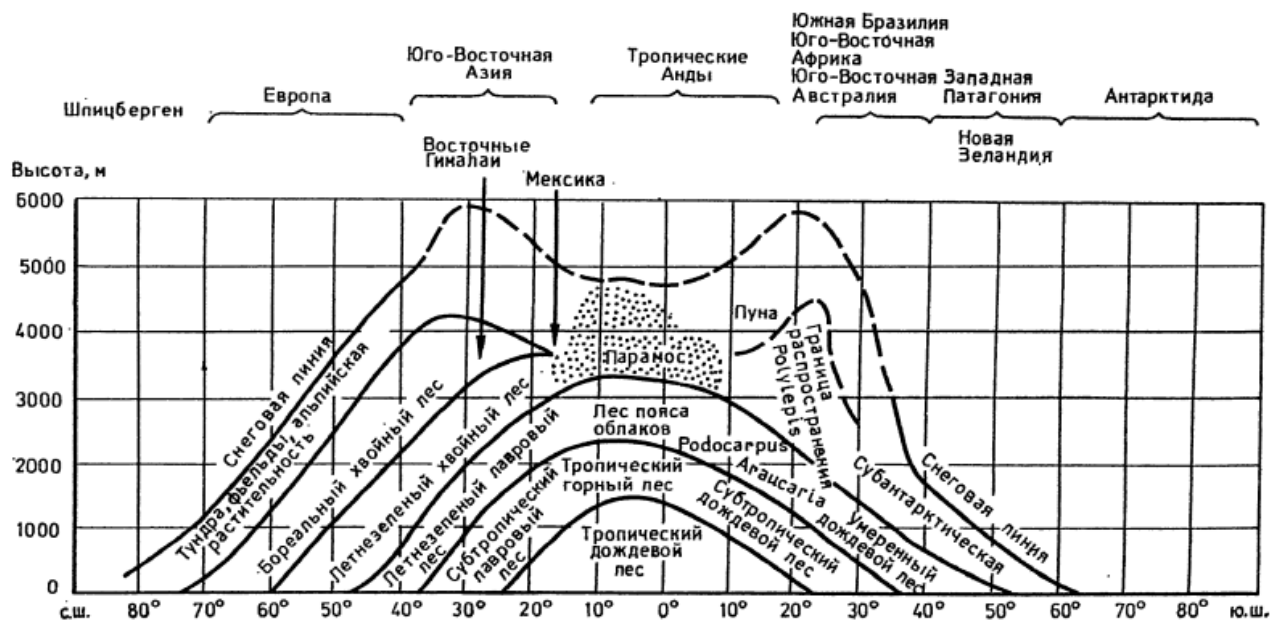


Схема высотной поясности растительности Земного шара

Литература

Галицкова Ю.М. Наука о земле. Ландшафтоведение [Электронный ресурс]: учебное пособие / Галицкова Ю.М.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2011.— 138 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20481>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю