

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

О.Б. Попова

ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ

Учебно-методическое пособие

Рекомендовано Ученым советом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 021000.62 География.

Оренбург

2013

УДК 911 (07)

ББК 26.82

П 58

Рецензент - кандидат географических наук, доцент И.А. Подосёнова

Попова, О.Б.

П 58 Землеведение: учебно-методическое пособие / О.Б. Попова, Оренбургский гос. ун-т - Оренбург: ОГУ, 2013. - 106 с.

Учебно-методическое пособие содержит материалы для изучения учебной дисциплины «Землеведение».

В пособии тесно увязано содержание практических работ с теоретическим материалом основного курса, включает перечень основных понятий и теоретических вопросов по изучаемым темам, заданий к работе, необходимого оборудования и методические рекомендации по выполнению заданий.

Учебно-методическое пособие предназначено для выполнения учебного практикума по дисциплине «Землеведение» для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 021000.62 География.

УДК 911 (07)

ББК 26.82

© Попова О.Б., 2013

© ОГУ, 2013

Содержание

Введение.....	4
1 Гидросфера.....	5
1.1 Практическое занятие №1 Мировой Океан.....	14
1.2 Практическое занятие №2 Воды Суши. Морфометрические и физико-географические характеристики бассейна реки и озерных котловин.....	19
1.3 Практическая работа №3 Воды Суши. Речной сток и его характеристики.....	29
2 Литосфера.....	33
2.1 Практическая работа №4 Рельеф Земли.....	45
2.2 Практическая работа №5 Эндогенные и экзогенные процессы.....	56
3 Биосфера.....	62
3.1 Практическая работа № 6 Жизненные сообщества организмов.....	76
Список использованных источников.....	82
Приложение А Правила склонения топонимов.....	84
Приложение Б Список географических названий.....	93

Введение

Данное учебно-методическое пособие предназначено обеспечить учебным и практическим материалом курс «Землеведение» для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлению подготовки 021000.62 География, профилю подготовки «Рекреационная география и туризм», с присуждением степени бакалавра. Пособие составлено в соответствии с программой курсов и новым учебным планом высшего профессионального образования. Задача данного пособия – оказать помощь в подготовке и проведении практических занятий по общему землеведению в условиях сокращения аудиторной нагрузки и увеличения часов на самостоятельное обучение у студентов-бакалавров.

Дисциплина «Землеведение» относится к базовой части профессионального цикла. Освоение дисциплины опирается на знания, полученные при изучении школьного курса географии, а также предыдущего курса «Введение в географию». Землеведение входит в число учебных дисциплин, дающих базовые теоретические знания и исходные практические навыки будущим географам. В процессе изучения этого курса студенты впервые знакомятся со многими физико-географическими понятиями, терминами, которые в дальнейшем будут детально рассматриваться при изучении специальных физико-географических дисциплин. Дисциплина является начальной в физико-географической подготовке студентов географов и вооружает их знаниями об общих закономерностях строения, функционирования, динамики и развития географической оболочки. Принципы и методы изучения географической оболочки как целостной динамической системы являются "сквозными" для всех физико-географических наук. При подготовке учебно-методического пособия была использована методическая литература: Н.П. Неклюкова – Практикум по общему землеведению (1976), Н.П. Матвеева - Практикум по общему землеведению (1981), К.В. Пашканг - Практикум по общему землеведению (1970), И.А. Подосенова, О.Б. Попова – Науки о Земле, методические указания к лабораторному практикуму (2007).

1 Гидросфера

Теоретический экскурс¹:

Наиболее крупной частью гидросферы является Мировой океан, объем воды которого составляет около 98 % гидросферы.

Мировым океаном называют непрерывную водную оболочку Земли, окружающую все материки и обладающую общностью солевого состава.

Гидросфера, под которой понимают прерывистую оболочку Земли, расположенную между атмосферой и твердой земной корой (литосферой) и представляющую собой совокупность вод океанов, морей и поверхностных вод суши, является основным объектом изучения науки - *гидрология*. Гидросфера покрывает 72,2 % земной поверхности.

Мировой океан занимает площадь, равную 361,3 млн. км², что составляет 70,8 % поверхности нашей планеты. Важнейшая морфологическая особенность Мирового океана состоит в сплошном простираии.

В южном полушарии между параллелями 35 и 70° южной широты океан занимает 95,5 % поверхности земного шара и лишь 4,5 % остается на долю суши. В северном полушарии в полосе между параллелями 40 - 70° северной широты суша несколько преобладает над океаном, составляя 56 % площади. Это наиболее контрастные участки земной поверхности. В целом же и в южном, и в северном полушарии океан преобладает над сушей, занимая 80,9 % и 60,7 % их поверхности соответственно. Отмеченное неравномерное распределение суши и океанических вод играет важную роль в формировании природы на Земле.

Расчленение водной оболочки материками служит предпосылкой для деления Мирового океана на отдельные части - океаны. При этом делении

¹ Анализ выполнен по: Большая советская энциклопедия: В 30 т. - М.: "Советская энциклопедия", 1969-1978; Коломийчук Н. Д. Гидрография. СПб.: ГУНиО МО, 1988; Сорокин А. И. Гидрографические исследования Мирового океана. Л.: Гидрометеиздат, 1980; Физическая география Мирового океана. Л.: Наука, 1980; Шепард Ф. П. Земля под морем. М.: Мир, 1964.

учитываются, кроме того, такие признаки, как рельеф дна, расположение островных архипелагов, наличие системы течений, температурный режим, соленость и другие океанографические и биологические особенности. Некоторые ученые-океанологи склоняются к преобладающему учету океанографических условий при выделении океанов. Однако такая точка зрения не может быть реализована по двум причинам: океанографические особенности еще недостаточно изучены и, что особенно важно, не являются стационарными. Поэтому границы океанов проводят по островам, мелям, линиям подводных возвышенностей и плато, затрудняющим водообмен между отдельными частями океана. Там, где такие рубежи отсутствуют, границы океанов проводят по локсодромиям, соединяющим характерные точки на материках или островах. Следует иметь в виду, что в различных странах границы океанов и других подразделений Мирового океана проводятся неодинаково.

В качестве основных подразделений *Мирового океана* выделяют ***океаны, моря, заливы и проливы.***

Океаном называется часть Мирового океана, расположенная между материками. В настоящее время повсеместно выделяют четыре океана: Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый и Тихий. Иногда южные части Тихого, Атлантического и Индийского океанов условно называют Южным океаном.

Морем называется часть океана, вдающаяся в сушу или отделенная от других частей островами, в которой вследствие обособленности формируются специфические черты гидрологического режима.

По морфологическим признакам моря разделяют на внутренние, межостровные и окраинные.

Внутренние моря глубоко вдаются в сушу и сильно изолированы от океанов. Их, в свою очередь, делят на межматериковые (Средиземное, Красное) и внутриматериковые (Балтийское, Белое, Черное).

Межостровные моря окружены более или менее тесным кольцом островов или островными дугами. К таким морям относятся, например, Филиппинское, Фиджи, Соломоново.

К **окраинным морям** относятся такие, которые расположены в пределах подводного продолжения материковой коры в переходной зоне. Такими морями, например, в Тихом океане являются Берингово, Охотское и Японское; в Северном Ледовитом - Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское и Чукотское; в Атлантическом - Карибское, Северное.

Заливом называется часть водного объекта (океана, моря, озера, реки), вдающаяся в сушу. Внешние границы заливов обычно проводят условно по прямой линии, соединяющей мысы, или по какой-либо изобате. Узкие и глубокие заливы с высокими берегами получили название **фьордов**. Небольшие заливы называются **бухтами**. Определенных граничных размеров между бухтой и заливом нет.

Относительно узкие части океана, моря между двумя участками суши, соединяющие водные пространства, называются **проливами**.

Водные объекты суши также отличаются большим разнообразием.

Реками называются естественные водные потоки значительных размеров, постоянно текущие в разработанных ими руслах и питающиеся за счет стока с их бассейнов. По протяженности, размерам и водности выделяют главные реки и притоки.

Река, впадающая в океан (море, озеро) и принимающая на своем протяжении другие водотоки, называется **главной рекой**. Реки, впадающие в главную реку, называются **притоками 1-го порядка**; реки, впадающие в притоки 1-го порядка, называются **притоками 2-го порядка** и т.д.

Совокупность всех рек, связанных с главной рекой, называется **речной системой (сетью)**. Участок земной поверхности, с которой происходит сток воды в данную речную систему, называют **речным бассейном**.

Вытянутые узкие понижения, в которых текут реки, называются **речными долинами**. Поперечный профиль речных долин определяется историей их

происхождения и последующего развития. По главенствующим рельефообразующим процессам выделяют речные долины тектонического, вулканического, ледникового и эрозионного происхождения.

В горных районах долины преимущественно тектонического происхождения. Большинство равнинных рек протекает в долинах, выработанных эрозионными процессами. В районах последнего оледенения речные долины выработаны ледниками (Кольский п-ов, Карелия).

Горные реки из-за бурного течения, наличия большого количества подводных опасностей, порогов, водоемов, как правило, не пригодны для судоходства.

Равнинные реки текут в широких, хорошо разработанных долинах; продольный профиль таких рек пологий, а течение спокойное.

На рисунке 1 показан поперечный профиль речной долины. Самая низкая часть долины называется дном, или ложем, долины - 1. Часть дна долины, по которой осуществляется сток воды в междупаводковый период, называется руслом - 3. Дно долины, заливаемое при высоких уровнях (половодье), называется поймой - 2.

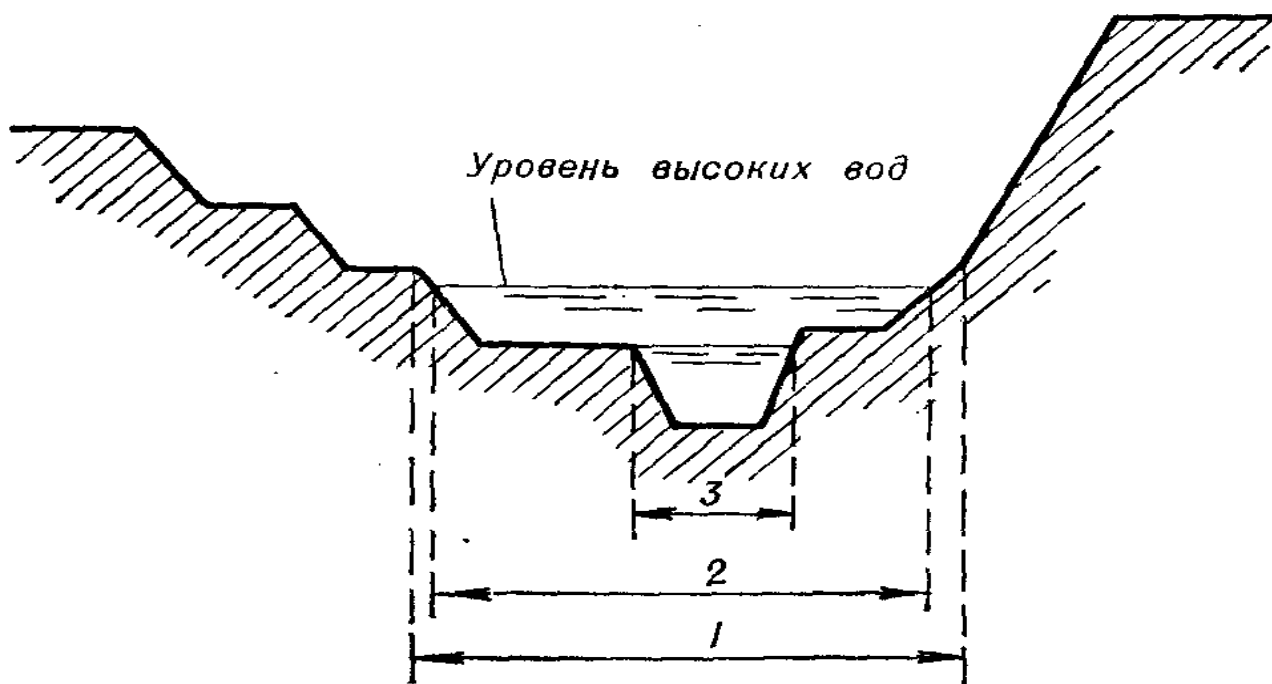


Рисунок 1 – Поперечный профиль речной долины (по Коломийчук Н.Д.)

Величина рек определяется их водоносностью, длиной, шириной и глубиной. **Водоносность реки** характеризуется расходом воды, т.е. объемом воды в кубических метрах, протекающей через поперечное сечение русла в одну секунду. Другим показателем водоносности служит сток, который определяется объемом воды, протекающей через данное поперечное сечение русла за определенный интервал времени (обычно за год). Речной сток выражается в кубических километрах, реже в кубических метрах.

Длина реки P определяется по руслу от истока до устья. В результате **извилистости рек** их длина существенно превышает расстояние L между истоком и устьем, измеренное по прямой линии.

Ширина реки определяется расстоянием по нормали к направлению потока между урезами воды противоположных берегов. В связи с заметными колебаниями уровня воды в реках ширина их меняется в широких пределах.

Глубиной реки называется расстояние по вертикали от уровня воды до дна. Глубины на реках резко меняются вдоль поперечного сечения и более плавно по длине реки.

Озерами называются естественные водоемы, не имеющие непосредственной связи с океаном. Общая площадь озер на Земле составляет около 2,7 млн. км² (1,8 % всей площади суши).

Озеро состоит из двух основных элементов: котловины и массы воды. Котловина, заполненная водой, называется ложем озера. Схематически в пределах котловины озера выделяются следующие морфологические элементы (рисунок 2): береговой склон 1, побережье 2, береговая отмель 3, подводный склон 4 и дно озера 5.

Эти элементы не исчерпывают характеристику рельефа озерных котловин. Некоторые озера обладают весьма изрезанной береговой линией и расчлененным рельефом дна, изобилующим навигационными опасностями в форме подводных скал и банок.

По происхождению различают озера тектонические, вулканические, ледниковые, карстовые, речные и морские. Котловины каждого из указанных

типов озер имеют характерную форму, своеобразные распределение глубин и очертание берегов.

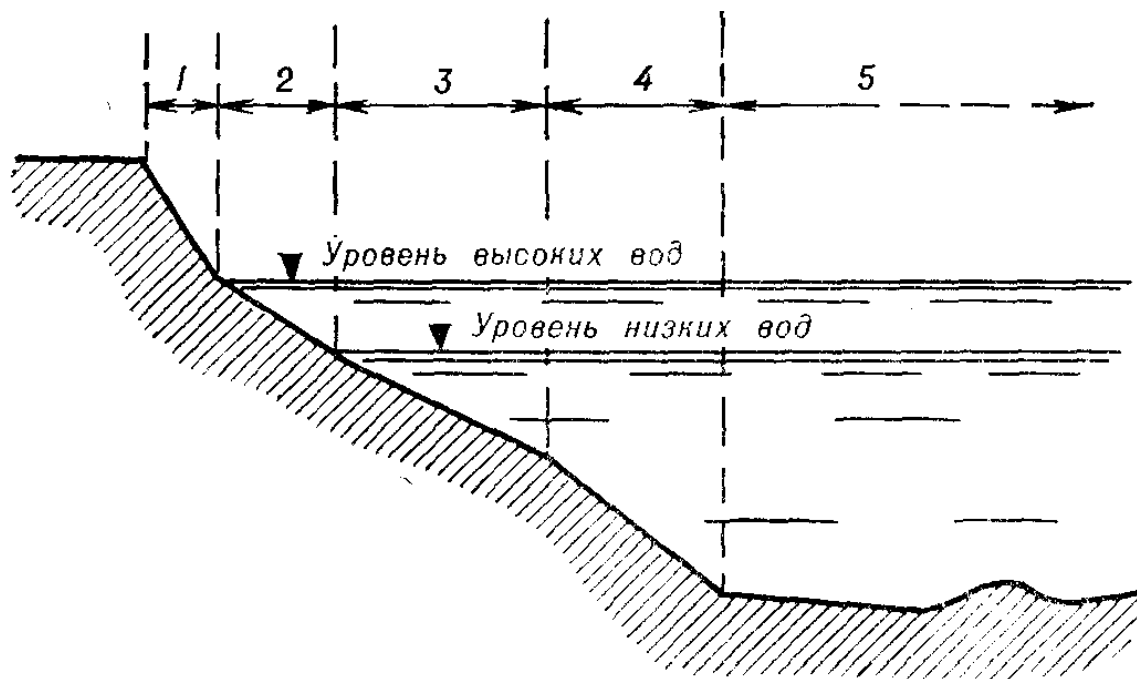


Рисунок 2 – Морфологические элементы озера (по Коломийчук Н.Д.)

Котловины наиболее крупных и глубоких озер возникли, как правило, в результате деформаций земной коры и относятся к **тектоническому типу** (Байкал). Особую группу среди тектонических озер составляют завальные (плотинные) озера, образующиеся в горах в результате перегораживания речных долин горными обвалами, оползнями, моренами ледников (Сарезское озеро на Памире: длина 61 км, глубина до 505 м).

Озера **вулканического типа** представляют собой заполненные водой кратеры потухших вулканов (Кроноцкое, курильские озера).

Котловины **ледниковых озер** образовались в результате пропахивания поверхностных слоев земной коры древними и современными ледниками. Таковы в основном озера Кольского полуострова.

Карстовые озера возникают в результате вымывания водами легкорастворимых грунтов и горных пород. При небольшой площади эти озера нередко имеют значительную глубину.

По долинам рек образуются так называемые *речные*, или *пойменные, озера*; обычно - это ответвленные рекой прежние русла (старицы) или плесы пересыхающих рек. Нередко образуются озера в дельтах рек. Вдоль низменных берегов морей широко распространены *морские озера*. Они представляют собой отделившиеся от моря в результате аккумулятивных процессов заливы, лагуны и лиманы. Такие озера распространены вдоль побережий Балтийского, Азовского и Черного морей.

Большинство озер образовано водами, стекавшими с поверхности суши. Некоторые озера образуются в результате скопления подземных вод, а также на месте отступающих морей.

По происхождению воды, заполняющей котловину, различают реликтовые озера и озера наземного происхождения.

К реликтовым относятся озера, представляющие собой части Мирового океана. К таким озерам принадлежат, например, Каспийское море, отделившееся несколько тысячелетий назад от Черного и Азовского морей, а также озера Ильмень, Ладожское, Онежское, входившие прежде в обширное Иольдиево море.

В зависимости от солености озера делятся на четыре типа: пресные (до 1 ‰), солоноватые (1 - 24,7 ‰), соленые (24,7 – 47 ‰) и минеральные (свыше 47 ‰).

Важными характеристиками озер служат морфометрические показатели, к которым относятся:

- длина L - кратчайшее расстояние между двумя наиболее удаленными друг от друга точками его берегов;
- ширина l - расстояние между двумя наиболее удаленными точками озера по нормали к его длине;
- длина береговой линии P - длина периметра озера по нулевой изобате;
- площадь озера S - площадь зеркала по нулевой изобате;
- объем озера V - объем котловины, заполненной водой до уровня нулевой изобаты;

- глубина максимальная z_{\max} - самая большая глубина в пределах озера;
- глубина средняя \bar{z} - глубина, полученная при делении объема озера на его площадь.

По глубине принято делить озера на глубокие (глубины более 35 – 40 м), средние (глубины от 8 - 15 до 35 – 40 м) и мелководные (глубины менее 8 – 15 м). Очень сильно различаются озера по своим размерам (площади).

Значение озер для судоходства определяется их размерами, глубинами, географическим положением, связью с другими водными путями. Наибольшее значение имеют озера, входящие в состав транзитных воднотранспортных систем. Судоходство на крупных озерах мало чем отличается от плавания на морях. На небольших судоходных озерах условия плавания подобны условиям плавания в низовьях крупных рек.

Важнейшей составной частью объекта гидрографических исследований является *подводный рельеф*.

Подводным рельефом называют совокупность всех форм поверхности морского дна. При этом, под морским дном понимают часть поверхности земной коры, находящуюся в пределах моря ниже его уровня.

В более широком смысле дном называется такая часть литосферы, которая покрыта водами Мирового океана, озер, рек и других водных объектов.

Подводный рельеф отличается не меньшей сложностью, чем рельеф суши, а отдельные его участки по степени горизонтальной и вертикальной расчлененности даже не имеют аналогов на материках. Подводный рельеф изучается прежде всего как источник навигационной опасности. Задача гидрографии, в первую очередь, состоит в достоверном и точном изучении расположения и очертаний тех форм подводного рельефа, которые могут представлять собой навигационные опасности. Для выбора путей и рекомендованных курсов или районов плавания необходимо иметь и общее представление о подводной топографии. Наконец, с помощью подробной и

точной картины рельефа, воспроизведенной на картах, могут решаться задачи определения места в море.

Следовательно, для гидрографии непосредственный интерес при изучении подводного рельефа представляют морфографические и морфометрические характеристики рельефа. Между тем, помимо главного - навигационного назначения, морские карты используются для выбора пунктов базирования, водного промысла, при разведке полезных ископаемых, а также в качестве первичных материалов для фундаментальных наук о Земле.

Здесь, помимо указанной морфометрической и морфографической информации, желательно иметь также сведения о рельефообразующих процессах и характере донных осадков во всей толще осадочных пород.

Существенные сведения о формах рельефа можно получить лишь зная их происхождение и современные рельефообразующие факторы в каждом конкретном районе, т.е. генетику рельефа.

Наука, которая изучает происхождение, историю развития и современные изменения рельефа, называется *геоморфологией*. Изучением происхождения, истории развития и современных процессов, изменяющих рельеф дна Мирового океана, занимается *морская геоморфология*.

Морская геоморфология представляет одну из самых молодых ветвей географической науки, а ее объект - подводный рельеф - наиболее слабоизученную часть земной поверхности. Однако успехи этой науки в последние годы, вскрытые закономерности развития подводного рельефа и быстрое накопление новых материалов позволяют правильнее планировать и выполнять гидрографические исследования, лучше оценивать их результаты и точнее составлять морские карты.

1.1 Практическое занятие №1 Мировой Океан

Основные понятия: гидросфера, гидрология, гидрография, солёность вод, Мировой Океан, океан, море окраинное, море внутреннее, море межостровное, заливы, проливы, океаническая тропосфера, водные массы, океанические фронты.

Теоретические вопросы:

- 1) строение гидросферы;
- 2) Мировой Океан и его структура;
- 3) водные массы и океанические фронты;
- 4) физико-химические свойства вод Мирового Океана;
- 5) температурный режим вод Мирового Океана;
- 6) циркуляция воды в Мировом Океане.

Номенклатура: Северный ледовитый океан, Атлантический океан (приложение Б).

Оборудование: циркуль, курвиметр, карандаш, микрокалькулятор, палетка, атласы Российской Федерации и Оренбургской области.

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

Таблица 1 - Распределение природных вод на Земле

Воды	Площадь распространения, км ²	Объем, км ³	Доля от общих мировых запасов воды, %
Мирового океана	361 300 000	1 338 500 000	96,53
Ледников и снега	16 227 500	24 064 100	1,74

Продолжение таблицы 1

Воды	Площадь распространения, км ²	Объем, км ³	Доля от общих мировых запасов воды, %
Подземные воды (гравитационные и капиллярные)	134 800 000	23 400 000	1,69
Подземные воды (льды) в зоне многолетней мерзлоты	21 000 000	300 000	0,022
Почвенная влага	82 000 000	16 500	0,001
Озер	2 058 700	176 400	0,013
Болот	2 682 000	11 470	0,0008
Рек	148 800 000	2 120	0,0002
Биологическая вода	510 000 000	1 120	0,0001
Вода в атмосфере	510 000 000	12 900	0,001

Задание 2. Рассмотреть общую схему поверхностных течений океанов и установите их связь с общей циркуляцией атмосферы. Ответить на следующие вопросы:

- 1) какие причины вызывают поверхностные течения в океанах?
- 2) на какие типы делятся течения в зависимости от их происхождения, продолжительности, физических свойств воды?

Нанести на контурную карту мира основные течения Мирового океана, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 - Номенклатура основных течений Мирового океана

Тихий океан	
Северное Пассатное (Экваториальное)	Аляскинское
Курисио	Калифорнийское
Северо-Тихоокеанское	Камчатское
Южное Пассатное (Экваториальное)	Ойя-Сиво
Межпассатное (Экваториальное противотечение)	Течение Западных Ветров
Восточно-Австралийское	Течение мыса Горн

Продолжение таблицы 2

Эль-Ниньо	Перуанское (Гумбольдта)	
Атлантический океан		
Северное Пассатное (Экваториальное)	Лабрадорское	
Гвианское	Португальское	
Карибское	Канарское	
Флоридское	Южное Пассатное (Экваториальное)	
Антильское	Межпассатное (Экваториальное противотечение)	
Гольфстрим	Бразильское	
Северо-Атлантическое	Фолклендское	
Ирмингера	Течение Западных Ветров	
Норвежское	Бенгельское	
Нордкапское	Течение мыса Игольного	
Шпицбергенское	Гвинейское	
Восточно-Гренландское		
Индийский океан		
Муссонное	Мадагаскарское	
Сомалийское	Мозамбикское '	
Южное Пассатное (Экваториальное)	Течение Западных Ветров	
Межпассатное (Экваториальное противотечение)	Западно-Австралийское	
Северный Ледовитый океан		
Течение Арктического дрейфа	Восточно-Гренландское	Лабрадорское

Задание 3. Изучить карту распространения солёности поверхностных вод Мирового океана (учебник «Общее Землеведение» Савцовой Т.М., стр.169, рисунок 14.2 «Распределение солёности вод в Мировом океане»). Выявить и записать в тетрадь следующие закономерности:

- 1) области океанов, характеризующиеся наиболее высокой солёностью поверхностных вод;
- 2) области, имеющие наименьшую солёность поверхностных вод;
- 3) изменение солёности вод океанов по широтам: от экватора к полярным областям;
- 4) солёность воды морей разных типов (окраинных, материковых, островных).

Выявить факторы, влияющие на формирование солёности и их взаимосвязь.

Письменно ответить на следующие вопросы:

- 1) какие причины вызывают изменение солёности поверхностных вод океанов в сторону ее повышения или понижения?
- 2) с чем связана пониженная солёность вод Северного Ледовитого океана?
- 3) какова закономерность изменения солёности в океанах по широтам, чем она определяется?
- 4) в чем состоит особенность в распределении солёности вод Атлантического и Тихого океанов и с чем она связана?
- 5) чем объясняются различия в солёности разных морей?

Задание 4. Построить график высоты снеговой линии на разных широтах по данным таблице 3. Объяснить различие высотного положения снеговой линии по широтам.

Таблица 3 – Высота снеговой линии на разных широтах земного шара

Широта, градусы	Высота снеговой линии, м		Широта, градусы	Высота снеговой линии, м	
	Северное полушарие	Южное полушарие		Северное полушарие	Южное полушарие
90-80	650	0	40-30	4900	3200
80-70	790	0	30-20	5250	5300
70-60	1150	0	20-10	5475	5780
60-50	2500	870	10-0	4675	4720
50-40	3170	1700			

Письменно ответить на следующие вопросы:

- 1) каковы широтные закономерности в распространении высоты снеговой линии?

- 2) каковы различия в высоте снеговой линии во внетропических широтах северного и южного полушарий? В чем их причина?
- 3) почему в тропических широтах высота снеговой линии выше, чем на экваторе?

Методические рекомендации по выполнению заданий

Рассмотреть карты течений в одном из атласов и обратите внимание на наличие в океанах двух замкнутых колец течений – в северном и южном полушариях. Характер распределения течений в океанах (за исключением северной части Индийского океана и Северного Ледовитого океана) обусловлен одной причиной. Вспомните особенности и различия в циркуляции атмосферы в тропических широтах. Это же сравнение приведите и для умеренных широт северного и южного полушарий.

На картах Физико-географического атласа мира (с. 50–51) проследить изменения положения течений тропического пояса по сезонам года и установить причину этих изменений.

Рассмотреть обобщенную схему течений океанов и установите связь распространения дрейфовых течений с циркуляцией атмосферы. Перерисовать в свою тетрадь эту схему, отмечая разным цветом течения теплые и холодные. Стрелками красного цвета на контурной карте мира обозначить теплые течения, синим – холодные, зеленым – нейтральные. Подписать типы течений на вашей схеме.

В процессе работы выяснить условия возникновения и направления северного и южного пассатных (экваториальных) течений, смещение их по сезонам года, изменение их направлений под влиянием восточных берегов материков, формирование межпассатного противотечения, влияние западного переноса на направление течений умеренного пояса, возникновение субтропических колец обоих полушарий, формирование и роль компенсационных течений.

Высоту снеговой линии для северного и южного полушария показать двумя кривыми, построенными в одной системе координат. На горизонтальной оси отложить географическую широту, на вертикальной – высоту снеговой линии. Масштаб горизонтальный: в 1 см – 5°; вертикальный: в 1 см – 500 м.

1.2 Практическое занятие №2 Воды Суши. Морфометрические и физико-географические характеристики бассейна реки и озерных котловин

Основные понятия: река, исток, устье, речная система, главная река, притоки различного порядка, бассейн реки, водораздел, гидрографическая сеть, падение реки, уклон реки, речная долина, речные террасы, тальвег, бровка, профиль равновесия, прямолинейный профиль, сбросовый профиль, ступенчатый профиль, пойма, русло реки, речная система, подземные воды, инфильтрация, инфлюация, почвенные воды, верховодка, грунтовые воды, зеркало грунтовых вод, межпластовые воды, артезианский бассейн, источник, гейзер, озеро, болото, гряды, кочки, бугры, мочажины, водохранилище, сублитораль, профундаль.

Теоретические вопросы:

- 1) образование подземных вод;
- 2) классификация подземных вод;
- 3) строение артезианского бассейна;
- 4) строение и основные стадии действия гейзера;
- 5) реки и их распространение на Земном шаре;
- 6) речной бассейн и его характеристики;
- 7) поперечный профиль речной долины и русла реки;
- 8) продольный профиль рек;
- 9) классификация рек по условиям питания и водного режима;

- 10) классификация озер;
- 11) водный баланс озера и водный режим озера;
- 12) термический и ледовый режимы озера;
- 13) физико-химические свойства озерных вод;
- 14) эволюция озер;
- 15) типы болот.

Оборудование: циркуль, курвиметр, карандаш, микрокалькулятор, палетка, атласы Российской Федерации и Оренбургской области.

Номенклатура: Индийский океан, Тихий океан (приложение Б).

Задание 1 Пользуясь картами атласа определить морфометрические и физико-географические характеристики бассейна заданной реки по следующему плану:

а) проанализировать географическое положение бассейна, географическую зону, геологическое строение, рельеф, климат; почвенно-растительный покров;

б) определить площадь бассейна, длину бассейна, максимальную ширину, среднюю ширину бассейна, среднюю высоту бассейна, средний уклон поверхности бассейна, коэффициент асимметрии бассейна;

в) проанализировать наличие других водных объектов в бассейне реки (озер, болот, и т.д.);

г) определить степень преобразования бассейна хозяйственной деятельностью (промышленное освоение, сведение лесов, распашка, орошение, осушение, сооружение плотин и пр.);

д) сделать вывод о физико-географических характеристиках бассейна, о типе реки по размеру бассейна (большая, средняя, малая) и о характере бассейна (зональный, полизональный, аazonальный).

Задание 2 Дать анализ характера речной сети и русла реки по следующему плану:

- 1) охарактеризовать главную реку, притоки, исток, устье;
- 2) определить длину реки, падение реки, уклон реки, коэффициент извилистости;
- 3) построить гидрографическую схему и выполнить список рек анализируемой речной системы;
- 4) определить протяженность и густоту речной сети бассейна.

Задание 3 Вычислить морфометрические характеристики озера Торнау (рисунок 3): площадь озера, его длину, ширину, длину и развитие береговой линии, среднюю и максимальную глубину озера, объем воды в озере, средний уклон дна между изобатами, большую и малую оси озера, средний уклон склонов озера, истинную поверхность дна озера.

Задание 4 Начертить поперечный (по линии CD) и продольный (по линии АВ) профили озера по данным рисунка 3. Обозначить на профиле береговую область (литораль, берег, побережье, береговую отмель), переходную (сублитораль) и глубинную (профундаль) области. Письменно ответить на вопросы:

- 1) что называется озерным ложем?
- 2) какие характеристики озер называются морфометрическими и как они определяются?
- 3) на какие части подразделяется береговая область? что такое литораль, сублитораль и профундаль?
- 4) какие морфологические отличия наблюдаются в озерной котловине у крутого и пологого берегов?

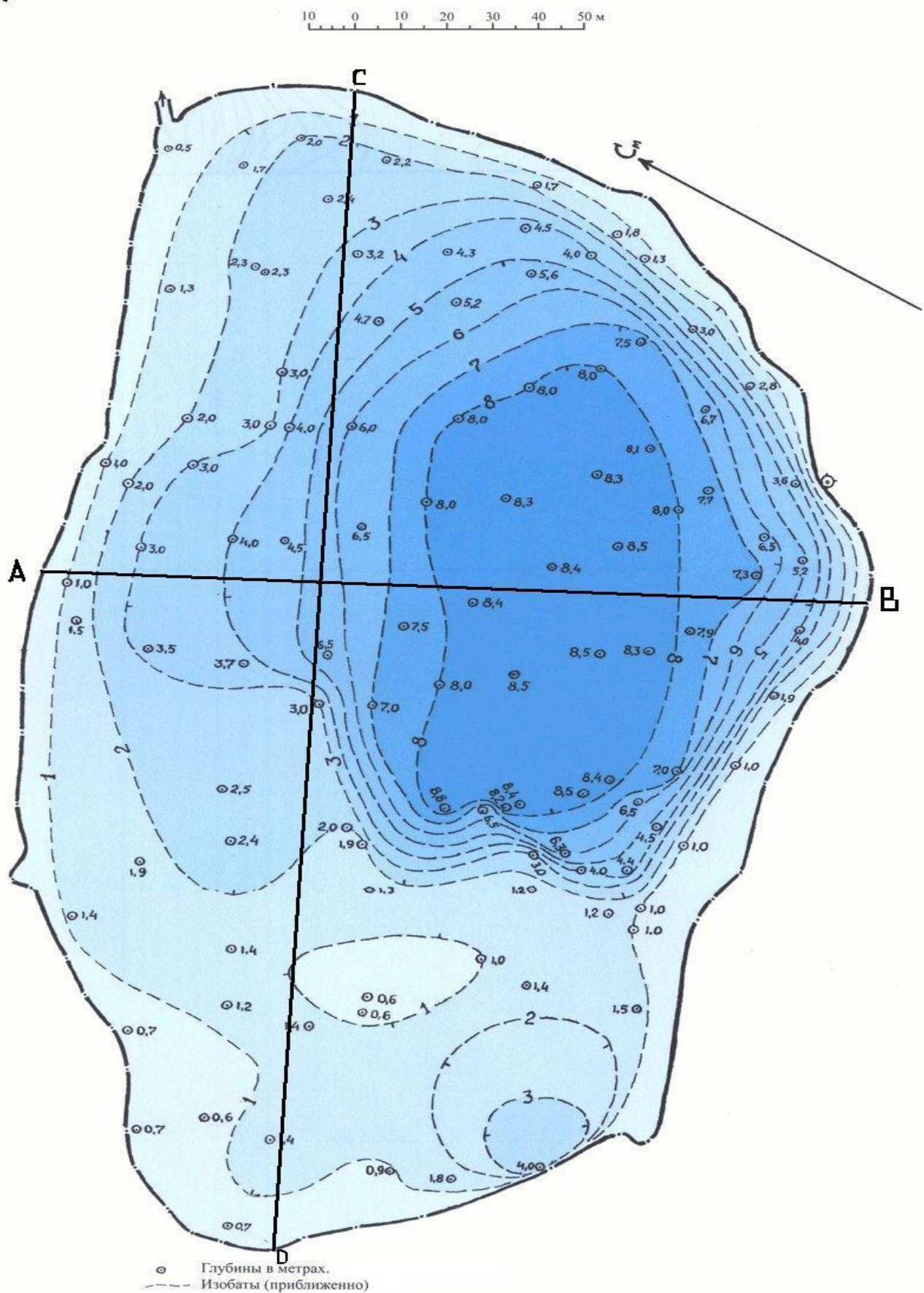


Рисунок 3 – План озера Торнау (по Тарчевскому Б.А., 2010)

5) под влиянием каких природных факторов происходит эволюция озерных котловин?

б) какие основные типы озер выделяются на земном шаре, приведите примеры.

Задание 5 Пользуясь материалами информационного портала Всероссийской общественной организации «Русское географическое общество» (Источник: <http://www.rgo.ru/>) и информацией сайта сочинского отделения Русского географического общества (Источник: <http://geo.opensochi.org/>) письменно ответить на вопросы:

- 1) на территории какого заповедника находятся верховья реки Бамбачка, в бассейне которой расположено озеро Торнау (рисунок 3)?
- 2) в каком году была организована экспедиция, каковы были ее цели и кто стал ее руководителем, в результате которой было закартографировано озеро Торнау?
- 3) каковы геолого-геоморфологические особенности бассейна реки Бамбачка?
- 4) когда и почему озеро получило название – Торнау?
- 5) каковы физико-географические особенности озера Торнау?

Методические рекомендации по выполнению заданий

Длина реки может измеряться циркулем и курвиметром. При работе с циркулем длина реки измеряется постоянным раствором М, равным 1 или 2 мм. Длины измеряются дважды. Вначале от устья реки до истока с отсчетом числа метров на каждом участке. Затем в обратном направлении. Длина реки при измерении циркулем вычисляется по формуле 1:

$$L = naK, \quad (1)$$

где n – среднее число отложений раствора циркуля;

a – значение раствора циркуля в масштабе карты,

K – поправочный коэффициент на извилистость, определяемый для каждого участка.

Длина реки при измерении курвиметром вычисляется по формуле 2:

$$L = (n + \Delta l n) a, \quad (2)$$

где n – средний из двух измерений отсчет больших делений по шкале курвиметра;

Δl – поправка на одно деление шкалы (указывается в свидетельстве прибора);

a – цена деления курвиметра в масштабе карты.

Цена деления курвиметра в зависимости от масштаба карты равна: 0,25 км для масштаба 1:25000; 0,50 км – 1:50000; 1,00 – 1:100000.

Бассейн реки определяется по карте путем проведения линии водораздела, которая оконтурит водосборную площадь интересующей нас реки или ее части. Площадь бассейна измеряется с помощью планиметра или палетки. Палетка применяется при измерении малых площадей, а также при измерении очень узких изогнутых участков площадей и профилей. Палетка в двух–трех положениях накладывается на план или карту бассейна. В каждом положении подсчитывается число полных клеток палетки, расположенных в пределах контура бассейна. Неполные квадраты, пересекаемые линией водораздела, суммируются на глаз. Общее число клеток палетки, расположенных в пределах бассейна, умноженное на цену деления палетки, даст площадь в квадратных километрах. Допустимое расхождение площадей, полученных при разных положениях палетки, составляет $\frac{1}{200}$ среднего значения.

Коэффициент извилистости реки $K_{изв}$ определяется как отношение длины реки к длине прямой линии, соединяющей исток и устье реки.

Густота речной сети D представляет собой длину речной сети, приходящуюся на 1 км^2 площади какой-либо территории. Для бассейнов рек D определяется как отношение суммы длин водотоков ΣL к площади бассейна реки F :

$$D = \frac{\Sigma L}{F}. \quad (3)$$

Средняя ширина бассейна B определяется как отношение его площади к длине реки от ее истока или наиболее удаленной точки речной системы до рассматриваемого пункта или устья:

$$B = \frac{F}{L}. \quad (4)$$

Длиной бассейна называется расстояние по прямой от наиболее удаленной точки на линии водораздела до устья. Определяется по картографическому материалу.

Коэффициент асимметрии бассейна K_a определяется по формуле 5:

$$K_a = \frac{f_l - f_{np}}{F}, \quad (5)$$

где f_l – площадь левобережной части бассейна (км^2);

f_{np} – площадь правобережной части бассейна (км^2).

Средний уклон бассейна i_{cp} вычисляется по формуле 6

$$i_{cp} = \frac{h \left(\frac{l_0}{2} + l_1 + l_2 + \dots + l_{n-1} + \frac{l_n}{2} \right)}{F}, \quad (6)$$

где h – разность отметок соседних горизонталей на гипсометрической карте;

$l_0, l_1, l_2, \dots, l_n$, - длины горизонталей в пределах бассейна.

Для схематического изображения речной системы составляется гидрографическая схема (рисунок 4). При ее построении используются длины главной реки и притоков и расстояния мест впадения притоков в главную реку. При построении гидрографической схемы по горизонтали в выбранном масштабе откладывается длина главной реки, ее притоки под произвольным углом, обычно порядка 30-40°, но в масштабе, в виде прямых линий откладываются от линии главной реки в местах их впадения, определяемых по расстоянию от устья. На схемы выписываются названия рек.

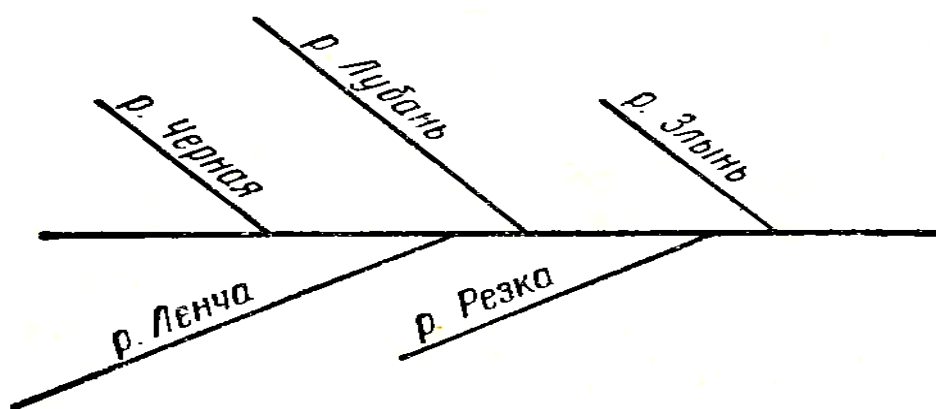


Рисунок 4 - Пример гидрографической схемы бассейна реки

Перед схемой помещается список рек бассейна (таблица 4). Реки в списке помещаются в следующем порядке: главная река, ее верхний приток, первый верхний приток этого притока и т.д. Список помещается в таблицу.

Таблица 4 - Список рек по бассейну реки Болва

Название реки	Куда впадает, с какого берега	Расстояние от устья, км	Длина, км	Площадь водосбора, км ²
Болва	Десна (л)	350,6	798	30200
Черная	Болва (п)	123,1	193	7340
Лубань	Болва (п)	101,2	132	3200

Для определения размеров озера и его конфигурации служат числовые характеристики, которые называются морфометрическими.

Чтобы определить площадь озера нужно разбить контур озера на ряд простых геометрических фигур и вычислить сумму их площадей, можно при помощи палетки.

Наибольшую длину озера определяют как кратчайшее расстояние между наиболее удаленными точками его контура.

Наибольшая ширина озера – это наибольшее расстояние между противоположными берегами в направлении, перпендикулярном длине. Средняя ширина озера – это отношение площади озера к его длине.

Развитие береговой линии K (коэффициент изрезанности береговой линии) – отношение длины береговой линии L к длине окружности круга, имеющего площадь, равную площади зеркала озера:

$$K = \frac{L}{2\pi R}. \quad (7)$$

Например, предположим, что площадь озера S равна 12,56 км², а длина береговой линии L 31,4 км. Для того, чтобы найти K , необходимо определить радиус круга, площадь которого равна площади озера. Как известно, площадь круга равна $2\pi R^2$. Следовательно,

$$R = \sqrt{\frac{S}{\pi}}, \quad (8)$$

таким образом, подставляя данные получаем следующее выражение:

$$K = \frac{31,4}{6,28 \cdot 2} = 2,5. \quad (9)$$

Объем воды в озере V определяется по плану озера в изобатах. Плоскости изобат делят объем озера на ряд слоев. Площади слоев, ограниченные изобатами, определяются, как и площадь озера, палеткой. Аналитическим методом рассчитывают объем одного слоя, другого и т.д., а затем суммированием всех слоев вычисляют объем всего озера. Объем отдельного слоя равен:

$$V = \frac{h}{2}(f_1 + f_2), \quad (10)$$

где V - объем отдельного слоя воды (между изобатами);

f – площади, ограниченные изобатами;

h – сечение изобат.

Данная формула пригодна только для грубых подсчетов, а более точно объем озера измеряют графическим методом.

Средняя глубина озера в метрах h_{cp} определяется как отношение объема воды V к величине площади озера S :

$$h_{\text{ср}} = \frac{V}{S}, \quad (11)$$

а максимальная глубина озера h_{max} находится путем выборки из данных промеров глубин.

При построении профиля озера нужно рассчитать вертикальный и горизонтальный масштабы таким образом, чтобы готовый чертеж был размером не более тетрадного листа. Нулевая отметка глубин как продольного, так и поперечного профиля ставится вверху чертежа. Профили строятся в прямоугольной системе координат. Масштабы для оси абсцисс и оси ординат выбирать нужно разные, так как длина и ширина озера во много раз больше глубины. Линия АВ послужит мерой расчета горизонтального масштаба. Например, если длина озера 5 км, а длина чертежа 20 см, то в этом случае подойдет горизонтальный масштаб 1:250. Прежде чем рассчитывать масштаб для оси абсцисс, нужно найти максимальную глубину озера. Например, максимальная глубина озера 42 м, а ширина тетрадного листа 16 см, то подходящим для графика будет вертикальный масштаб 1:2,5.

Первую точку (нулевую отметку глубины) принято наносить на ось абсцисс у отметки 0м, вторая и последующие точки глубин наносятся на чертеже с учетом расстояния между изобатами.

По линии CD таким же способом строится поперечный профиль.

После построения продольного и поперечного профилей озера выделяется береговая область (литораль), сублитораль и профундаль. Литораль

– до 30-35 м, переходит в сублитораль глубоким изломом профиля, и дальше профундаль – глубоководная часть озера.

1.3 Практическая работа №3 Воды Суши. Речной сток и его характеристики

Основные понятия: речной сток, сток воды, сток наносов, сток растворенных веществ, тепловой сток, модуль стока, норма стока, расход воды, объем стока, коэффициент стока, слой стока, максимальный сток, минимальный сток, годограф, эпюры скоростей, динамическая ось потока, стрежень потока, аллювий, мутность воды, водохранилище.

Теоретические вопросы:

- 1) основные характеристики стока;
- 2) влияние физико-географических факторов на сток;
- 3) максимальный и минимальный сток;
- 4) колебания годового стока;
- 5) энергия и работа рек;
- 6) термический и ледовый режим рек;
- 7) влияние хозяйственной деятельности на сток;
- 8) регулирование стока, водохранилища.

Оборудование: Гидрологические ежегодники, климатические справочники по Российской Федерации, микрокалькулятор.

Номенклатура: Рельеф суши - Евразия (приложение Б).

Задание 1 Переписать из гидрологического ежегодника расходы воды заданной реки и определить основные характеристики стока: норму стока за многолетний период, объем стока, слой стока, модуль стока, модульный

коэффициент, коэффициент стока. Результаты оформить в виде таблицы 5. Перед таблицей предоставить формулы расчета и сами расчеты.

Таблица 5 - Основные характеристики стока реки

Характеристики стока	Месяцы года												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Расход воды Q , л/с													
Объем стока W , км ³ ; м ³													
Модуль стока M , л/с·км ²													
Слой стока Y , мм													
Коэффициент стока η													

Задание 2 Проанализировав полученные характеристики рассчитать модульные коэффициенты и сделать вывод о водности заданного года.

Задание 3 Проанализировать карту распределения слоя стока за год (учебник Общее Землеведение Савцовой Т.М., рисунок 15.3). Сопоставить с физической картой мира и климатической. Полученные выводы записать в тетрадь.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Определение основных характеристик стока возможно с помощью данных по расходам воды Q м³/с, публикуемым в гидрологических ежегодниках. Все основные гидрологические характеристики, используемые в гидрологических исследованиях и расчетах, по сути, являются производными от соответствующих расходов воды.

Объем стока W , м³, км³, количество воды стекающей с водосбора за какой-либо интервал времени (сутки, месяц, год, и тд.), определяется по формуле 12:

$$W = QT, \quad (12)$$

где Q – средний расход воды за расчетный период времени, м³/с;

T – число секунд в расчетном периоде. (*число секунд в одних сутках – 86400; в месяце в среднем 2,63 млн; в году 31,5 млн.*)

Модуль стока M , л/(с·км²), количество воды стекающее с единицы площади водосбора в единицу времени, - определяется по формуле 13:

$$M = \frac{Q \cdot 10^3}{F}, \quad (13)$$

где F – площадь водосбора, км²;

10^3 – переводной коэффициент из метров кубических в литры.

Слой стока y или h , мм, количество воды, стекающее с площади водосбора за какой-либо интервал времени, определяется по формуле 14:

$$y = \frac{W}{F \cdot 10^3} = \frac{QT}{F \cdot 10^3}. \quad (14)$$

Годовое значение слоя стока можно определить через модуль стока по следующей формуле 15:

$$y_2 = 31.5M_2, \quad (15)$$

где y_2 – слой годового стока, мм;

M_z - средний модуль годового стока, л/(с·км²),

а месячное значение:

$$y_m = 2,63M_m, \quad (16)$$

где y_m – слой стока за месяц, мм;

M_m - средний месячный модуль стока, л/(с·км²).

Коэффициент стока α , отношение слоя стока к количеству выпавших на площадь водосбора осадков, определяется по формуле 17:

$$\alpha = \frac{y}{x}, \quad (17)$$

где x – атмосферные осадки, мм.

Модульный коэффициент K представляет собой отношение любой гидрологической характеристики к своей средней за многолетний период. Модульный коэффициент для любого года может быть получен из следующих соотношений:

$$K = \frac{Q_i}{Q_0} = \frac{M_i}{M_0} = \frac{W_i}{W_0} = \frac{y_i}{y_0}, \quad (18)$$

где Q_i, M_i, W_i, y_i - сток за любой год из ряда наблюдений;

Q_0, M_0, W_0, y_0 – норма стока.

Если модульный коэффициент больше единицы, то исследуемый год является многоводным, если меньше единицы, то маловодным, или он близок к единице, то год средний по водности.

2 Литосфера

Теоретический экскурс²:

Большая часть сведений о внутреннем строении Земли получена косвенно на основании интерпретации поведения сейсмических волн, которые регистрируются сейсмографами.

В недрах Земли установлены два основных рубежа, на которых происходит резкая смена характера распространения сейсмических волн. Один из них, с сильной отражающей и преломляющей способностью, расположен на глубине 13–90 км от поверхности под материками и 4–13 км – под океанами. Он называется границей Мохоровичича, или поверхностью Мохо (М), и считается геохимической границей и зоной фазового перехода минералов под влиянием высокого давления. Эта граница разделяет земную кору и мантию. Второй рубеж находится на глубине 2900 км от поверхности Земли и соответствует границе мантии и ядра (рисунок 5).

На основании того, что из вулканов извергается расплавленная лава, сложилось представление, что недра Земли раскалены. По результатам температурных измерений в шахтах и нефтяных скважинах установлено, что с глубиной температура земной коры непрерывно повышается. Если бы такая тенденция сохранялась вплоть до ядра Земли, то его температура составила бы около 2925 °С, т.е. значительно превышала бы точки плавления обычно встречающихся на земной поверхности пород. Однако на основании данных о

² Анализ выполнен по: Аллисон А., Палмер Д. Геология. Наука о вечно меняющейся Земле. М., 1984; Боков В.А, Селиверстов Ю.П., Черванев И.Г. Общее земледование. – СПб.: изд-во Санкт-Петербургского университета, 1998; Большая советская энциклопедия: В 30 т. - М.: "Советская энциклопедия", 1969-1978; Леонов Г.П. Основы стратиграфии, тт. 1–2. М., 1973–1974; Леонтьев О.К., Рычагов Г.И. Общая геоморфология. – М.: Высшая школа, 1988; Любимова Е.А. Термика Земли и Луны. М., 1968; Мильков Ф.Н. Общее земледование. – М.: Высшая школа, 1990; Рельеф земли (морфоструктура и морфоскульптура) / под ред. И.П.Герасимова и Ю.А.Мещерякова. – М.: Наука, 1967; Страхов Н.М. Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли. М., 1965; Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Внеальпийская Европа и Западная Азия. М., 1977; Хаин В.Е. Региональная геотектоника. Северная и Южная Америка, Антарктида и Африка. М., 1971; Энциклопедия региональной геологии мира. Западное полушарие (включая Антарктиду и Австралию). Л., 1980.

распространении сейсмических волн считается, что большая часть недр Земли находится в твердом состоянии.

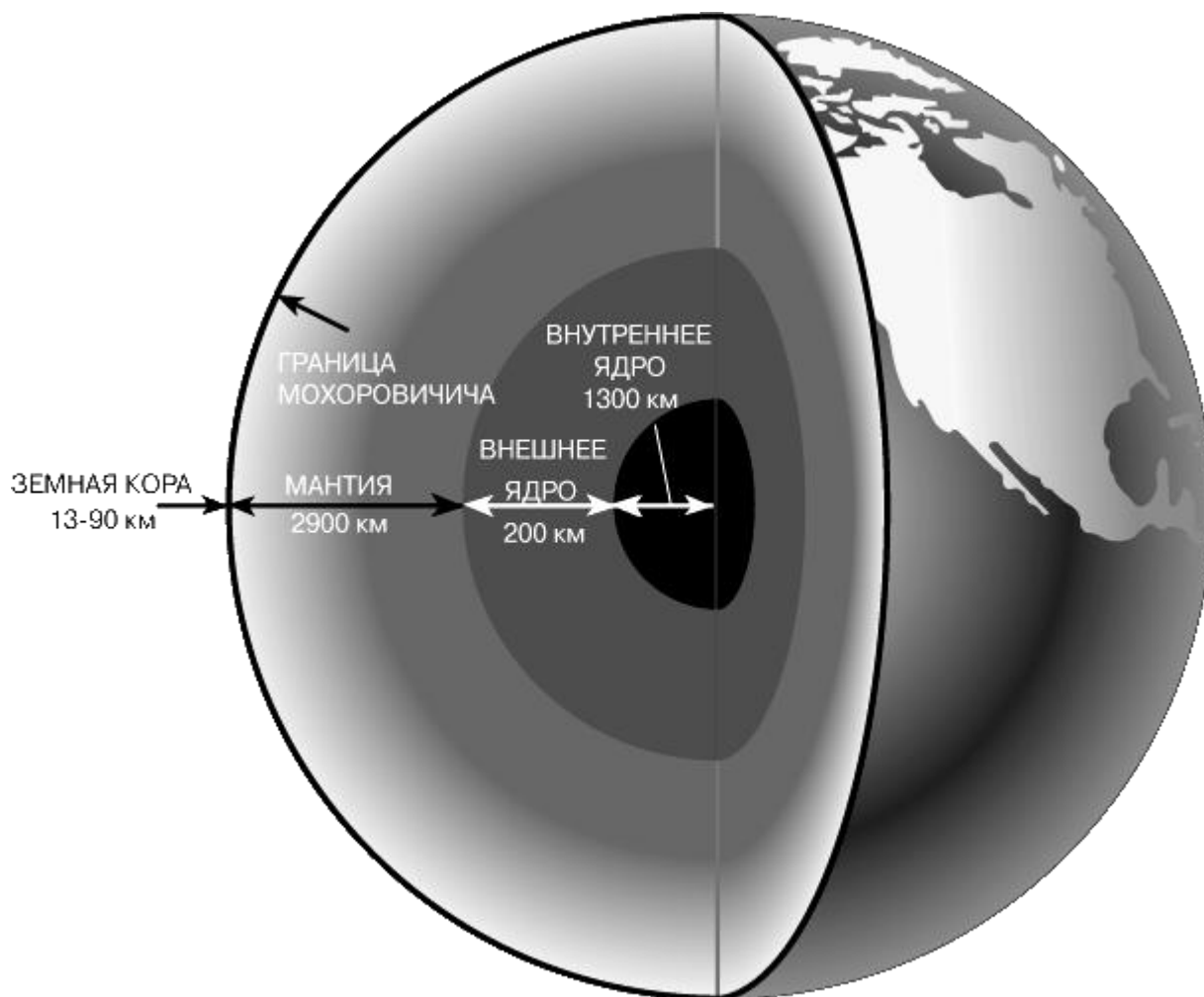


Рисунок 5 – Внутреннее строение Земли

Гравитационными исследованиями установлено, что земная кора и мантия под воздействием дополнительных нагрузок прогибаются. Например, если земная кора всюду имела бы одинаковую мощность и плотность, то следовало бы ожидать, что в горах (где масса пород больше) действовала бы большая сила притяжения, чем на равнинах или в морях. Однако примерно с середины 18 в. было замечено, что гравитационное притяжение в горах и вблизи них меньше предполагаемого (если допустить, что горы представляют собой просто дополнительную массу земной коры). Этот факт объяснялся наличием «пустот», которые интерпретировались как разуплотнившиеся при

нагревании породы или как соляное ядро гор. Такие объяснения оказались несостоятельными, и в 1850-х годах были предложены две новые гипотезы.

Относительно тонкая земная кора (причем под океанами более тонкая и более плотная, чем под материками) составляет внешний покров, который отделен от нижележащей мантии границей Мохоровичича. Самый плотный материал слагает ядро Земли, по-видимому, состоящее из металлов. Кора, мантия и, возможно, внутреннее ядро находятся в твердом состоянии, а внешнее ядро, скорее всего, в жидком.

В соответствии с первой гипотезой, земная кора состоит из блоков пород разных размеров и плотности, плавающих в более плотной среде. Основания всех блоков располагаются на одном уровне, а блоки, характеризующиеся низкой плотностью, должны быть большей высоты, чем блоки, имеющие высокую плотность. Горные сооружения принимались за блоки низкой плотности, а океанические бассейны – высокой (при одинаковой общей массе тех и других).

Согласно второй гипотезе, плотность всех блоков одинакова и плавают они в более плотной среде, а различная высота поверхности объясняется их разной мощностью. Она известна как *гипотеза горных корней*, поскольку чем выше блок, тем глубже он погружен во вмещающую среду. В 1940-х годах были получены сейсмические данные, подтверждающие представление об утолщении земной коры в горных областях.

Всякий раз, когда на земную поверхность поступает дополнительная нагрузка (например, в результате осадконакопления, вулканизма или оледенения), земная кора прогибается и проседает, а когда эта нагрузка снимается (в результате денудации, таяния ледниковых покровов и пр.), земная кора поднимается. Этот компенсационный процесс, известный как **изостазия**, вероятно, реализуется посредством горизонтального переноса масс в пределах мантии, где может происходить периодическое расплавление материала. Установлено, что некоторые участки побережья Швеции и Финляндии за последние 9000 лет поднялись более чем на 240 м, главным образом вследствие

таяния ледникового покрова. Поднятые побережья Великих озер в Северной Америке сформировались также в результате изостазии. Несмотря на действие таких компенсационных механизмов, крупные океанические впадины и некоторые дельты обнаруживают значительный дефицит массы, в то время как некоторые районы Индии и Кипр – существенный ее избыток.

Предполагают, что первоначально на Земле вода отсутствовала. По всей вероятности, современные воды на поверхности Земли имеют вторичное происхождение, т.е. высвободились в виде пара из минералов земной коры и мантии в результате вулканической деятельности, а не были образованы путем соединения свободных молекул кислорода и водорода. Если бы морская вода постепенно накапливалась, то объем Мирового океана должен был бы непрерывно увеличиваться, однако прямые геологические доказательства этого обстоятельства отсутствуют; это означает, что океаны существовали на протяжении всей геологической истории Земли. Изменение химического состава океанических вод происходило постепенно.

Существует разница между породами коры, которые подстилают континенты, и породами, залегающими под дном океанов. Состав континентальной коры соответствует гранодиориту, т.е. породе, состоящей из калиевого и натриевого полевого шпата, кварца и небольших количеств железо-магнезиальных минералов. Океаническая кора соответствует базальтам, состоящим из кальциевого полевого шпата, оливина и пироксена. Породы континентальной коры характеризуются светлой окраской, низкой плотностью и обычно кислым составом, часто их называют **сиаль** (по преобладанию Si и Al). Породы океанической коры отличаются темной окраской, высокой плотностью и основным составом, их называют **сима** (по преобладанию Si и Mg). Считается, что породы мантии имеют ультраосновной состав и состоят из оливина и пироксена. В современной российской научной литературе термины «сиаль» и «сима» не используются, т.к. считаются устаревшими.

Действие водотоков, ветра, ледников, морских волн, морозного выветривания и химического растворения приводят к разрушению и снижению

поверхности материков (рисунок 6). Продукты разрушения под действием гравитационных сил сносятся в океанические впадины, где происходит их накопление. Таким образом происходит усреднение состава и плотности пород, слагающих материки и котловины океанов, и уменьшение амплитуды рельефа Земли.

Крип – сползание почвенно-грунтовых масс под воздействием силы тяжести. Об этом свидетельствуют покосившиеся телеграфные столбы, ограждения и подпорные стенки. Вода, поступившая на поверхность во время дождя, смывает частицы мелкозема в ручьи и реки, которые отлагают его в виде аллювия и переносят в море. Выветривание коренных пород способствует почвообразованию. Если бы тектонические поднятия не уравнивали эрозионно-денудационные процессы, материки были бы срезаны до уровня моря за 9 млн. лет.

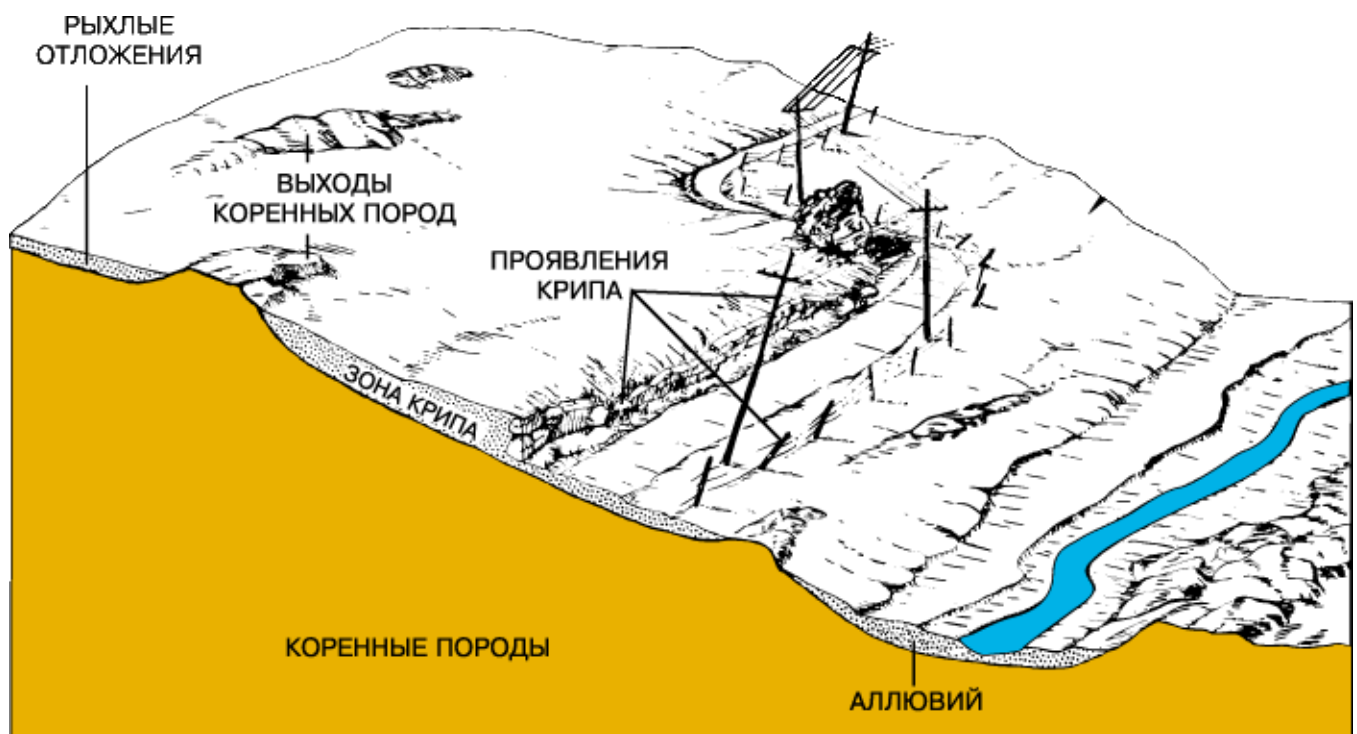


Рисунок 6 – Крип

Рельеф служит показателем стадии выравнивания (или *пенепленизации*) материков. В горах и районах, испытавших интенсивное поднятие, эрозионные процессы протекают наиболее активно. Такие районы характеризуются быстрым врезанием речных долин и увеличением их длины в верхнем течении, а ландшафт соответствует молодой, или юной, стадии эрозии. В других районах, где амплитуда высот невелика и в основном прекратилась эрозия, крупные реки преимущественно переносят влекомые и взвешенные наносы. Такой рельеф присущ зрелой стадии эрозии. На участках с незначительными амплитудами высот, где поверхность суши ненамного превышает уровень моря, преобладают аккумулятивные процессы. Там река обычно течет несколько выше общего уровня низкой равнины в естественном возвышении, сложенном осадочным материалом, и образует в приустьевой зоне дельту. Это самый древний эрозионный рельеф. Однако не все районы находятся на одной и той же стадии развития эрозии и имеют одинаковый облик. Формы рельефа весьма различаются в зависимости от климатических и погодных условий, состава и строения местных пород и характера эрозионного процесса. К примеру, на рисунках 7а, 7б, 7в, 7г представлены стадии эволюции водотока.

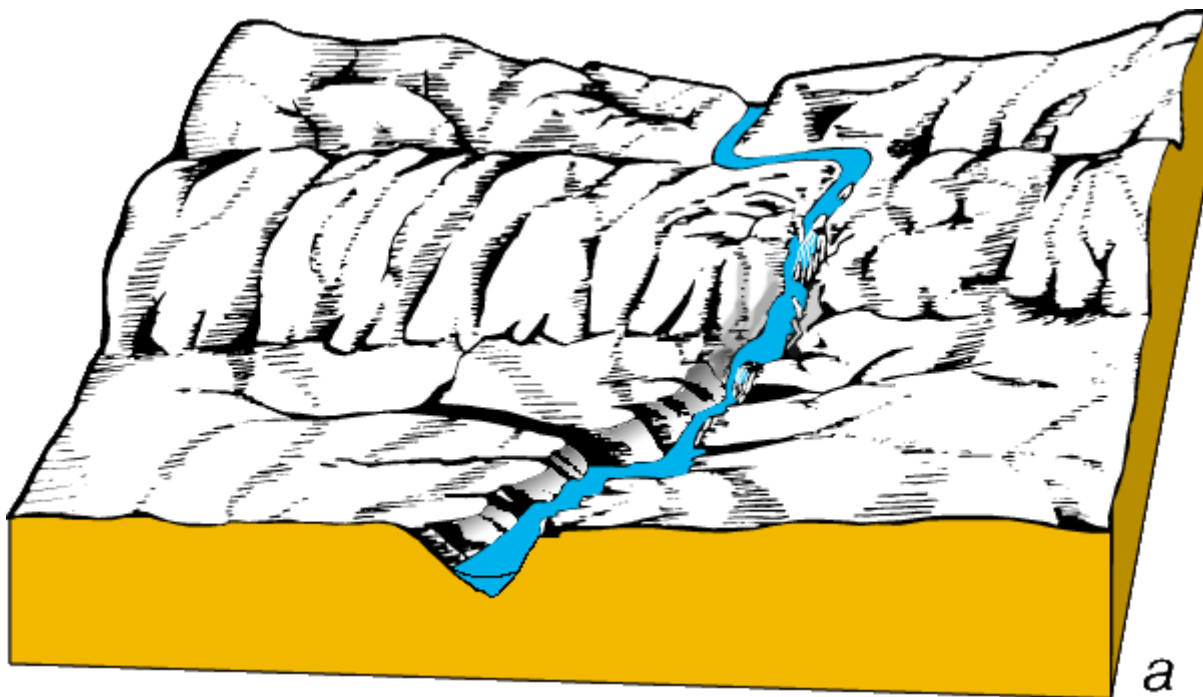


Рисунок 7а – Эволюция водотока, стадия юности

Водоток на стадии юности, изобилует порогами и водопадами, прорезает узкое ущелье, размывает берега и выносит продукты эрозии вниз по течению.

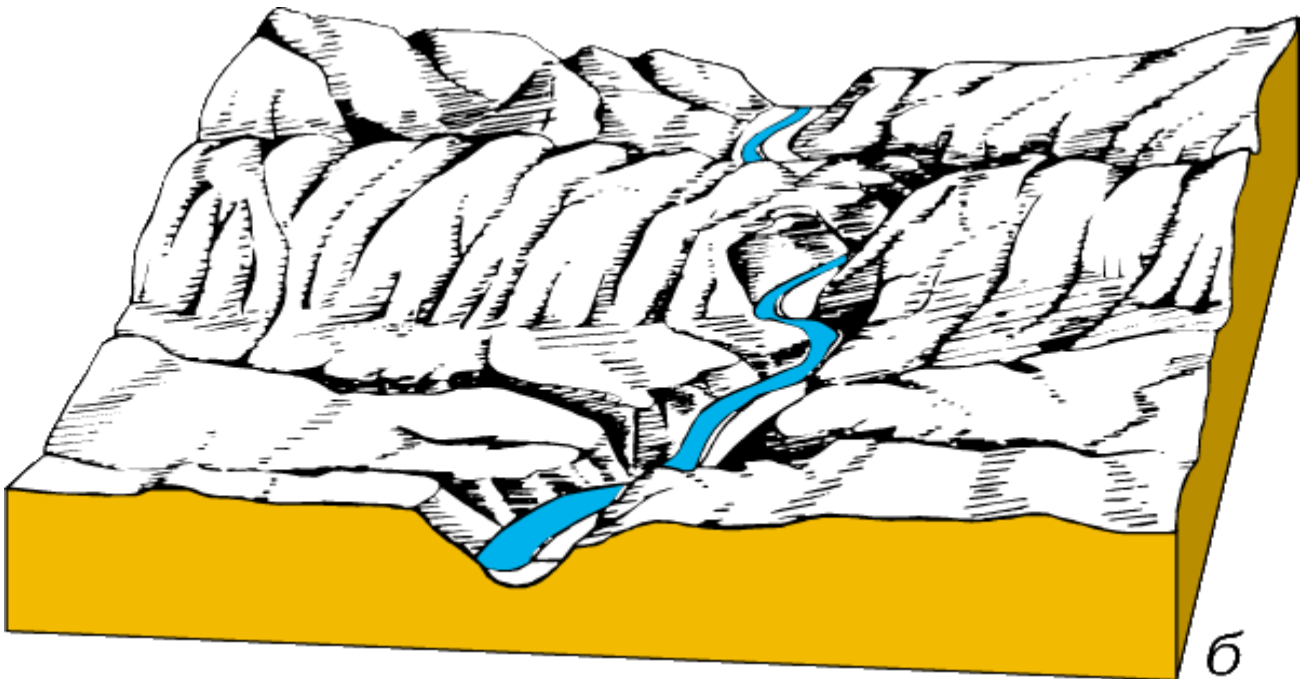


Рисунок 7б – Эволюция водотока, приближение к стадии зрелости

По мере приближения к стадии зрелости река уже не имеет водопадов и перекатов и спокойно течет по формирующейся пойме.

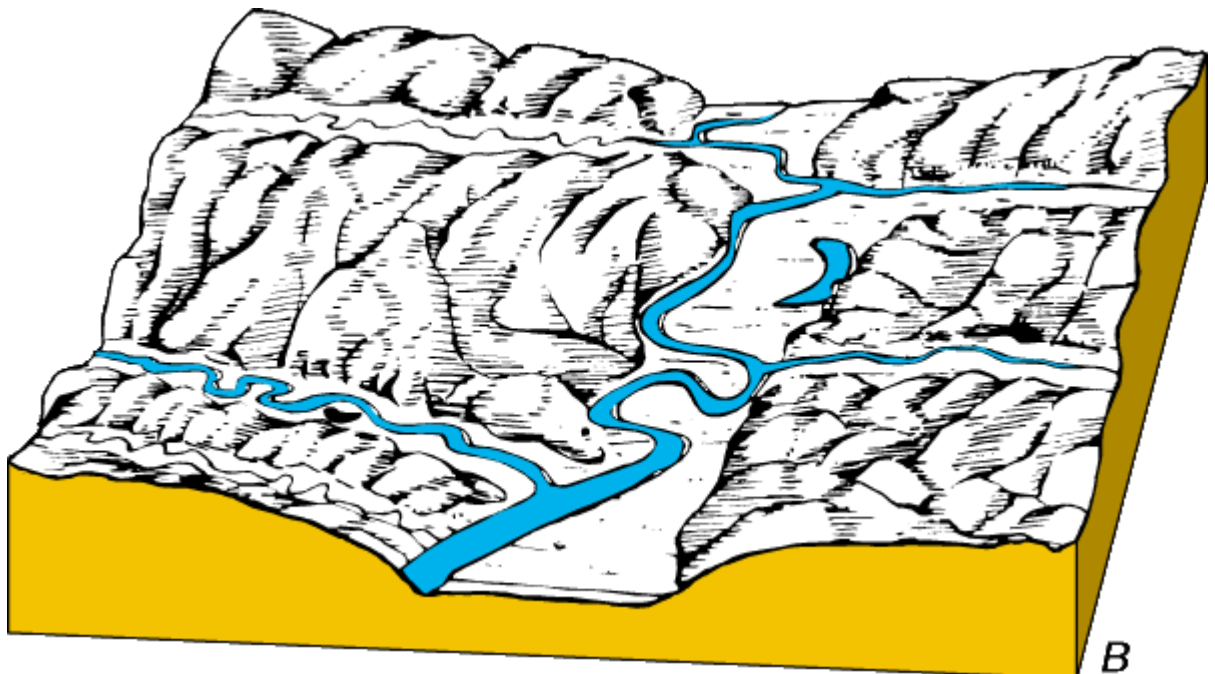


Рисунок 7в – Эволюция водотока, стадия зрелости

На стадии зрелости (рисунок 7в) водоток меандрирует на поверхности поймы. Его работа теперь в основном сводится не к эрозии, а к транспортировке обломочного материала.

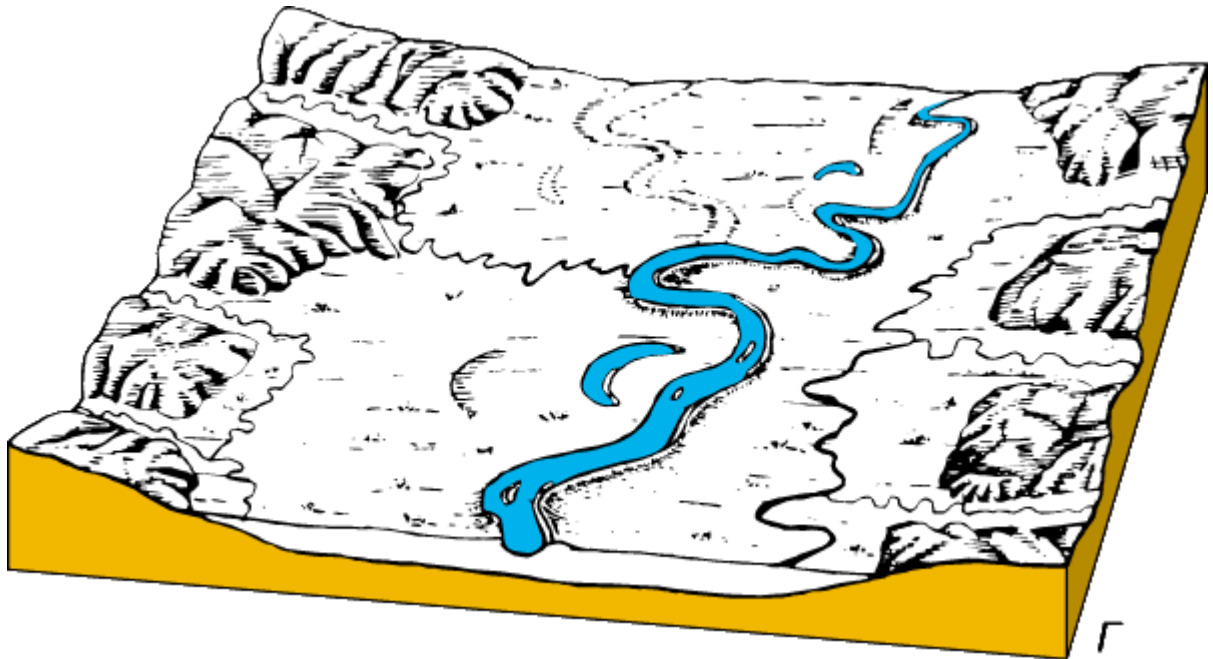


Рисунок 7г – Эволюция водотока, стадия дряхлости

На стадии дряхлости (рисунок 7г) транспортирующая деятельность водотока ослабевает и преобладает накопление аллювия. Бывшие меандры превращаются в старицы, усеивающие широкую пойму.

Одним из фундаментальных достижений геоморфологии является учение о рельефообразующих процессах. Сущность этого учения состоит в раскрытии явлений, служащих непосредственной причиной возникновения и развития различных форм рельефа.

Выделяют два основных источника энергии рельефообразующих процессов. Первый из них связан преимущественно с внутренней энергией Земли и получил поэтому название **эндогенных процессов**. Источником энергии второй группы служит внешняя среда, что и позволило объединить их под названием **экзогенных процессов**.

Непосредственным источником энергии эндогенных процессов является тепло, выделяемое в результате гравитационной дифференциации и

радиоактивного распада веществ, слагающего земные недра. Нагревание приводит к конвективным перемещениям вещества, следствием которых являются **тектонические движения** земной коры.

Различают колебательные, складкообразовательные и разрывные тектонические движения.

Вертикальные колебательные движения высшего порядка охватывают огромные площади и лежат в основе формирования планетарных форм рельефа, определяя конфигурацию материков и океанов. Средняя скорость такого рода движений исчисляется миллиметрами в год, поэтому вертикальные перемещения земной коры не всегда очевидны, хотя и могут быть установлены, например, по следам древних береговых линий.

Перемещение меньших массивов земной коры относительно друг друга приводит либо к деформациям с образованием различного типа складок, либо к разрывам и заметному смещению отдельных блоков. Если разрывы проникают глубоко в толщу земной коры, то по трещинам перемещается расплавленная магма. Излияние расплавленного вещества на поверхность земной коры получило название **вулканизма**.

Образование разломов и перемещение масс в недрах Земли сопровождается толчками, которые на поверхности проявляются в виде землетрясений или моретрясений.

По интенсивности эндогенных процессов различают устойчивые и подвижные области земной коры.

В пределах **устойчивых областей** на огромных площадях преобладают медленные колебательные движения. Такой режим свойственен равнинным и низменным участкам материков, которые получили название **материковых платформ**. Стабильные равнинные участки океанической коры получили название **океанических платформ**.

Подвижные области земной коры характеризуются интенсивными и сильно дифференцированными движениями, сопровождающимися землетрясениями и вулканизмом. Рельеф этих областей сложнорасчлененный и

преимущественно горный. Как правило - это области современного горообразования.

Различают два типа подвижных областей: геосинклинальный и георифтогенальный.

Геосинклинали - это подвижные области земной коры, образующие переходные зоны между материками и океанами. Они приурочены к зонам островных дуг, где земная кора отличается заметной пестротой, изменяясь от типично материковой до типично океанической.

Георифтогенали - это подвижные области в пределах океанов, образующие срединно-океанические хребты. Здесь земная кора также имеет своеобразное строение. Ее мощность значительно превышает среднюю мощность обычной океанической коры, а скорость упругих волн заметно больше, чем в базальтовом слое, и достигает 7,2 - 7,8 км/с. Существует предположение, что это вызвано смешиванием пород базальтового слоя с более плотными породами мантии.

Крупнейшие планетарные формы рельефа четко коррелируются с типами земной коры и соответствуют:

- подводная окраина материков - материковым платформам;
- переходная зона - геосинклинальным областям;
- срединно-океанические хребты - георифтогенальным областям;
- ложе океана - океаническим платформам (талассократонам).

По непосредственному источнику энергии все **экзогенные процессы** принято делить на три группы:

- гидрогенные,
- гравитационные,
- биогенные.

Гидрогенные процессы связаны с энергией движущейся воды, а именно: ветровым волнением, прибоем, квазистационарными и волновыми течениями, приливными явлениями, вертикальной циркуляцией, а также льдообразованием и перемещением льда. Все эти процессы проявляются прежде всего в переносе

огромного количества твердых и взвешенных в воде материалов на различные расстояния с последующим осаждением там, где скорость потоков становится низкой. Общий ежегодный вынос в океан различных материалов в результате гидрогенных процессов составляет 25 млрд. т.

Неравномерное распределение гидрогенных процессов в пределах океанов приводит к различной интенсивности накопления, переноса и осаждения материалов, следовательно, и к различному характеру непосредственного воздействия на рельеф.

Вблизи берега и на мелководье происходит интенсивный процесс разрушения первичных тектонических форм рельефа морскими водами, получивший название **абразии**. Различают механическую, химическую и термическую абразию.

Механическая абразия - это процесс механического разрушения горных пород, слагающих берег и дно, в результате ударов волн и прибоя.

Химическая абразия состоит в разрушении горных пород дна путем растворения химически активными морскими водами.

В процессе **термической абразии** разрушаются берега и дно, сложенные мерзлыми породами, в результате отепляющего воздействия морской воды.

Скорость абразионных процессов зависит от многих факторов: состава и степени монолитности горных пород, характера волнения и течений, температурного режима. На одних участках морского дна в результате этого рельеф нивелируется (выравнивается), на других возникают сложные формы расчлененного рельефа.

Раздробленный обломочный материал, количество которого ежегодно составляет около 700 млн. т, захватывается и переносится течениями и льдом.

За пределами мелководной части океанов на всей остальной площади дна происходит главным образом накопление осадков - **аккумуляция**. В результате этого первичные эндогенные формы рельефа оказываются погребенными под толщей осадков, что приводит к выравниванию и упрощению рельефа на значительных площадях.

Гравитационные процессы состоят в естественном переносе твердого материала на низкие уровни в таких районах океанического дна, где имеются значительные его уклоны. Первоначально накопленный материал, выйдя из состояния равновесия, образует **оползни**, суспензионные, или **мутьевые, потоки** и откладывается в понижениях на первичном рельефе, образуя конусы выноса, **дельтообразные** или **холмисто-западинные формы**.

Биогенные процессы связаны с жизнедеятельностью и отмиранием морских организмов. Известны своеобразные формы рельефа - **коралловые рифы**, созданные на протяжении длительной истории морскими организмами в тропических морях. Живые организмы типа **камнеточцев** разрушают горные породы, а различного вида **илоеды, пескоеды** перерабатывают грунты в своих организмах, изменяя их структуру. Наконец, повсеместное отмирание организмов приводит к накоплению рыхлых осадочных материалов или к образованию на дне обширных полей, состоящих из кремниевых и **известковых панцирей**.

Таким образом, экзогенные процессы либо упрощают, либо усложняют формы первичного тектонического рельефа. При этом создаются преимущественно средние и мелкие формы (мезо- и микрорельеф). Однако при длительном воздействии каких-либо однотипных процессов могут вырабатываться также отдельные макроформы. Примером подобного рельефа может служить Ньюфаундлендский хребет в западной части Атлантического океана, образованный устойчивым процессом выноса и последующего отложения осадков придонными течениями. Более того, одна из крупнейших форм подводного рельефа - **материковое подножье** - также обязана своим происхождением экзогенным процессам, проявляющимся здесь в отложении огромных масс рыхлого материала.

2.1 Практическая работа №4 Рельеф Земли

Основные понятия: литосфера, рельеф, формы рельефа, типы рельефа, геотектуры, морфоструктуры, морфоскульптуры, кора выветривания, выветривание, гелиотермический слой, геотермический слой, геоморфогенез, денудация, изостазия, сиаль, сима, меандра, платформенные равнины, отрицательные равнины, наклонные равнины, вогнутые равнины, выпуклые равнины, плоские равнины, ступенчатые равнины, холмистые равнины, гривитсые равнины, аккумулятивные равнины, денудационные равнины, пластовые равнины, цокольные равнины, плато, плоскогорье, горная страна, горный хребет, горная цепь, горный узел, среднегорье, низкогорье, тектонические горы, вулканические горы, эрозионные горы, горногеосинклинальные горы, эпигеосинклинальные горы, альпийские горы, омоложенные горы, возрожденные горы, нагорье, нивальный климат, гумидный климат, аридный климат, геотектуры, шельф, бордерленд, ложе океана, глубоководный желоб, срединно-океанический хребет, островная дуга,

Теоретические вопросы:

- 1) состав и строение литосферы, ее отличительные черты в северном и южном полушариях. Понятие о литосферных плитах. Границы литосферы;
- 2) свойства горных пород;
- 3) внутреннее строение и состав Земли. Физические свойства и химический состав ядра, мантии и земной коры. Дифференциация вещества Земного шара;
- 4) теория неомобилизма. Образование материков и океанических впадин, перемещение литосферных плит и значение срединно-океанических хребтов;

- 5) теория неомобилизма. Образование материков и океанических впадин, перемещение литосферных плит и значение срединно-океанических хребтов;
- 6) эпейрогенические и орогенические движения литосферы. Геохронология и эпохи горообразования, их влияние на эволюцию географической оболочки. Платформы и геосинклинали;
- 7) современные тектонические процессы, их причины, географическое распространение;
- 8) классификации рельефа морфометрическая и генетическая (по И.П. Герасимову и Ю.А. Мещерякову);
- 9) коры выветривания;
- 10) теплооборот в литосфере, геотермический слой;
- 11) влагооборот в литосфере;
- 12) динамика литосферы, понятие о геоморфогенезе;
- 13) общие закономерности и факторы рельефообразования Земли;
- 14) рельеф суши - рельеф равнин (типология и география);
- 15) рельеф суши – рельеф гор (типология по высоте, происхождению, возрасту);
- 16) морфоклиматические зоны суши по И.П. Герасимову и Ю.А. Мещерякову);
- 17) рельеф дна океана.

Оборудование: географический атлас для учителей средней школы (М., 1982), учебник «Общее землеведение» Савцовой Т.М., миллиметровая бумага, линейки, карандаши.

Номенклатура: Рельеф суши – Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия (приложение Б).

Задание 1 Проанализировать ход гипсографической кривой Земли, представленной на рисунке 8 и используя данные таблицы 6. Указать:

- 1) какие площади занимают горы, плоскогорья, низменности, материковая отмель, материковый склон, ложе океана, глубоководные океанические желоба;
- 2) какие ступени высот и глубин на Земле наиболее характерны;
- 3) определить среднюю высоту суши и среднюю глубину океана.

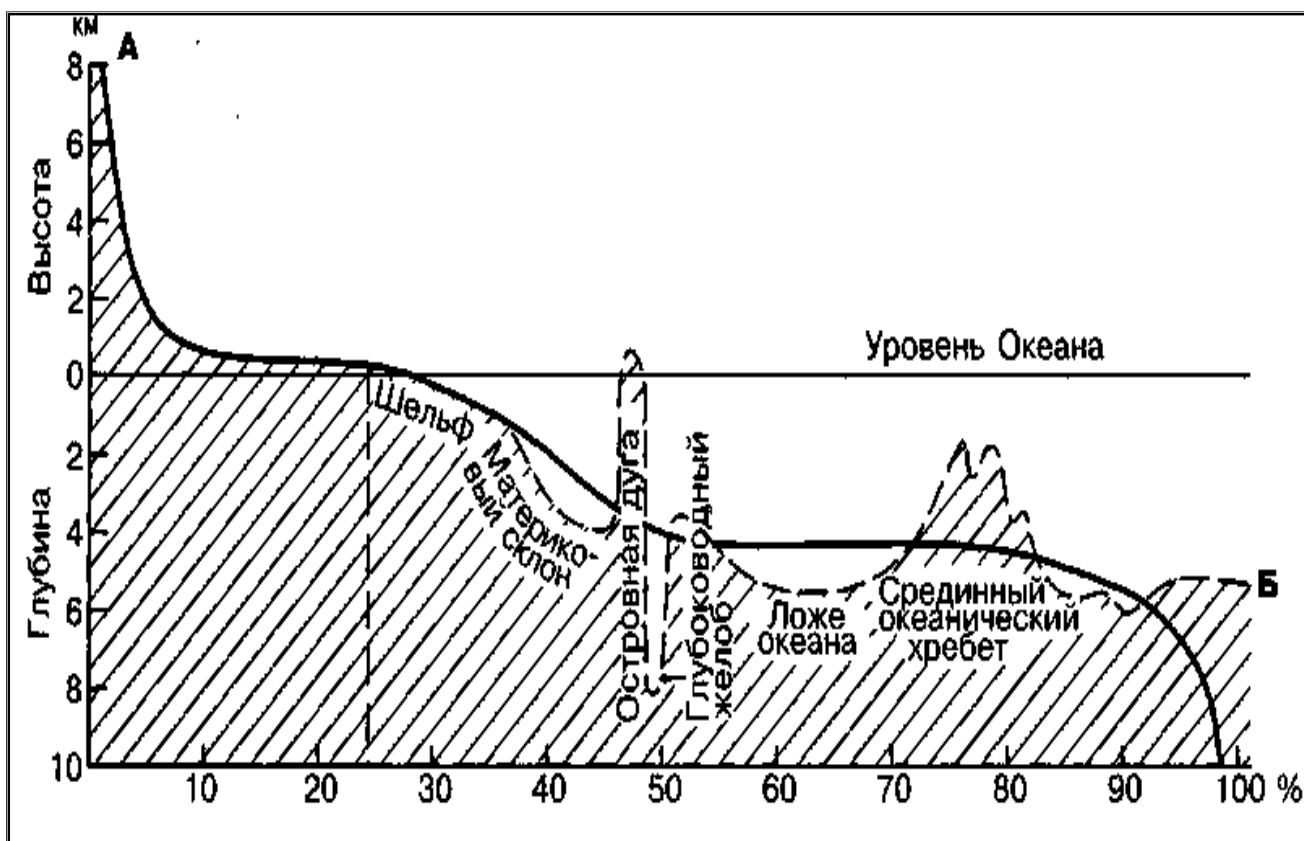


Рисунок 8 – Гипсографическая кривая Земли (по Ф.Н. Милькову)

Задание 2 Построить по данным таблицы 7 столбиковые диаграммы площадей материков, отметить средние и максимальные высоты. Сделать письменный вывод.

Таблица 6 – Соотношение площадей земной поверхности, лежащих на различных высотах и глубинах (по Пашкангу К.В.)

Суша, высота в м	Площадь ступеней высот, млн. км ²	Море, глубина в м	Площадь ступеней глубин, млн.км ²
8848–3000	8,4	0–200	27,1
3000–2000	11,2	200–1000	16,0
2000–1000	22,5	1000–2000	15,8
1000–500	28,7	2000–3000	30,8
500–200	39,7	3000–4000	75,8
200–0	37,6	4000–5000	114,7
		5000–6000	76,8
		Более 6000	5,0

Таблица 7 – Площадь материков, их средние и максимальные высоты (по Пашкангу К.В.)

Название материка	Площадь, млн. км ²	Средняя высота, м	Наибольшая высота, м
Азия	43,4	950	8848, г. Джомолунгма
Африка	30,3	750	5895, вулкан Килиманджаро
Северная Америка	24,3	700	6193, г. Мак-Кинли
Южная Америка	18,3	580	6960, г. Аконкагуа
Антарктида	14,1	2040	5140, г. Винсон
Европа	10,0	300	4807, г. Монблан
Австралия с Океанией	9,0	350	2230, пик Косцюшко

Задание 3 Познакомиться с классификацией рельефа, разработанной И.П. Герасимовым и Ю.А. Мещеряковым. Выявить принципы, положенные в ее основу. Используя рисунки 9 и 10 привести примеры различных категорий геотектур, морфоструктур и морфоскульптур.

Задание 4 Проанализировать данные таблицы 8. Указать, какие типы геотектуры и морфоструктуры (равнинно-платформенные или горные) наиболее распространены на поверхности суши, какое соотношение между ними в пределах каждого материка.

Таблица 8 – Площади основных типов геотектуры и морфоструктуры (по Беляковой Г.М.)

Типы геотектуры и морфоструктуры	Площадь по материкам, %							Суша в целом
	Европа	Азия	Африка	Северная Америка	Южная Америка	Австралия		
Равнинно-платформенные области	70,3	43,0	84,1	61,0	76,6	73,8	64,0	
Горные области	29,7	57,0	15,9	39,0	23,4	26,2	36,0	

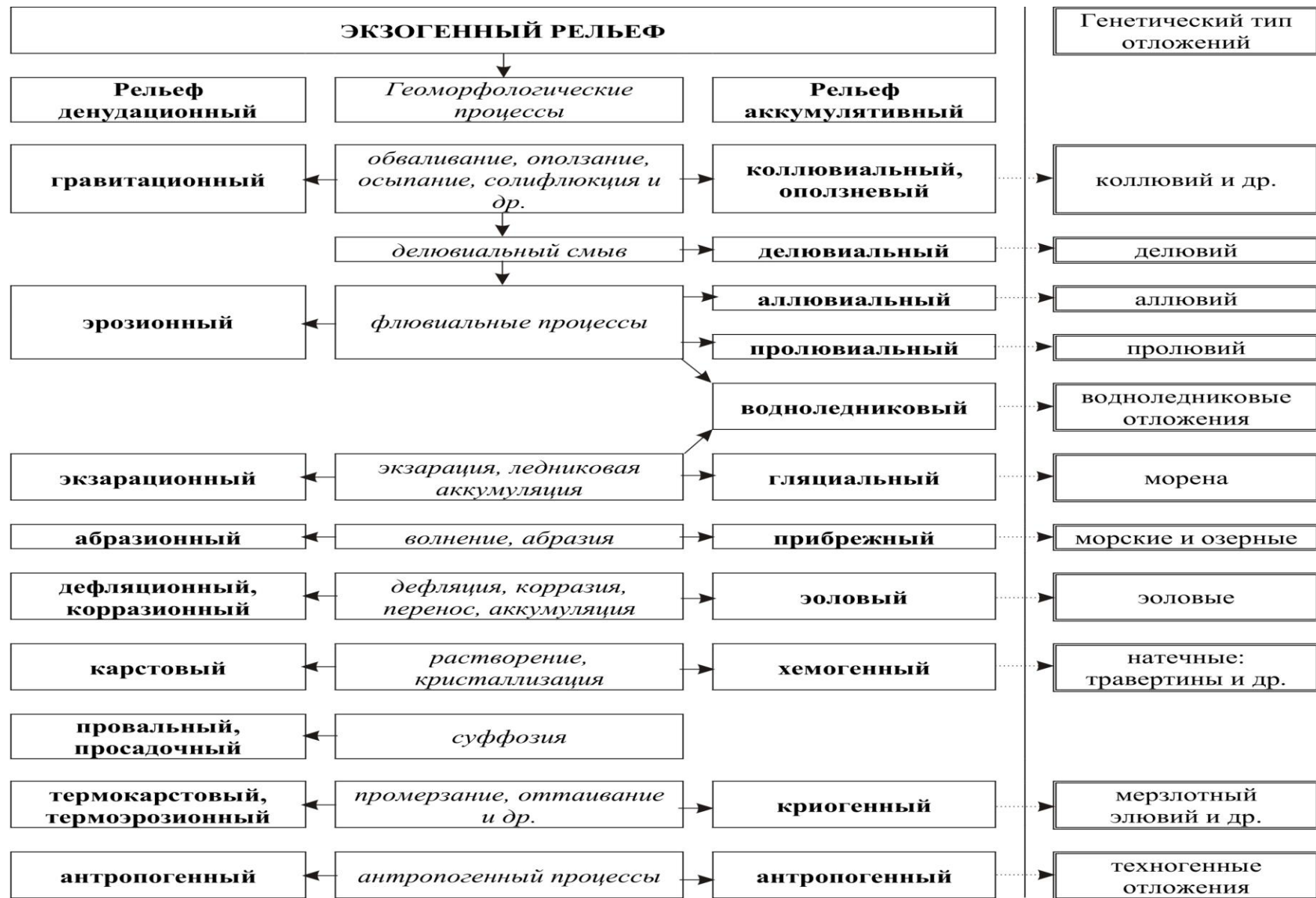


Рисунок 9 – Генетическая классификация типов экзогенного рельефа (по Любушкиной С.Г.)

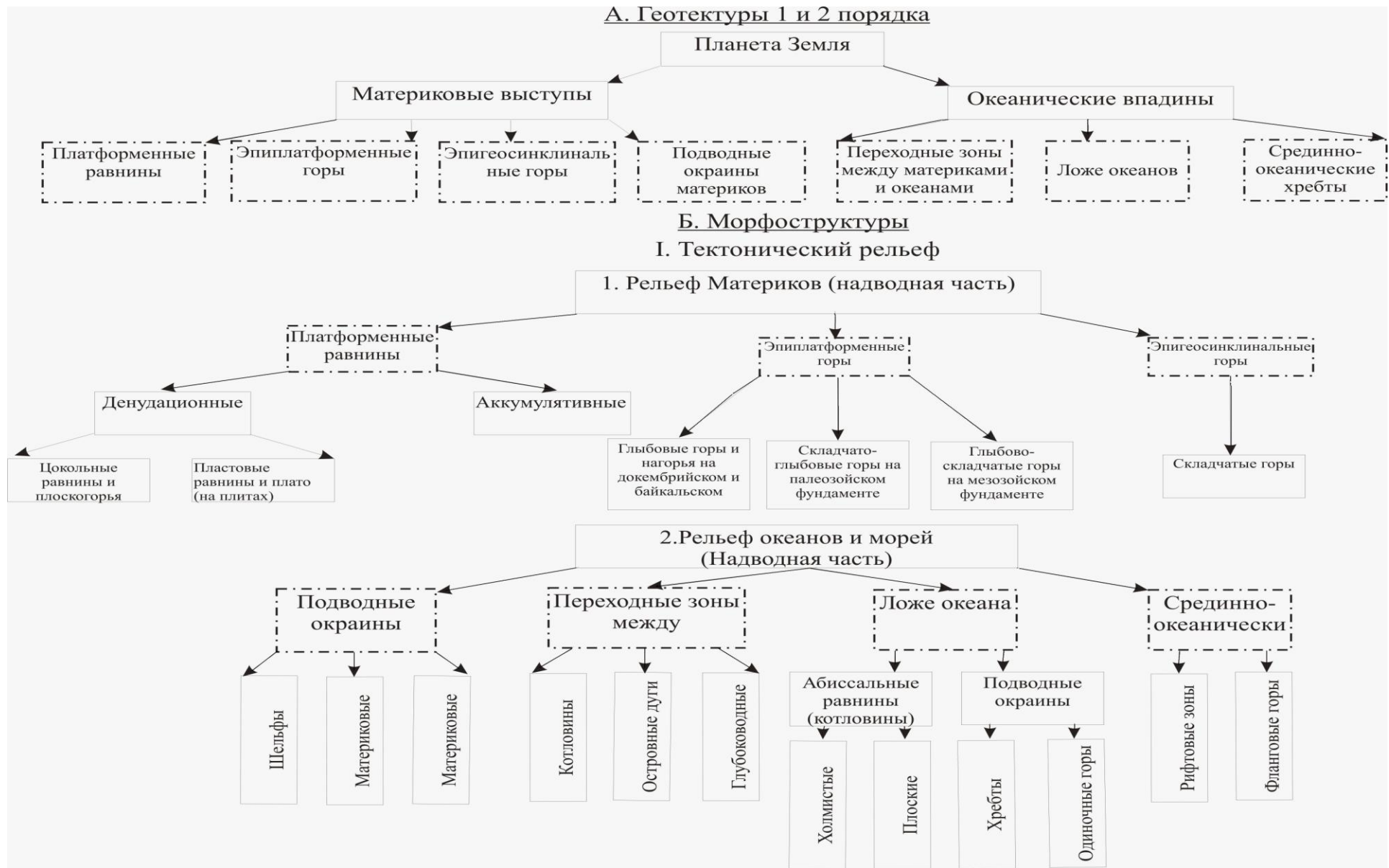


Рисунок 10 – Генетическая классификация форм эндогенного рельефа (по Любушкиной С.Г.)

Задание 5 Проанализировать данные таблицы 9, показывающей распространение основных типов морфоскульптуры суши. Ответить на следующие вопросы:

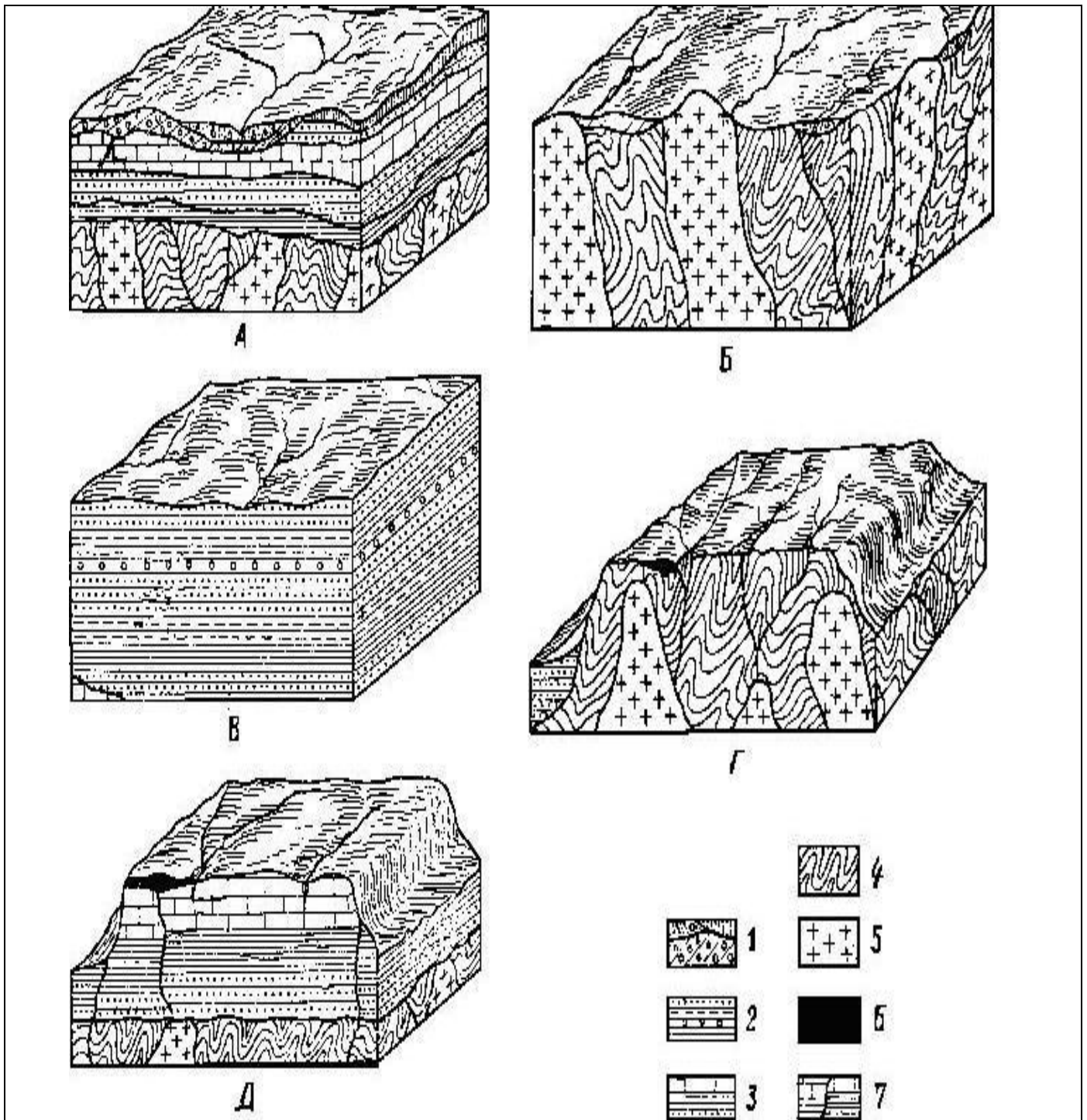
- 1) какие типы морфоскульптуры суши пользуются наибольшим и наименьшим распространением на Земле?
- 2) каковы закономерности распространения основных типов морфоскульптур в пределах каждого материка?

Таблица 9 – Распространение основных типов морфоскульптуры суши (по Пашкангу К.В.)

Часть света	Тип морфоскульптуры							
	Криогенная		Ледниковая		Флювиальная		Аридная	
	тыс. км ²	%	тыс. км ²	%	тыс. км ²	%	тыс. км ²	%
Европа	52,2	0,5	4794,0	45,9	5441,5	52,1	156,7	1,5
Азия	608,6	1,4	7434,3	17,1	24867,7	57,2	10564,4	24,3
Африка	–	–	–	–	17356,0	57,6	12776,0	42,2
Северная Америка	617,5	2,8	11643,4	52,8	8269,5	37,5	1521,6	6,9
Южная Америка	–	–	1509,3	8,5	14703,0	82,8	1544,7	8,7
Австралия	–	–	107,6	1,2	4862,3	54,2	4001,1	44,6
Суша в целом	1278,3	1,0	25488,6	19,1	75500,0	56,9	30564,5	23,0

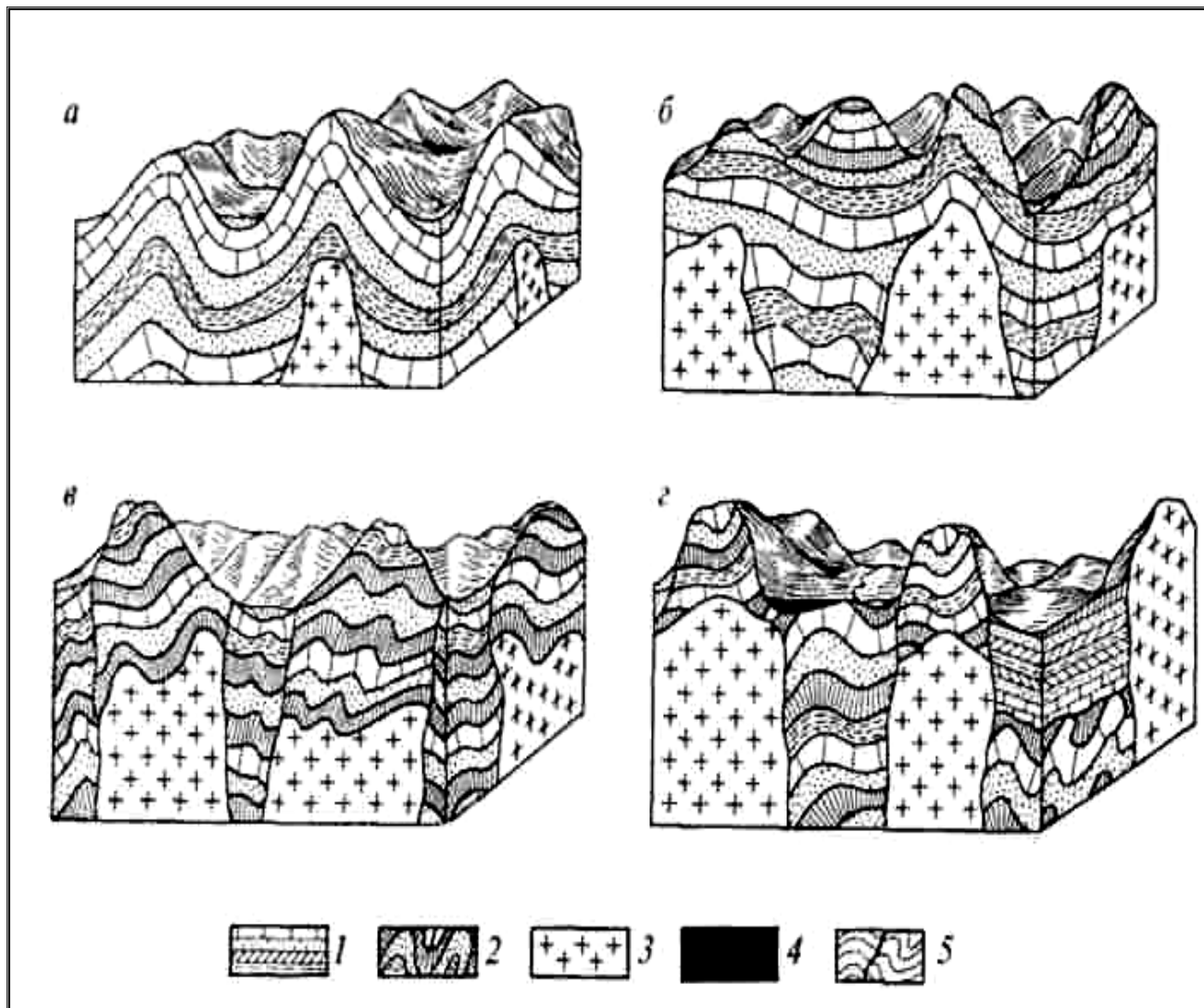
Задание 6 Определить названия изображенных на блок-диаграммах (рисунок 11) морфоструктур равнинных (плоскогорье; равнина – цокольная, пластовая, аккумулятивная; плато) областей, привести примеры. Указать их связь с различными типами тектонических структур.

Задание 7 Определить названия изображенных на блок-диаграммах морфоструктур (рисунок 12) орогенических (нагорье, складчатые, глыбовые горы) областей. Указать их связь с различными типами тектонических структур. Привести примеры.



1 – континентальные отложения (лёсс, моренные суглинки, водно-ледниковые пески со щебенкой и галькой) четвертичного возраста, 2 – морские отложения (пески, глины, опесчаненные глины и др.) плиоцен-четвертичного возраста, 3 – морские и континентальные отложения (известняки, глины, опесчаненные глины и др.) дочетвертичного возраста, 4 – дислоцированные породы фундамента, 5 – интрузии магматических пород, 6 – лавы, 7 – разломы

Рисунок 11 – Типы (А – Д) морфоструктур равнинных областей (по Пашкангу К.В.)



1 – осадочные породы, 2 – дислоцированные породы, 3 – интрузии магматических пород, 4 – лавы, 5 – разломы

Рисунок 12 – Типы морфоструктур орогенных областей (по Пашкангу К.В.)

Задание 8 Нанести на контурную карту мира основные равнины мира (см. список равнин в приложении Б). Цветом показать генетический тип равнин. Описать каждую равнину по схеме: генетический тип, высота, расчлененность, геологическое строение, основные типы рельефа.

Задание 9 Используя географический атлас для учителей средней школы и физико-географический атлас мира нанести на контурную карту мира высочайшие вершины горных систем (список гор в приложении Б). Вершины выше 7000 м (высочайшие вершины) отметить каким либо цветом или знаком. Объяснить расположение высочайших вершин.

Методические рекомендации по выполнению заданий

При выполнении задания 2, каждую из трех диаграмм удобнее для наглядности расположить одну под другой так, чтобы все три величины для каждого-материка находились на одной вертикальной прямой. Каждая диаграмма должна иметь свой заголовок с указанием принятых единиц измерений.

Рекомендуемый масштаб:

- 1) для диаграммы площадей материков: в 1 см – 6 млн. км²;
- 2) для диаграммы средних высот материков: в 1 см – 200 м;
- 3) для диаграммы максимальных высот материков: в 1 см – 1000 м.

Основания всех столбиков в каждой диаграмме берутся одинаковыми. Для более наглядного сравнения материков на диаграммах по площадям, средним и максимальным высотам диаграммы раскрашивают. Столбики наибольшей площади, наибольшей, средней и максимальной высоты закрашиваются одним цветом, столбики второй по величине площади, средней и максимальной высоты – другим цветом и т. д. Все цифровые данные таблицы и названия вершин с максимальной высотой надписываются на соответствующих столбиках диаграмм после их раскраски.

При выполнении задания 9 сначала по атласам находится горная система и самая её высокая вершина, затем записывается название и высота в тетради в таблицу 10 и только потом наносится на контурную карту.

Таблица 10 – список высочайших вершин мира

№	Материк	Горная система	Самая высокая вершина

2.2 Практическая работа №5 Эндогенные и экзогенные процессы

Основные понятия: пликативные дислокации, дизъюнктивные дислокации, инъективные дислокации, спрединг, субдукция, антиклинали, синклинали, антиклинории, синклинории, мегаантиклинории, горст, грабен, интрузивный магматизм, эффузивный магматизм, интрузивное тело, батолит, лакколит, маар, экструзивный купол, щитовой вулкан, стратовулкан, кальдеры, фумаролы, гейзеры, сальзы, гайоты, слезы Везувия, флювиальная морфоскульптура, эоловая морфоскульптура, криогенная морфоскульптура, гляциальная морфоскульптура, склоновая морфоскульптура, береговая морфоскульптура, карстовая морфоскульптура, плоскостная эрозия, линейная эрозия, базис эрозии, дефляция, корразия, котловины выдувания, бархан, дюна, грядовые пески, кучугуры, тукуланы, лессы, эрги, хамады, такыры, солифлюкция, термокарст, курумы, булгунняхи, аласы, байджерахи, талики, кара, цирк, карлинг, трог, морена, ригель, эквиplen, сельги, бараньи лбы, друмлины, озы, камы, долинные зандры, зандровые равнины, голый карст, покрытый карст, псевдокарст, кары, суффозия, понора, пропасть, сталактит, сталагмит, сталагнат, абразия, побережье, клиф, бенч, береговой бар, пляж, коса, томболо, пересыпь.

Теоретические вопросы:

- 1) концепция тектоники литосферных плит;
- 2) новейшие тектонические движения;
- 3) магматизм и вулканизм;
- 4) строение вулканов, их типы, география;
- 5) поствулканические явления;
- 6) землетрясения и моретрясения;
- 7) флювиальные процессы и эрозионно-аккумулятивный процесс;
- 8) формы рельефа, созданные временными водотоками – эрозионная борозда, рывина, овраг, балка – типология, строение, эволюция;

9) формы рельефа, созданные постоянными водотоками – русло, пойма, террасы - типология, строение, эволюция;

10) морфологические типы речных долин – теснины, ущелья, каньоны, широкие ступенчатые долины равнинных рек;

11) эоловые процессы и рельеф;

12) криогенные процессы и рельеф;

13) гляциальные процессы и рельеф;

14) склоновые процессы и типология склонов по: крутизне, длине, форме, по особенностям склоновых процессов;

15) карстовые процессы и рельеф;

16) абразионные (береговые) процессы и рельеф;

17) типы берегов.

Оборудование: физико-географический атлас мира, атлас для учителей средней школы, атлас Оренбургской области под редакцией А.А. Чибилева, миллиметровая бумага, калька, линейка, карандаш

Номенклатура: Воды суши – Евразия (приложение Б).

Задание 1 Выполнить анализ геологической карты Оренбургской области и ответить на вопросы:

1) какие горные породы и какого возраста имеют наибольшее распространение по территории области?

2) в какой части области встречаются наиболее древние горные породы?

3) каким образом разделяется Оренбургская область по геологическим эпохам: кайнозой, мезозой, палеозой?

4) в какой части области преобладают осадочные и магматические горные породы?

5) какая часть нашей области в наибольшей степени расчленена тектоническими разломами и о чем это свидетельствует?

б) какие закономерности в геологическом строении территории области можно выявить (не менее 5)?

Задание 2 Выполнить анализ структурно-тектонической карты Оренбургской области и ответить на вопросы:

- 1) на какие структурно-тектонические зоны делится территория области?
- 2) каким образом распределяется эти зоны в восточной части области?

Задание 3 Сравнить структурно-тектоническую карту с картой полезных ископаемых (см. физическую карту области) и для каждой из зон выписать характерные виды полезных ископаемых.

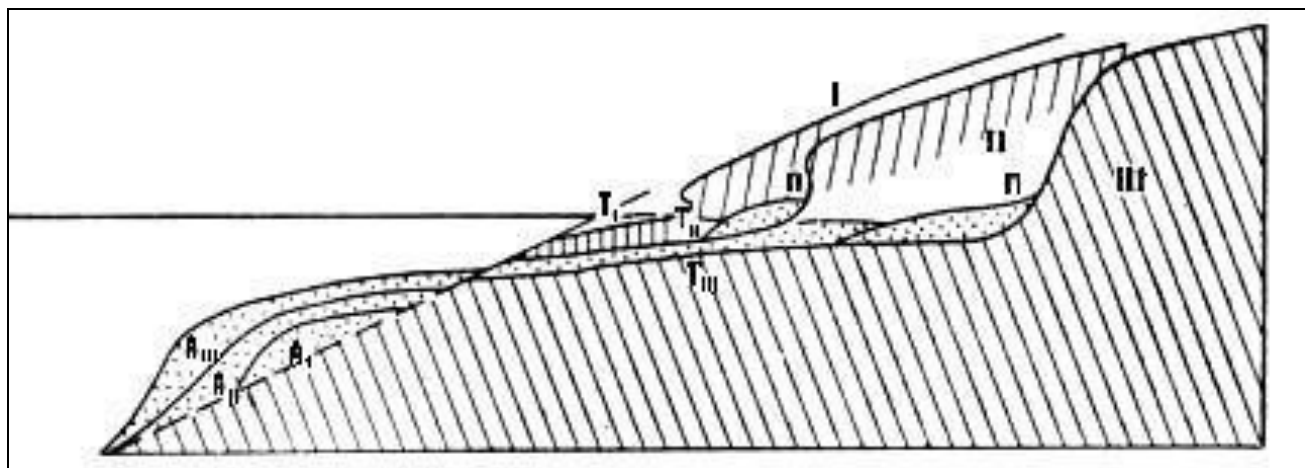
Результаты оформить в виде таблицы 11. По составленной таблице выявить закономерности размещения полезных ископаемых от структурно-тектонического зонирования (не менее 5 закономерностей)

Таблица 11 - Полезные ископаемые Оренбургской области

Полезные ископаемые	Структурно- тектонические зоны									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Каменный уголь							+			
Бурый уголь...			+						+	
...										
...										

Задание 4 Зарисовать в тетради профили абразионного и аккумулятивного берегов (рисунки 13, 14).

Показать на рисунках основные элементы и объяснить формирование этих типов берегов и их профили равновесия.



T_I, T_{II}, T_{III} — абразионные террасы в соответствующие стадии развития; A_I, A_{II}, A_{III} — аккумулятивные террасы; П — пляж.

Рисунок 13 — Стадии развития абразионного берега I, II, III (по В.П.Зенковичу).

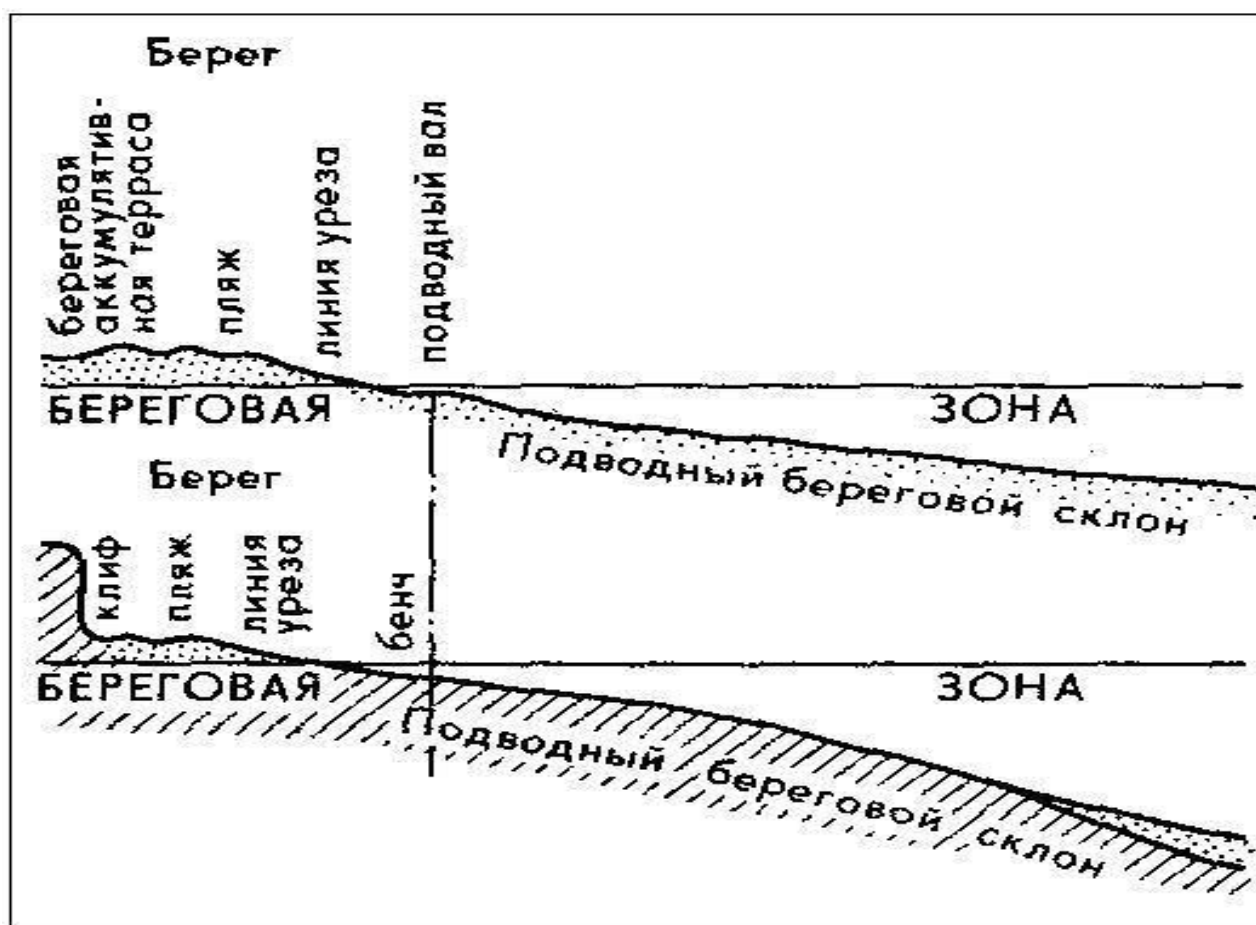


Рисунок 14 - Разделение береговой зоны на основные элементы (верхний рисунок — аккумулятивный, нижний — абразионный) берега (по Каплин, и др., 1991).

Задание 5 Ответить на следующие вопросы:

- 1) что называют берегом, береговой линией, побережьем?
- 2) какие процессы формируют берега?
- 3) как влияют на формирование берегов их крутизна и высота?
- 4) в чем принципиальное различие между двумя типами берегов - аккумулятивным и абразионным?
- 5) как влияют геологическое строение и расчлененность побережья на развитие берегов?
- 6) как образуются косы, пересыпи, томболо, береговой бар, лагуны, пляжи?

Задание 6 Используя геоморфологические карты материков из Физико-географического атласа мира нанести на контурную карту мира основные типы морских берегов и объяснить их географическое распространение.

Задание 7 Проанализировать карту четвертичных отложений (атлас Оренбургской области). Выявить особенности расположения аллювиальных, элювиальных, элювиально-делювиальных, делювиальных, коллювиальных и озёрных отложений.

Задание 8 Объяснить особенности геоморфологической структуры территории области, на основе анализа геоморфологической карты Оренбургской области.

Задание 9 Построить гипсометрический профиль по заданному направлению (Бугуруслан-Оренбург-Домбаровский).

Задание 10 Дать письменную характеристику профиля по следующему плану:

- 1) максимальные и минимальные высоты территории;
- 2) средняя амплитуда высот;

3) общая характеристика профиля.

Задание 11 Построить диаграмму по процентному соотношению высот выполненного профиля.

Методические рекомендации по выполнению заданий

Гипсометрический профиль строится в масштабе на миллиметровой бумаге. Масштаб используемой гипсометрической карты Оренбургской области – 1:2500000 (в 1 см – 25 км), при этом горизонтальный масштаб профиля 1:600000 (в 1 см – 6 км), вертикальный 1: 2500 (в 1 см – 25 м).

На карту накладывается калька, на которой карандашом проводится линия, соединяющая пункты Бугуруслан-Оренбург-Домбаровский. Затем это расстояние переводится в выбранный горизонтальный масштаб и откладывается на миллиметровой бумаге.

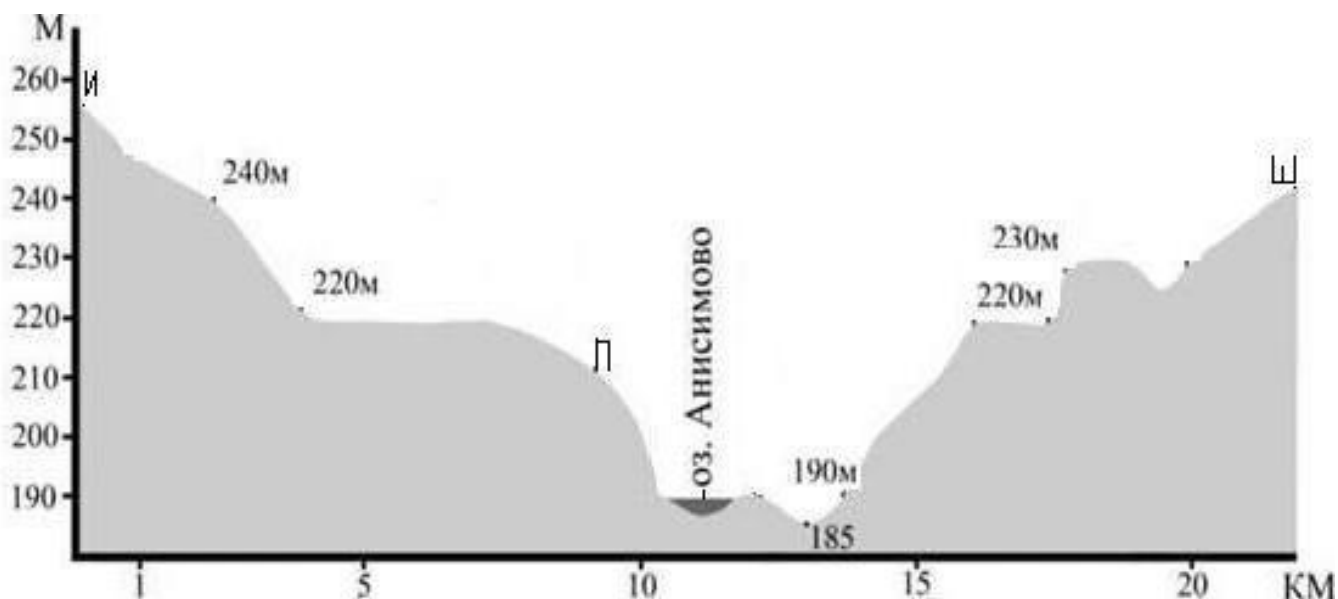
Для того чтобы показать изменение рельефа измеряется расстояние между двумя изогипсами (изогипсы – это линии, соединяющие точки с одинаковой высотой), переводится в масштаб и откладывается точка на графике на оси абсцисс. Кроме того, эта точка должна быть соотнесена с уровнем высоты последней изогипсы (например, 200 м от уровня моря) и после этого откладывается на оси ординат.

Все отложенные точки соединяются на графике одной сглаженной линией. Если график пересекает водный объект, то ставится дефис и пишется название объекта (например, р.Урал).

Работа с гипсометрическим профилем должна содержать название, масштаб, условные знаки.

Пример гипсометрического профиля приведен на рисунке 15.

Гипсометрический профиль по линии Ивановка-Петушки-Шилино



М горизонтальный 1: 100000

М вертикальный 1: 19000

Рисунок 15 - Пример гипсометрического профиля

3 Биосфера

Теоретический экскурс³:

Одной из удивительнейших особенностей планеты Земля является существование на ней жизни. Этим она отличается от всех своих соседок по Солнечной системе. Больше того, есть все основания полагать, что такая форма жизни, как на Земле, а именно белково-нуклеиновая, существует благодаря объединению нескольких благоприятных астрономических факторов, а именно: постоянства светимости нашей звезды – Солнца, существенно не изменявшейся на протяжении времени существования Земли; оптимального удаления Земли от Солнца; массы нашей планеты, достаточной для того, чтобы удержать вокруг себя

³ Анализ выполнен по: Вернадский В. И. Химическое строение Биосферы Земли и ее окружения. - М.: Наука, 2001 г.;

Воткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. - М., 1989;

Гангнус А. Эволюция для всех, или Путь кентавра М.: Гелеос, 2001;

Капица С.П., Курдюмов С.П., Малинецкий Г.Г. Синергетика и прогноз будущего. - М., 1997;

Окружающая среда и человек. Материалы научно-практической конференции. Саратов, 2002;

Урманцев Ю.А. Общая теория систем и учение о биосфере // Современные проблемы изучения и сокращения биосферы. - Т. 1. - СПб., 1992.

довольно плотную атмосферу; наличия свободной воды и др.

Учение о живом веществе как об особой оболочке нашей планеты восходит к персоналии Владимира Ивановича Вернадского. Он создал учение о биосфере и о разуме в природе, сформулировав новое представление о времени и пространстве.

По В.И. Вернадскому, *биосфера* (собственно термин «биосфера» был предложен австрийским геологом Эдуардом Зюссом в 1875 г.) есть оболочка Земли – область существования живого вещества.

Важнейшие научные положения учения В. И. Вернадского состоят в следующем:

1) живое вещество есть, прежде всего, планетарное явление и, соответственно, не может быть оторвано от биосферы, геологической функцией которого является. В пределах биосферы встречаются либо живое вещество, либо следы его биохимической деятельности. Слои земной коры, лишённые в настоящее время живого вещества, но переработанные им в геологическом прошлом, учёный относил к «былым биосферам»;

2) космические излучения, идущие от всех небесных тел, охватывают биосферу, пронизывают всю её и всё в ней, и биосфера должна рассматриваться «как область превращения космической энергии»;

3) биосфера есть планетное явление космического характера.

Вернадский выделил в биосфере ряд качественно и количественно различающихся, но генетически связанных элементов:

1) живое вещество (вся совокупность живых организмов);

2) биогенное вещество (продукты жизнедеятельности живых организмов – каменный уголь, известняк, нефть и т. п.);

3) косное (неживое) вещество (горные породы неорганического происхождения - разнообразные минералы, глины и т. д.);

4) биокосное вещество (продукты распада и переработки горных и осадочных пород живыми организмами - почвы, ил, природные воды);

5) радиоактивные вещества, образующиеся в результате распада радиоактивных элементов (радия, урана, тория и т. д.).

б) рассеянные атомы (химические элементы, находящиеся в земной коре в рассеянном состоянии);

7) вещество космического происхождения (метеориты, космическая пыль и др.).

В.И. Вернадский справедливо относил к биосфере и все горные породы, созданные за счет жизнедеятельности организмов (так называемые былые биосферы, или палеобиосферы), а поскольку почти все породы осадочного чехла Земли так или иначе есть продукт жизнедеятельности животных и растений, нижняя граница должна находиться на глубине 10-15 км ниже земной поверхности.

Согласно современным воззрениям, *биосфера* – это особая, качественно отличная оболочка Земли, вещественный состав и энергетика которой определяются присутствием и функционированием живого вещества. Это целостное единство, планетарная система, все элементы которой взаимосвязаны и взаимодействуют. В этой системе центральную роль играет живое вещество, поскольку с ним генетически связаны и образованы из него все структурные части биосферы благодаря прошлой или настоящей деятельности живых организмов.

Биосфера, охватывающая весь земной шар, небеспрделельна, однако горизонтальных границ у неё нет, и речь следует вести только о её вертикальной размерности: верхнем, атмосферном, и нижнем, литосферном пределах. Верхняя граница распространения жизни в атмосфере определяется, по всей видимости, не столько низкими температурами, сколько губительным действием радиации.

В. И. Вернадский отмечал, что границы биосферы обусловлены, прежде всего, размерностью так называемого «поля существования жизни», под которым он понимал пространство (ту часть географической оболочки, как сказали бы мы сегодня), где возможно размножение организмов, и «поля устойчивости жизни» (живые организмы существуют, но не размножаются). Согласно современным данным, вся нижняя часть атмосферы – тропосфера – до высоты от 8 до 10 км в полярных широтах и от 16 до 18 км у экватора посещается живыми организмами, которые находятся в ней либо временно, либо постоянно, и соответствует условиям «поля существования жизни». Однако верхний предел занесения спор и

микроорганизмов (живые организмы существуют, но не размножаются) расположен в стратосфере (вплоть до 20-25 км высоты, то есть до так называемого «озонового экрана»), и именно на этом уровне проводится граница биосферы. Следует отметить, что тропосфера представляет собой воздушную среду, в которой осуществляется только передвижение организмов, нередко при помощи своеобразно приспособленных для этого органов. Собственно аэропланктона, постоянно обитающего и размножающегося в воздушной среде, по-видимому, нет. Весь цикл своего развития, включая размножение, организмы осуществляют только в литосфере и гидросфере, а также на границе воздушной среды с этими оболочками.

В.И. Вернадский доказал, что живые организмы играют очень важную роль в геологических процессах, которые формируют лицо Земли. Химический состав современной атмосферы и гидросферы обусловлен жизнью организмов. Большое значение имеют организмы для формирования литосферы – большинство пород, и не только осадочных, а и таких как граниты, так или иначе связаны своим происхождением с биосферой. «Если бы на Земле не было жизни, - писал ученый, - лицо ее было бы таким же неизменным и химически инертным, как недвижимое лицо Луны, как инертные обломки небесных светил». Минеральное инертное вещество перерабатывается жизнью, превращается в новое качество. Живые организмы не только приспосабливаются к условиям внешней среды, но и активно их меняют. Таким образом, живое и неживое вещество на Земле составляют гармоничное целое, что, собственно, и называется биосферой. Согласно с образным высказыванием российского геолога М. Вассоевича, «биосфера – это и жильцы, и дом, и мы в нем». Одним из проявлений биологической активности организмов есть скорость их размножения. При идеальных условиях (теоретически) она может достигать скорости звука. Так, Карл Линней подсчитал, что три мухи могут съесть антилопу с такой же скоростью, как это делает лев (учитывая скорость размножения мух). Одноклеточная водоросль диатомея теоретически способна за восемь дней создать массу живой материи которая равна земной, а на протяжении следующего дня удвоить ее.

Биосфера по вертикали разделяется на две чётко обозначенные области:

верхнюю, освещенную светом, – *фотобиосферу*, в которой происходит фотосинтез, и нижнюю, «тёмную», – *меланобиосферу*, в которой фотосинтез невозможен. На суше граница между ними проходит по поверхности Земли.

В состав биосферы полностью включается гидросфера (Мировой океан и воды суши). О нижнем, литосферном, пределе биосферы, ясного представления до сих пор нет. В большинстве работ, посвященных биосфере, указывается, что ее нижний предел на континентах находится на глубине, в среднем, 2-3 км. Под океанами литосферный предел биосферы, вероятно, распространяется на 0,5-1,0 км и, возможно, на 3,0 км ниже дна. Однако существует и предположение, что заселенным микроорганизмами может оказаться только 200-250-метровый слой донных осадков.

Массу и объем биосферы установить очень трудно, поскольку неизвестно точное положение ее вертикальных границ. Можно говорить только о приближенных значениях этих характеристик. Масса всей биосферы (атмосфера + гидросфера + литосфера в границах биосферы) составляет $3 \cdot 10^9$ млрд. т. (0,05 % массы Земли), а объем – 10 млрд. км³ (0,4 % объема Земли).

В биосфере взаимодействуют твердая, жидкая и газовая фазы вещества, живое вещество непосредственно влияет на все природные процессы. Средняя плотность живого вещества на поверхности Земли составляет 1 г/см². Тонкий слой биосферы на самой границе атмо-, гидро- и литосферы, в которой сконцентрировано живое вещество планеты, получил название *биострома*. Остальная часть биосферы представляет собой зону разреженного живого вещества. Биостром, будучи зоной активного взаимодействия трех названных геосфер, ограничен приземным слоем воздуха (30-50 м) и современной корой выветривания (до глубины 150-200 м). Только в биостроме возможно постоянное нахождение человека и всесторонняя его деятельность.

Некоторые ученые в состав биосферы включают не только область жизни, но и другие структуры Земли, генетически связанные с живым веществом, т. е. «былые биосферы» (термин В. И. Вернадского), в настоящее время лишенные жизни. Таковую многослойную оболочку Земли, сформировавшуюся в результате деятельности

живого вещества, принято называть *мегабиосферой*. Она включает в себя:

- а) апобиосферу – верхнюю часть атмосферы Земли выше уровня распространения форм жизни в состоянии анабиоза;
- б) парабиосферу – верхние слои тропосферы и стратосферы, в которые возможно занесение микроорганизмов, а также наиболее холодные и жаркие районы земного шара, где организмы могут существовать лишь в покое состоянии;
- в) биосферу;
- г) метабиосферу, соответствующую «области былых биосфер»

В. И. Вернадского.

Таким образом, структурными элементами биосферы являются:

- 1) живое вещество;
- 2) верхняя часть земной коры;
- 3) нижняя часть атмосферы Земли;
- 4) весь Мировой океан, все водоёмы и водотоки суши, в т. ч. подземные воды и воды пещер;
- 5) вещественные, энергетические и информационные потоки между ними.

Основой динамического равновесия и устойчивости биосферы является **круговорот живого и неживого вещества** в её пределах и энергетический обмен между её составными частями. Система связей в биосфере чрезвычайно сложна и расшифрованная лишь в общих чертах. Ведущим звеном (или блоком) управления является энергетический поток, образуемый преимущественно энергией Солнца, в меньшей степени – энергией внутреннего тепла Земли и радиоактивного распада элементов.

Однако живое вещество отличается от неживого очень высокой активностью, в частности, очень быстрым круговоротом веществ. Все живое вещество атмосферы обновляется в среднем за 8 лет. Биомасса мирового океана восстанавливается за 33 дня, его фитомасса каждый день, а фитомасса суши – приблизительно за 14 лет из-за большей продолжительности жизни наземных растений. Следует учесть, что жизнедеятельность животных, растений и микроорганизмов сопровождается непрерывным обменом веществ между организмами и средой, в следствии чего все

химические элементы земной коры, атмосферы и гидросферы многократно входили в состав тех или иных организмов. Подсчитано, что вся вода планеты проходит цикл расщепления в растительных клетках и восстановления в растительных и животных организмах, то есть обновляется биосферой приблизительно за 2 млн. лет. Образно выражаясь, мы дышим воздухом, которым дышали динозавры, и пьем воду, которая входила в состав тканей юрских папоротников и кембрийских трилобитов.

Круговорот веществ – это многократное участие веществ в естественных процессах, протекающих в оболочках Земли. Большую роль в круговороте веществ, а точнее химических элементов, играют живые организмы, на что впервые обратил внимание французский ученый Жан Батист Ламарк. Русский ученый В.И. Вернадский исследовал этот вопрос и сформулировал основные законы биогеохимического круговорота.

Солнечная энергия вызывает на Земле два круговорота веществ, большой, или биосферный (охватывающий всю биосферу), и малый, или биологический (внутри экосистем). **Большой круговорот веществ** в биосфере характеризуется двумя важными моментами: 1) осуществляется на протяжении всего геологического развития Земли; 2) представляет собой современный планетарный процесс, принимающий ведущее участие в дальнейшем развитии биосферы. **Малый, или биологический, круговорот веществ** развёртывается на фоне большого. Он происходит внутри экосистем, но не замкнут, что связано с поступлением веществ и энергии в экосистему извне и с выходом части их в биосферный круговорот. По этой причине иногда говорят не о биологическом круговороте, а об обмене веществ и потоке энергии в экосистемах и отдельных организмах.

Кроме энергетических и вещественных связей, огромную роль в биосфере играют связи информационные. Живые существа Земли освоили все виды информации – зрительную, звуковую, химическую, электромагнитную. В информационном обмене участвуют и неживые объекты. Русский биолог О. Пресман определил биосферу как систему, в которой вещественно-энергетические взаимодействия подчинены информационным.

Эффективность информационных связей в биосфере поражает. Например, самец мотылька тутового шелкопряда ощущает присутствие самки на расстоянии 2 км. Расчеты свидетельствуют, что такой феномен не может базироваться на химических сигналах, скажем, на действии каких-то ароматных веществ-антрактантов, которые выделяет самка. Вероятно, имеет место передача электромагнитных сигналов.

Обобщая результаты исследований в отрасли геологии, палеонтологии, биологии и других естественных наук, В. Вернадский пришел к выводу что биосфера – это стойкая динамическая система, равновесие, которое установилось в основных своих чертах с «... археозоя и неизменно действует на протяжении 1,5 – 2 миллиарда лет». Он доказал, что стойкость биосферы за это время обнаруживается в постоянстве ее общей массы (около 10^{19} т), массы живого вещества (10^{18} т), энергии, связанной с живым веществом (10^{18} ккал), и среднего химического состава всего живого. Стойкость биосферы Вернадский связывал с тем обстоятельством, что «функции жизни в биосфере — биогеохимические функции — неизменные на протяжении геологического времени, и ни одна из них не появилась сызнова с ходом геологического времени». Все функции живых организмов в биосфере (образование газов, окислительные и обновленные процессы, концентрация химических элементов и т.п.) не могут выполняться организмами какого-либо одного вида, а лишь их комплексом. Отсюда вытекает чрезвычайно важное положение, разработанное Вернадским: биосфера Земли сформировалась с самого начала как сложная система, с большим количеством видов организмов, каждый из которых выполнял свою роль в общей системе. Без этого биосфера вообще не могла бы существовать, то есть стойкость ее существования была сразу начата ее сложностью.

В. И. Вернадскому принадлежит открытие следующего **основного закона биосферы**: «количество живого вещества является планетной константой со времён архейской эры, т. е. за все геологическое время. На протяжении этого периода живой мир морфологически изменился неузнаваемо, но такие изменения заметно не повлияли ни на количество живого вещества, ни на его средний валовой состав.

Дело здесь в том, как считает Вернадский, что «в сложной организованности биосферы происходили в границах живого вещества лишь перегруппирования химических элементов, а не коренные изменения их состава и количества». Современное звучание этого закона получило название **закона квантитативной компенсации**: «биосфера стремится к сохранению среднестатистических характеристик на больших территориях».

Биосфера – развивающееся образование, в процессе развития которого можно выделить следующие этапы:

1) собственно биосфера (воздействие человека на природную среду не приобрело глобального масштаба);

2) биотехносфера – биосфера сегодняшнего дня, результат длительного преобразующего влияния технически вооружённого человеческого общества на природу Земли;

3) ноосфера – состояние биосферы, характеризующееся гармонией и единством природы и общества на основе позитивной и созидательной научной мысли.

Свои функции в биосфере живое вещество может выполнять лишь при определённых её физических и химических параметрах, сохранившихся на протяжении нескольких миллиардов лет геологического развития Земли. Человек, изменяя эти параметры, создаёт реальную угрозу разрушения среды своего обитания. Теоретически возможно полное и, возможно, необратимое уничтожение человеком биосферы.

Возникшие в XX веке глобальные экологические проблемы показали, что существуют естественно-исторические ограничения, накладываемые биосферой на развитие человечества. Биосфера настолько сложна, что нарушение ее современной устойчивости может привести к принципиально новому, непредсказуемому состоянию этой оболочки. Накопилось уже достаточно фактов и признаков возможного наступления очередного общебиосферного биоценотического кризиса, причины которого — в разрушении естественных экосистем и уничтожении многих видов, а также популяций организмов, ареалы и численность которых необратимо

сокращаются. В то же время существуют явные признаки активизации эволюционного процесса, прежде всего в мире микроорганизмов. Последствия вероятного быстрого эволюционирования биоты малопредсказуемы. Таким образом, очевидна необходимость сохранения всего разнообразия живых организмов (биоразнообразия) на Земле.

Находясь под впечатлением лекций В.И. Вернадского, прочитанных в Сорбонне в 20-х годах XX века, французский ученый-математик Эдуард Леруа в 1927 г. ввел понятие "ноосфера", подразумевая под ним современную геологическую стадию биосферы. Леруа создал эволюционную концепцию, в которой попытался согласовать католические догматы с фактами, накопленными палеонтологией и антропологией, с новейшими открытиями в биологии. Исходя из бергсоновской идеи жизненного порыва, рассматривал эволюцию как творческое становление, в истоках которого лежит духовная сила, действующая мысль. С появлением человека эволюция природы и жизни приобретает качественно новый характер, поскольку именно человек, наделенный сознанием и разумом, становится условием и орудием дальнейшего поступательного развития всей природы и тем самым совершается переход от биосферы к ноосфере, сфере разума. Он отмечал, что пришел к такому представлению вместе со своим другом, геологом, палеонтологом и религиозным философом Пьером Тейяром де Шарденом, который в дальнейшем разработал собственные представления о ноосфере, изложенные им в книге "Феномен человека". В этой книге автор определил ноосферу как "новый покров", "мыслящий пласт", который, зародившись в конце третичного периода, разворачивается над миром растений и животных - вне биосферы и над ней. Впоследствии понятие ноосферы стало ключевым также в концепции В.И.Вернадского.

В.И. Вернадский разрабатывает учение о ноосфере. Под *ноосферой* понимается качественно новое состояние биосферы - сферы взаимодействия природы и общества, в которой разумная деятельность людей становится главным, определяющим фактором развития. Название ноосфера происходит от греческого "ноос" - разум и обозначает, таким образом, сферу разума.

В учении В.И. Вернадского ноосфера рассматривается как *высшая стадия биосферы*, связанная с возникновением и развитием в ней человеческого общества, которое, познавая законы природы и развивая технику, начинает оказывать определяющее влияние на ход всех процессов в биосфере, глубоко изменяя ее своим трудом - «...с человеком, несомненно, появилась новая огромная геологическая сила на поверхности нашей планеты».

В. И. Вернадский обосновал единство человека и биосферы. Он отмечал, что живая материя - носитель разума - по весу составляет небольшую часть биосферы. Появление человека на Земле предопределило неизбежность возникновения нового состояния биосферы - переход ее в ноосферу, оболочку разума, охваченную социальной целенаправленной деятельностью человека. Причем периоду сознательной деятельности человека предшествовал длительный период его дикого, полудикого и в целом стихийного существования.

В пределах биосферы возникла сфера первобытной деятельности человеческого общества, которая была названа *антропосферой*. Начало ей положило расселение человека по всей поверхности суши в результате использования огня. Овладев огнем, человек стал относительно независим от климата и заселил все континенты, за исключением Антарктиды. Зародившись в джунглях Центральной Африки, как об этом свидетельствуют уникальные палеонтологические находки и достижения молекулярной генетики, человеческие поселения распространились в Европе, Азии, Австралии, а позднее достигли Северной и Южной Америки. Однако в ходе развития производительных сил антропосфера, охватившая стихийную деятельность человеческого общества, должна перейти в *ноосферу* - сферу сознательной деятельности.

Оценивая роль человеческого разума и научной мысли как планетарного явления, В.И. Вернадский пришел к следующим выводам:

- ход научного творчества выступает силой, меняющей биосферу, в которой живет человек;

- это изменение биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее научной мысли;
- изменение биосферы происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как естественный природный процесс;
- так как среда жизни есть организованная оболочка планеты - биосфера, то вхождение в нее нового фактора - научной работы человечества - есть природный процесс перехода биосферы в новую форму, в новое состояние - ноосферу.

Таки образом, ход научного творчества является той силой, которой человек меняет биосферу. И данное изменение биосферы есть неизбежное явление, сопутствующее росту научной мысли. Так как оно происходит независимо от человеческой воли, стихийно, как природный процесс. Отсюда, по В.И. Вернадскому - это закон природы, а задача науки — исследование закона и разработка путей взаимодействия человека и природы.

Развитие "сферы разума" во второй половине XX в. создало угрозу существования жизни на Земле, однако коллективный разум человечества сумел уже в конце 60-х годов увидеть опасность неограниченного роста производительных сил и определить экологически допустимые границы дальнейшего развития человеческого общества.

Традиционно считается, что первые научные теории относительно происхождения живых организмов на Земле создали О. Опарин и Дж. Холдейн. В соответствии с их представлениями, на рассвете геологической истории состоялся абиогенный синтез, то есть в первоначальных земных океанах, насыщенных разными простыми химическими соединениями, «в первичном бульоне» под влиянием вулканического тепла, разрядов молний и других факторов среды начался синтез более сложных органических соединений и биополимеров. Сложные молекулы аминокислот случайно объединялись в пептиды, которые, в свою очередь, создали первоначальные белки. Из этих белков синтезировались первичные живые существа микроскопических размеров.

У этой и других подобных гипотез есть один существенный недостаток: нет ни одного факта, который бы подтвердил возможность абиогенного синтеза на Земле хотя бы простейшего живого организма из безжизненных соединений. В многочисленных лабораториях мира осуществлено тысячи попыток такого синтеза. Например, американский ученый С. Миллер, исходя из предположений относительно состава первичной атмосферы Земли, в специальном приборе пропускал электрические разряды через смесь метана, аммиака, водорода и паров воды. Ему удалось получить молекулы аминокислот - тех основных «кирпичиков», из которых складывается основа жизни — белки. Эти опыты были многократно повторены, некоторым ученым удалось получить довольно длинные цепочки пептидов (простых белков). Но, ни одного хотя бы простейшего живого организма никому синтезировать не удалось. Ныне среди ученых популярностью пользуется принцип Реди: «Живое - лишь от живого».

Синтез сложных органических соединений из простых противоречит второму началу термодинамики, которая запрещает переход материальных систем от состояния большей вероятности к состоянию меньшей, а развитие от простых органических соединений к сложным, потом от бактерий к человеку происходил именно в этом направлении. Здесь мы наблюдаем ничто иное, как творческий процесс.

В последнее время сокрушительного удара гипотезе абиогенного синтеза нанесли математические исследования. Математики подсчитали, что вероятность самозарождения живого организма из безжизненных блоков практически равняется нулю. Так, Л. Блюменфельд доказал, что вероятность случайного образования за все время существования Земли хотя бы одной молекулы ДНК (дезоксирибонуклеиновой кислоты — одной из важнейших составных частей генетического кода) составляет 10^{800} - это число в невероятное количество раз больше общего количества всех атомов во Вселенной. Современный американский астрофизик Ч. Викрамасингх так образно высказал невозможность абиогенного синтеза: «Быстрее ураган, который пронесется над кладбищем старых самолетов, соберет новенький суперлайнер из кусков лома, чем в результате случайного

процесса возникнет из своих компонентов жизнь». Противоречат теории абиогенного синтеза и геологические данные. Как бы далеко мы не проникали в глубь геологической истории, не находим следов периода, когда на Земле не существовало жизни. Сейчас палеонтологи в породах, возраст которых достигает 3,8 млрд лет, близкий ко времени образования Земли (4-4,5 млрд лет тому по последним оценкам), нашли ископаемые остатки довольно сложно организованных существ - бактерий, сине-зеленых водорослей, простых грибов. В.И. Вернадский был уверен, что жизнь геологически вечна, то есть в геологической истории не было эпохи, если наша планета была безжизненной. «Проблема абиогенеза (спонтанного зарождения живых организмов),—писал ученый в 1938 г.,— остается бесплодной и парализует действительно назревшую научную работу». Вернадский считал, что жизнь — такая же вечная основа космосу, которыми есть материя и энергия. «Мы знаем, и знаем это научно,— писал он,— что Космос без материи, без энергии не может существовать. И достаточно ли материи и без выявления жизни - для построения Космоса, той Вселенной, который доступен человеческому уму?». На этот вопрос он ответил отрицательно, ссылаясь именно на научные факты, а не на личные симпатии, философские или религиозные убеждения. «...Можно говорить о вечности жизни и проявлений ее организмов, как можно твердить о вечности материального субстрата небесных тел, их тепловых, электрических, магнитных свойств и их проявлений. С этой точки зрения таких же далеких от научных поисков будет вопрос о начале жизни, как и вопрос о начале материи, теплоты, электрики, магнетизма, движения».

Исходя из представления о биосфере как о земном, но одновременно и космическом механизме, В.И. Вернадский связывал ее образование и эволюцию с организованностью Космоса. «Для нас становится понятным,— писал он,— что жизнь есть явление космическое, а не сугубо земное». Эту мысль Вернадский повторял многократно: «...начала жизни в том Космосе, который мы наблюдаем, не было, поскольку не было начала этого Космоса. Жизнь вечна, поскольку вечный Космос».⁴

⁴ Примечание - Электронный архив В.И. Вернадского <http://vernadsky.lib.ru/>

3.1 Практическая работа №6 Жизненные сообщества организмов

Основные понятия: биосфера, живое вещество, биофильные элементы, прокариоты, эукариоты, растения, грибы, животные, ноосфера, транспирация, гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты, суккуленты, эфемеры, эфемероиды, большой биологический круговорот, малый круговорот, фотосинтез, продуценты, консументы, редуценты, почва, биоценоз, автотрофы, гетеротрофы, фитоценоз, зооценоз, микробиоценоз, ярусность, биогеоценоз, планктон, нектон, бентос, плейстон.

Теоретические вопросы:

- 1) понятие о биосфере, состав и строение биосферы;
- 2) состав и строение живого вещества;
- 3) учение В.И. Вернадского о биосфере;
- 4) учение В.И. Вернадского о ноосфере;
- 5) зарождение жизни на Земле – гипотеза самозарождения жизни и космохимическая гипотеза происхождения появления жизни;
- 6) теплооборот в биосфере;
- 7) влагооборот в биосфере и транспирация;
- 8) биологический круговорот вещества и энергии;
- 9) роль живого вещества в атмосфере, гидросфере и литосфере;
- 10) жизненные сообщества организмов;
- 11) характеристика биоценоза;
- 12) устойчивость и изменение биоценоза;
- 13) биогеоценоз;
- 14) биомасса и продуктивность;
- 15) распространение живых организмов в океане;
- 16) распространение живых организмов на суше;
- 17) биосфера и человек.

Оборудование: географический атлас для учителей средней школы, глобус, линейки, циркули.

Номенклатура: Воды суши – Африка, Северная Америка, Южная Америка, Австралия (приложение Б).

Задание 1 Используя данные таблицы 12 вычислить процентное соотношение показателей и ответить на вопросы:

- 1) где больше биомасса в океане или на суше – и во сколько раз?
- 2) каково соотношение биомассы растений и биомассы животных на суше и в океане?

Полученные выводы объяснить.

Таблица 12 – Живая биомасса геосферы (млрд. т сухого вещества) (по Рябчикову А.М.)

Компоненты биомассы	Земля в целом		Суша		Океан	
	общая масса	продуктивность в год	общая масса	продуктивность в год	общая масса	продуктивность в год
Фитомасса	1895	198,7	1895	128,7	0,22	70
В том числе леса	1650	79,0	1650	79,0	–	–
Зоомасса	27	62,0	20	56,0	7,00	6
Вся биомасса	1922	260,7	1915	184,7	7,20	76

Задание 2 Сопоставить карту ежегодного прироста органического вещества растительности на земной поверхности (рисунок 16) с картами распределения солнечной радиации и количества осадков. Выявить общие закономерности и ответить на вопросы:

- 1) в каких районах наблюдается прямая зависимость прироста фитомассы от количества солнечного тепла?
- 2) в каком тепловом поясе прирост наибольший, в каком – наименьший?

3) чем вызваны изменения прироста фитомассы в одном и том же тепловом поясе?

Для более полного анализа использовать данные таблицы 13.

Таблица 13 – Характеристики природных зон (по Пашкангу К.В.)

Зоны	Радиационный баланс, ккал/см ² , год	Увлажнение, %	Продуктивность фитомассы, ц/га
Тундровая	15	150	25
Таежная	30	149-100	70
Широколиственных лесов	45	149-100	120
Лесостепная	44	99-60	110
Степная	46	59-30	90
Субтропических лесов	55	99-60	200
Пустынная	50-70	29-13	20
Саванновая	75	99-30	120
Гилея	73	150-100	400

Задание 3 Проанализировать рисунок 17 и объяснить причины изменения биологической продуктивности Мирового океана на разных широтах. Ответить на вопросы - как влияют на биологическую продуктивность:

- 1) температура;
- 2) соленость;
- 3) вертикальная циркуляция вод?

Дать письменную характеристику биологической продуктивности в полярных, умеренных, тропических и экваториальных широтах.

Задание 4 Выявить взаимосвязи между распределением температуры воздуха и типами леса, используя данные таблицы 14.

Задание 5 Подготовить письменные ответы на следующие вопросы:

- 1) чем отличаются понятия биосфера и географическая оболочка?
- 2) какую критику сегодня испытывают основные гипотезы происхождения жизни на Земле? Есть ли альтернативные теории?

- 3) каковы положения В.И. Вернадского о биосфере?
- 4) в чем заключаются основные особенности биологического круговорота?

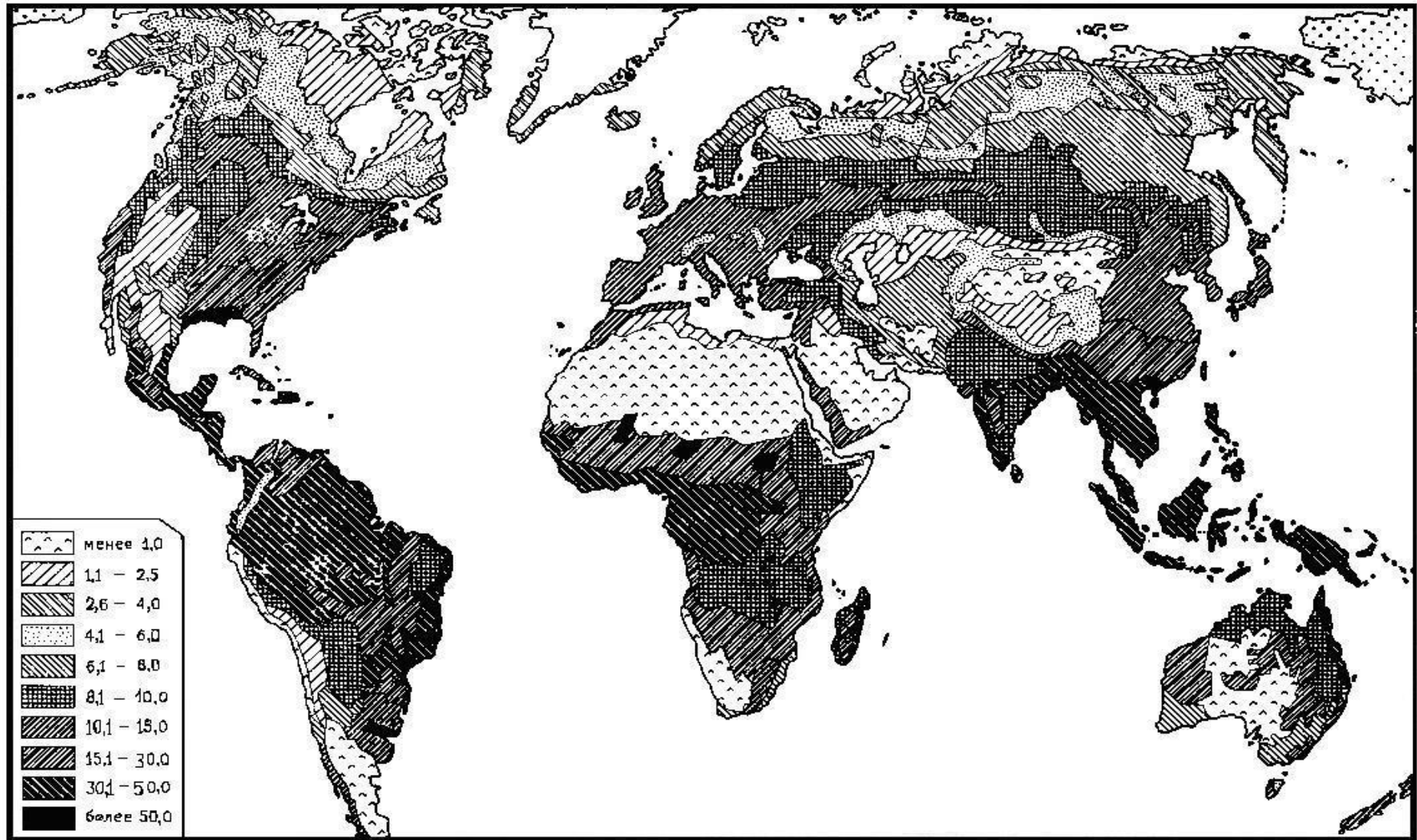


Рисунок 16 – Ежегодный прирост органического вещества растительности на земной поверхности, т/га (по Матвееву Н.П.)

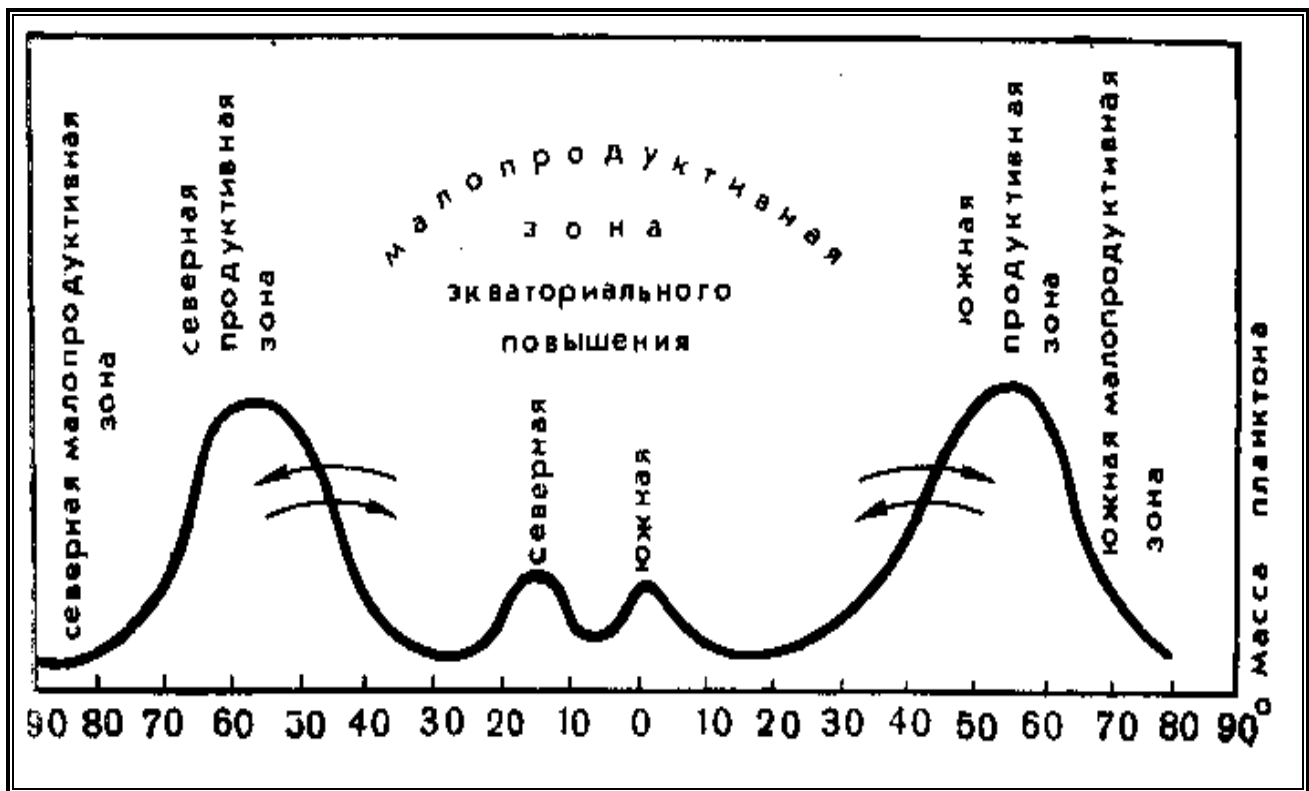


Рисунок 17 - Схема биологической продуктивности Мирового океана (по Матвееву Н.П.)

Таблица 14 - Влияние леса на температуру воздуха (по Матвееву Н.П.)

Тип леса	Разница максимальной температуры воздуха июля в лесу и на открытом пространстве, °С	Разница минимальной температуры воздуха января в лесу и на открытом пространстве, °С
Буковый	-4,65	+1,16
Еловый	-2,56	+2,38
Сосновый	-2,30	+1,16

Список использованных источников

- 1 Большая советская энциклопедия: В 30 т. - М.: "Советская энциклопедия", 1969-1978.
- 2 Бутолин, А.П. Практические занятия по общему землеведению / А.П. Бутолин. – Оренбург: изд-во ОГПУ, 1998. – 56 с.
- 3 Вернадский, В. И. Химическое строение Биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. - М.: Наука, 2001. - 376 с.
- 4 Владимиров, А.М. Гидрологические расчеты / А.М. Владимиров. - Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 364 с. - ISBN 5- 286- 00435 - 0
- 5 Владимиров, А.М. Сборник задач и упражнений по гидрологическим расчетам / А.М. Владимиров, В.С. Дружинин. - Л.: Гидрометеиздат, 1992.- 208 с. - ISBN 5-286-00830-5
- 6 Географический атлас Оренбургской области / под ред. А.А. Чибилева. - М.: Изд-во ДИК, 1999. – 96 с. - ISBN 5-8213-0041-Х
- 7 Географический словарь / под ред. А.Ф. Трешникова – М.: Советская энциклопедия, 1988.
- 8 Добровольский, В.В. Геология: учебник для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Добровольский. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – 320 с. - ISBN 5-691-00782-3
- 9 Имя ветра / Б. Руденко // Наука и жизнь, 2011. - №8.
- 10 Казаков, Л.К. Ландшафтоведение: учебное пособие / Л.К. Казаков. – М.: Изд-во МНДПУ, 1999. – 100 с. - ISBN 5-7383-0102-1
- 11 Михайлов, В.Н. Общая гидрология / В.Н. Михайлов, А.Д. Добровольский. - М.: Изд-во Высш. шк., 1991. - 368 с. - ISBN 5-06-000638-7
- 12 Неклюкова, Н.П. Общее землеведение. Земля как планета. Атмосфера. Гидросфера: учебное пособие для студ. геогр. специальностей пед. ин-тов / Н.П. Неклюкова. – М.: «Просвещение», 1976. – 336 с.
- 13 Пашканг, К.В. Практикум по общему землеведению: учебное пособие для ВУЗов / К.В. Пашканг. - М.: "Высш. шк.", 1970. - 224 с.

14 Подосенова, И.А. Науки о Земле: метод. указания к лаб. практикуму / И.А. Подосенова, О.Б. Попова; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. агентство по образованию, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т", Каф. географии и регионоведения. - Оренбург: ОГУ, 2007. - 45 с.

15 Практикум по гидрологии / под ред. В.Н. Михайлова. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1991. - 30 с.

16 Практикум по общему землеведению / под ред. Н.П. Матвеева. - М.: «Просвещение», 1981. – 109 с.

17 Русскин, Г.А. Физическая география Оренбургской области: учебное пособие в помощь учителю географии / Г.А. Русскин, В.Г. Русскина. – Оренбург: Изд-во ОГПИ – ИУУ, 1993. – 54 с.

18 Савцова, Т.М. Общее землеведение: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Т.М. Савцова. - М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 416 с. – ISBN 5-7695-2452-9

19 Самохин, А.А. Практикум по гидрологии / А.А. Самохин, Н.Н. Соловьева, А.М. Догановский. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 296 с.

Приложение А

(справочное)

Правила склонения топонимов

Рассмотрим варианты склоняемых и несклоняемых форм географических названий.

Самыми распространенными топонимами являются названия с окончанием на -ов(о), -ёв(о), ев(о), -ин(о), -ын(о), то есть оканчивающимися на -**О**. Это существительные - географические названия типа Шереметьево, Домодедово, Останкино, Приютино, Медведково, Абрамцево, Переделкино, Царицыно, Пушкино, Кемерово, Чудово, Автово, Перово, Комарово, Мурино и другие.

Изначально несклоняемые формы названий населенных пунктов, станций, городов на -**О** употреблялись лишь в профессиональной речи географов, военных и в официально-деловом стиле речи. Сейчас, географические названия населенных пунктов, станций, городов на -**О** и в современном русском языке также постепенно переходят в разряд существительных, **не изменяемых по падежам**.

Стилистический словарь вариантов Л.К. Граудиной, В.А. Ицкович и Л.П. Катлинской приводит такие примеры газетных заголовков: "Трагедия Косово", "От Пушино до Колорадо".

Норма употребления русских географических названий на -о в несклоняемой форме зарегистрирована и в академической "Грамматике современного русского литературного языка" (М., 1970): "В современном языке обнаруживают тенденцию пополнить группу слов нулевого склонения слова - топонимы с финалиями -ов(о), -ев(о), -ев(о) и -ин(о), например: Иваново, Бирюлево, Князево, Болдино, Люблино, Голицыно и др."

Пожалуй, жесткими остались только требования к склонению наименований населенных пунктов, если они употреблены в

качестве приложения с родовым названием (город, село, поселок и т. д.) и имеют варианты: *в поселке Пушкино (при исходной форме Пушкино) и в городе Пушкин (при исходной форме Пушкин).*

Как правильно произносить:

В Кемерово или в Кемерове?

К Автово или к Автову?

От Перова или от Перово?

В настоящее время в свободном употреблении функционируют оба варианта - склоняемый и несклоняемый, следовательно, оба могут считаться нормативными. Но, в профессиональной речи географа – **только несклоняемые формы.**

Однако, следует помнить, что существует несколько случаев, когда топонимы на -о употребляются в неизменяемой форме:

- 1) когда род географического названия и родового наименования не совпадает: *в деревне Босово, на станции Синеве, из станции Лихово.* («деревня» - женский род, «Босово» - средний род). Другой пример: *на берегу озера Кафтино, в поселке Синявино, от порта Ванино* - географические названия сохраняют форму именительного падежа, в то время как родовые наименования изменяются по падежам;
- 2) когда называются малоизвестные населенные пункты вместе со словами село, поселок, становище, как правило, во избежание совпадения с тождественным наименованием городов в мужском роде: *в селе Буяново, но в городе Буянов; в поселке Пушкино, но в городе Пушкин;*
- 3) когда наименование заключено в кавычки. В этом случае допустимо использовать его как несклоняемое: *конный завод в "Кашино" был*

одним из лучших в Тверской области; около фермы "Головлево" развернуто строительство новой турбазы и т.п.

Как правильно произносить:

В городе Суздале или в городе Суздаль?

Из города Красноярска или города Красноярск?

В селе Горки или в селе Горках?

Русские географические наименования, употребленные с родовыми названиями типа город, хутор, деревня, поселок, станица, село, поселок, река и выступающие в роли приложений (стоящие после названных слов), склоняются, если являются топонимами русского (а также славянского) происхождения или представляет собой давно заимствованное и освоенное русским языком наименование. Поэтому на вопрос "склонять или не склонять?" ответ - склонять. Нормативными являются формы: *в городе Суздале, из города Красноярска* и т. д.

Авторы справочника "Грамматическая правильность русской речи. Стилистический словарь вариантов" (М., 2001) Граудина Л.К., Ицкович В.А., Катлинская Л.П. считают, что "целесообразно соблюдать два основных правила по употреблению согласуемых форм и несогласуемых форм".

Склоняются:

- 1) простые (не сложносоставные и не выраженные словосочетаниями) русские, славянские и освоенные названия городов, рек, сел, деревень, поселков, хуторов, усадеб, станиц, кроме оканчивающихся на гласные -о, -е, -и, -ы: *в городе Москве, в городе Софии, из города Уфы, близ города Рыбинска, из города Кустаная, в городе Перми, на реке Светлой (но в городе Сумы, к поселку Дибунь, в городе Мытищи, в селе Горки);*
- 2) простые иноязычные названия столиц, крупных или известных городов, рек, кроме оканчивающихся на гласные -у, -о, -е, -и, -ы: *в*

столице Англии Лондоне, в городах Праге и Будапеште, в городе Марселе, на реке Сене (но из города Дели, на реке Миссисипи).

Не склоняются:

- 1) названия станций, местечек, курортов, аулов, кишлаков, застав: *у аула Терек, на станции Бологое;*
- 2) названия озер, урочищ, островов, гор, пустынь: *к мысу Челюскин, на озере Байкал, в пустыне Сахара, к горе Бештау.* Однако в разговорной речи могут употребляться согласуемые формы, особенно если это русские названия, которые представляют собой полные формы прилагательных: *на горе Железной, до острова Каменного, у сопки Высокой, до озера Щучьего, на станции Тихорецкой;*
- 3) иноязычные наименования княжеств, королевств, герцогств, штатов, провинций, малоизвестных городов, рек, населенных пунктов: *в Княжестве Лихтенштейн, в Королевстве Непал, в штате Калифорния;*
- 4) сложносоставные названия-приложения и топонимы, выраженные словосочетаниями: *в городке Санта-Барбара, до селения Верхняя Балкария, в городе Великие Луки, в деревне Большие Дрындуны* (так как внешняя форма названия соответствует форме множественного числа, то такие топонимы используются в неизменяемой форме. Без родового слова необходимо сказать: *в Великих Луках, в Больших Дрындунах*). Исключение составляют наименования в конструкции "топоним на реке": *из города Франкфурта-на-Майне, до Комсомольска-на-Амуре.*

Необходимо обратить внимание и на то, что в сложносоставных топонимах и топонимах, выраженных сочетаниями слов, части наименования обычно склоняются: *в городе Петропавловске-Камчатском, в г. Ростове-на-Дону, в городе Вышнем Волочке.* Однако в разговорной и профессиональной речи, а также в официально-деловом стиле распространился и укрепился

несклоняемый вариант топонима: *в городе Ленинск-Кузнецкий, в городе Вышний Волочек, в поселке Долгие Бороды.*

У целого ряда сложносоставных наименований первая часть вообще не склоняется, на пример: *Усть-Каменск, Гусь-Хрустальный, Корсунь-Шевченковский.*

Склонение частей сложносоставных географических названий

Эту часть грамматического правила запомнить очень легко: если топоним представляет собой русское или давно освоенное название, в косвенных падежах обе его части должны склоняться: *в Петропавловске-Камчатском, в Переяславле-Залесском, во Владимире-Волынском, из Ильиной-Поляны.*

Если русское или давно освоенное название с изменяемыми частями употреблено в функции приложения со словами город, село и т. д., то его следует склонять: *храм в селе Никольском-Архангельском.*

У иноязычных названий, которые широко известны, также склоняются обе части: *приехал из города Потсдама-Бабельсберга, остановился в городе Потсдаме-Бабельсберге* и т.д.

Склоняются и первая, и вторая части наименований в сочетании со словом река: *за Москвой-рекой, вниз по Волге-реке, над Амуром-рекой.* Однако в разговорной речи и в просторечье встречаются случаи несклоняемости первой части этих сочетаний - *у Москва-реки, за Урал-рекой* - **"Такое словоупотребление не соответствует письменной литературной норме"** (Граудина Л.К., Ицкович В.А., Катлинская Л.П. "Грамматическая правильность русской речи. Стилистический словарь вариантов". М., 2001).

Не склоняются:

- 1) наименования с тесно спаянными элементами названия. Таковы топонимы с первой частью Спас-, Усть-, Соль- (*Спас-Клепики, Спас-Угол, Усть-Воркута, Усть-Ладога, Усть-Илим, Соль-Вычегодск* и др);
- 2) топонимы, у которых первая часть названия среднего рода (у них наблюдается тенденция к неизменяемости первой части

наименования: *из Лосино-Островской, из Орехово-Зуева, в Юрьеве-Девичьем, к Наро-Фоминску*);

- 3) когда внешняя форма названия и род обобщающего слова не совпадают (например, говорят: *возле города Великие Луки, в селе Красные горки, вместо: возле города Великих Лук, в селе Красных горках*);
- 4) в тех случаях, когда названы малоизвестные населенные пункты: *от станции Шарапово-Охота Курской железной дороги, в усадьбе Знаменское-Раек*;
- 5) если географическое наименование слилось с топонимом нарицательным родовым определением: *к Ильмень-озеру, возле Медведь-горы, под Сапун-горой, за Иван-городом*;
- 6) славянские названия типа *Нова-Соль, Зелена-Гура* (при передаче их на русский язык они не русифицируются и в функциональной речи употребляются с неизменяемой первой частью): *из Нова-Соли, конкурс в Зелена-Гуре*.

Склоняемость иноязычных географических названий в сочетании со словом город

В официальных документах рекомендуется не склонять топоним, в других стилях речи допустимо использование склоняемого варианта.

Иноязычные географические названия, употребляемые в сочетании с родовыми словами типа город, республика, штат, река и т. п., как правило, не склоняются. Это зачастую связано с требованием точности в передаче нерусских названий. Чем меньше известен географический объект, тем больше необходимость привести топоним в неизменяемом виде: *в городке Фриули, у местечка Фрежюс*.

Итак, **не склоняются** в современном русском языке:

- 1) наименования на гласные -о, -е, -и (*в устье реки Конго, на реке Миссури, к селению Тарпанчи*). Топоним Афины имеет тенденцию к

неизменяемости: *в городе Афины (но - без родового названия - в Афинах);*

- 2) наименования на -а (*в штате Алабама, губернатор штата Флорида, но в Алабаме, во Флориде*);
- 3) топонимы на согласный - тенденция к несклоняемости таких географических названий в сочетаниях со словом город в настоящее время очень заметна (*в городе Луисвилл, из города Портленд, но в Луисвилле, в Портленде*);
- 4) сложные и составные географические наименования (*из города Кзыл-Орда, в городе Санта-Барбара, в городе Санта-Фе-де-Богота, около города Пуэрто-Рико*). Исключение составляет конструкция "топоним на реке", где первая часть сложного наименования склоняется: *во Франкфурте-на-Майне, к Стратфорду-на-Эйвоне*.

Склоняются:

- 1) топонимы иноязычного происхождения на согласный, которые называют города и населенные пункты на территории бывшего СССР и России и, следовательно, освоены в разговорной практике в русской среде (*в городе Коканде, недалеко от города Бишкека*). Однако следует помнить, что со словами селение, деревня, поселок, село, местечко даже освоенные заимствования чаще всего употребляются в именительном падеже;
- 2) наименования широко известных зарубежных городов (*в городе Вашингтоне, от города Инсбрука, близ города Карфагена*);

Географические наименования в роли приложений с терминами республика, королевство, государство, княжество, герцогство

Такие топонимы делятся по склоняемости на четыре группы сочетаний:

- 1) сочетания с топонимом в несклоняемой форме: *Республика Гаити, Республика Гвинея-Бисау, Республика Перу и др.* Они, соответственно, вообще не изменяются по падежам;
- 2) сочетания с топонимом, оканчивающимся на -й и на согласный, как правило, не склоняются: *Республика Парагвай, Народная Республика Бангладеш, Республика Гондурас, Арабская Республика Египет, Государство Израиль, Государство Кувейт, Княжество Лихтенштейн, Великое герцогство Люксембург.* То же правило - для субъектов Российской Федерации: *Республика Алтай, Республика Дагестан, Республика Татарстан и др.*;
- 3) сочетания с топонимами мужского рода и женского рода, оканчивающимися на -а или без окончания, не склоняются в официальных документах и строгой деловой речи : *в Республике Ангола, с Республикой Куба, посол Республики Польша, в Республике Саха (Якутия), с Республикой Ливан, договор с Республикой Беларусь и др.* В разговорной и публицистической речи иногда употребляются и склоняемые варианты;
- 4) сочетания с географическим наименованием на -ия. Авторы справочника "Грамматическая правильность русской речи. Стилистический словарь вариантов" (М., 2001) Граудина Л.К., Ицкович В.А., Катлинская Л.П. отмечают, что "все славянские и тем более русские топонимы-приложения этой группы в косвенных падежных формах склоняются": *делегация Республики Болгарии, правительство Союзной Республики Югославии, администрация Республики Словении и др.*

Названия зарубежных республик на -ия, -ея обычно согласуются со словом республика, если имеют форму женского рода (Д.Э. Розенталь, Е.В. Джанджакова, Н.П. Кабанова. Справочник по правописанию, произношению, литературному редактированию. М., 2001): *торговля и отношения Российской Федерации с Республикой Индией, в республике*

Швейцарии, правительство республики Боливии, в Республике Корея, с Республикой Адыгеей и др.

Между тем, в официальных документах зарегистрирована и несклоняемость таких топонимов в косвенных падежах: *посол Республики Кения, полномочный представитель Республики Колумбия, визит в Республику Индия, в Республике Корея, на территории Республики Хакасия, с Республикой Адыгея и др.*

В газетной и разговорной речи в косвенных падежных формах эти топонимы, как правило, склоняются.

В исходной форме для названий как зарубежных республик, так и стран СНГ и субъектов Российской Федерации чаще всего используется форма именительного падежа: *Республика Албания, Республика Замбия, Республика Индия, Республика Индонезия, Республика Корея, Федеративная Республика Германия, Королевство Бельгия, Королевство Дания, Королевство Испания, Королевство Норвегия, Королевство Саудовская Аравия, Республика Армения, Республика Беларусь, Республика Адыгея, Республика Калмыкия, Республика Карелия и др.*

Исключение составляет одно официальное название: *Соединенное Королевство Великобритании и Северной Ирландии.*

Для подготовки данного учебно-справочного материала была использована информация с сайта «Культура письменной речи» (режим доступа <http://www.gramma.ru/>)

Рекомендуемая литература:

- 1) Грамматика современного русского литературного языка. М., 1970.
- 2) Граудина Л.К., Ицкович В.А., Катлинская Л.П. Грамматическая правильность русской речи. Стилистический словарь вариантов. М., 2001.
- 3) Розенталь Д.Э. Справочник по правописанию и стилистике. СПб., 1997.

Приложение Б

(обязательное)

Список географических названий

МАТЕРИКИ

РЕЛЬЕФ СУШИ

ЕВРАЗИЯ

Европа

Горы, нагорья

Альпы,	Кембрийские	Стара-Планина
Андалузские	Пеннинские	Судеты
Апеннины	Пинд	Тиманский кряж
Арденны	Пиренейские	Урал
Вогезы	Рейнские Сланцевые	Центральный массив
Динарское нагорье	Родопы	(Франция)
Иберийские	Рудные	Хибины
Кантабрийские	Северные	Шварцвальд
Карпаты	Скандинавские	Юра

Плоскогорья, плато

Баварское плоскогорье	Чешско-Моравское плато
-----------------------	------------------------

Возвышенности

Валдайская	Подольская	Смоленско-
Донецкий кряж	Приволжская	Московская
Манселья	Северные Увалы	Среднерусская

Равнины

Восточно-	Окско-Донская	Северо-Германская
Европейская	Польская низменность	низменность
Ланды	Прикаспийская	Северо-Французские
Ломбардская	низменность	(Парижский бассейн)
Нижнедунайская	Причерноморская	Среднедунайская
низменность	низменность	низменность

Азия

Горы, нагорья

Алай	Загрос	Понтийские
Алтай	Иранское нагорье	Саяны
Алтынтаг	Каракорум	Сихотэ'-Алинь
Аннамские	Казахский	Срединный хребет
Армянское нагорье	мелкосопочник	(Камчатка)
Большой Кавказ	Каракорум	Становое нагорье
Большой Хинган	Копетдаг	Тавр
Бырранга	Корякское нагорье	Тибет, нагорье
Верхоянские	Куньлунь	Тянь-Шань
Гаты (Восточные и	Малый Кавказ	Черского хребет
Западные)	Малый Хинган	Чукотское нагорье
Гималаи	Наньшань	Эльбу'рс
Гиндукуш	Памир	
Джугджур	Паропамиз	

Плоскогорья, плато

Алданское нагорье	Ленско-Алданское	Среднесибирское
Витимское	плоскоре	плоскогорье
плоскогорье	Путорана, плато	Устюрт, плато
Декан, плоскогорье		

Равнины

Великая Китайская	Индо-Гангская	Туранская
Джунгарская	низменность	низменность
Западно-Сибирская	Месопотамская	
	низменность	

Пустыни

Алашань	Кызылкум	Такла-Макан
Гоби	Муюнкум	Тар
Деште-Кевир	Нефуд (Большой и	
Деште-Лут	Малый)	
Каракумы	Руб-эль-Хали	

АФРИКА

Горы, нагорья

Ахага'рр, нагорье	Камерун	Рувензо'ри
Атласские горы	Капские	Тибести, нагорье
Драконовы	Кения	
	Килиманджаро	

Плоскогорья, плато

Абиссинское плато	Восточно- Африканское плато	Катанга
----------------------	-----------------------------------	---------

Пустыни

Аравийская Калахари	Ливийская Намиб	Нубийская Сахара
------------------------	--------------------	---------------------

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Горы

Аляскинский хребет	Восточная Сьерра- Мадре	Скалистые
Аппалачи	Западная Сьерра- Мадре	Сьерра-Невада
Брукса	Каскадные	Южная Сьерра-Мадре
Кордильеры		Маккензи
Береговой		

Плоскогорья, плато

Колорадо, плато	Мексиканское плато	Большой бассейн, плато
-----------------	-----------------------	---------------------------

Равнины

Великие Миссисипская низменность	Центральные
-------------------------------------	-------------

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Горы

Андийские
Кордильеры (Анды)
Береговые

Восточные
Западные
Патагонские Анды

Центральные
Сьерра-де-Мар

Плоскогорья, плато

Бразильское
плоскогорье

Гвианское
плоскогорье

Патагонское плато

Равнины

Амазонская
низменность
Ориноковская
низменность

Центральные равнины
(Гран-Чако, Ла-
Платская
низменность)

АВСТРАЛИЯ

Горы

Восточно-
Австралийские
Австралийские Альпы

Большой
Водораздельный
хребет

Голубые

Плато

Барка

Западно-Австралийское

Равнины

На'лларбор

Центральная низменность

Пустыни

Большая Песчаная

Виктория

Гибсона

ВОДЫ СУШИ

ЕВРАЗИЯ

Европа

Реки

Буг	Десна	О'дра (О'дер)
Ве'зер	Припять)	Печор
Висла	Днестр	По
Волга	Дон	Рейн
(Ветлуга	(Медведица	Рона
Кама	Хопер)	Северная Двина'
Белая	Дуэро	Вы'чегда
Уфа	Дунай	Су'хона
Вятка	(Драва	Пи'нега
Чусовая	Морава	Сена
Ока	Прут	Та'хо
Клязьма	Сава	Темза
Москва	Тиса	Терек
Су'ра)	Западная Двина'	Тибр
Волхов	(Да'угава)	Урал
Гаро'нна	Кума	Э'бро
Гвадалквиви'р	Луара	Эльба
Гвадиана	Мезень	Южный Буг
Днепр	Нева	
(Березина'	Неман	

Озера

Балатон	Ильмень	Са'йма
Баскунчак	И'мандра	Сего'зеро
Белое	И'нари (И'нариярви)	Селигер
Боденское	Ку'бенское	Топозеро
Ве'нерн	Ладожское	Умбозеро
Ве'ттерн	Лох-Несс	Чудско'е
Гарда	Ме'ларен	Эльто'н
Женевское	Онежское	

Азия

Реки

Амур (Шилка и Аргунь (Хайлар))	Алдан
Буряя	Вилуой
Зея	Витим
Су'нгари (Сунхуацзян)	Олёмка
Уссу'ри	Меконг
Амударья (Пяндж и Вахш)	Мургаб
Ана'дырь	Оленёк
Атрек	Обь (Бия и Катунь)
Брахмапутра	Иртыш
Енисей	Ишим
Ангара	Тобол
Нижняя Тунгуска	Пя'сина
Подкаменная Тунгуска	Риони
Зеравшан	Сырдарья
Или'	Тарим
Инд	Хатанга
Индибирка	Хуанхэ
Иравади	Чу
Колыма	Шатт-эль-Араб (Тигр и Ефрат)
Кура'	Эмба
Аракс	Яна
Лена	Янцзы

Озера

Алаколь	Иссык-Куль	Телецкое
Аральское	Каспийское	Тенгиз
Байкал	Кукунор	Ханка
Балхаш	Мертвое	Хубсугул
Ванн	Резайе (У'рмия)	Чаны'
Зайсан	Севан	
Лобнор	Таймыр	

АФРИКА

Реки

Замбези	Ква (Касаи)	Лимпопо
Конго	Убанги	Нил

Нигер
Оранжевая

Сенегал
Ша'ри

Водопады

Виктория

Туге'ла

Ауграбис

Ме'рчисон

Озера

Альберт (Мобуту-Сесе-Секо)
Виктория
Киву
Мверу
Ньяса
Рудольф

Тана
Танганьика
Чад
Эдуард (Иди-Амин-Дада)

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Реки

Атабаска
Колорадо
Колумбия
Маккензи
Миссисипи

Арканзас
Миссури
Огайо
Ред-Ривер
Невольничья

Рио-Гранде
Саскачеван
Святого Лаврентия
Фрейзер
Ю'кон

Водопады

Ниагарский

Йосемитский

Ри'ббон

Озера

Атабаска
Большое Медвежье
Большое Невольничье
Большое Соленое

Верхнее
Виннипег
Гурон
Мичиган

Никарагуа
Онтарио
Эри

ЮЖНАЯ АМЕРИКА

Реки

Амазонка (Мараньон и Укаяли)	Магдалена
Мадейра	Парана'
Риу-Негру	Парагвай
Тапажо'с	Сан-Франсиску
Тока'тинс	Уругвай
Шингу'	

Водопады

А'нхель	Игуасу'	Ропа'йма
---------	---------	----------

Озера

Маракайбо	Поопо'	Титикака
-----------	--------	----------

АВСТРАЛИЯ

Реки

Мáрри (часто транскрибируется как Мурре'й)	Дарлинг
--	---------

Озера

Эйр	Герднер	То'рренс
-----	---------	----------

ОКЕАНЫ

СЕВЕРНЫЙ ЛЕДОВИТЫЙ ОКЕАН

Моря

Баренцево	Восточно-Сибирское	Линкольна
Белое	Гренландское	Норвежское
Баффина	Карское	Чукотское
Бо'форта	Лаптевых	

Заливы

А'мудсена
Байдарацкая губа
Буор-Хая
Бу'тия
Варангер-фьорд
Гудзонов
Гыданская губа

Дви'нская губа
Енисейский
Кандалакшская губа
Мезе'нская губа
Обская губа
Оленёкский
Онежская губа

Печорская губа
Тазовская губа
Ха'тангский
Чаунская губа
Че'шская губа

Острова

Вайгач
Врангеля
Гренландия
Диксон
Земля Франца-Иосифа
Канадский
Арктический
архипелаг
Баффинова Земля
Виктория
Э'лсмир

Банкс
Де'вон
Колгуев
Медвежий
Новая Земля
Новосибирский
архипелаг
Котельный
Новая Сибирь
Фадеевский
Де-Лонга

Ля'ховские
Северная Земля
Большевик
Комсомолец
Октябрьской
революции
Пионер
Шпицбе'рген
Ян-Ма'йен

Проливы

Благовещенский
Вилькицкого
Дмитрия Лаптева
Карские ворота
Красной армии

Ла'нкастер
Лонга
Мак-Клур
Малыгина
Маточкин Шар

Санникова
Шокальского
Югорский Шар

Рельеф дна

Хребты

Ломоносова

Менделеева

Гаккеля

Котловины

А'мудсена

Макарова

Нансена

АТЛАНТИЧЕСКИЙ ОКЕАН

Моря

Адриатическое
Азовское
Балтийское
Ионическое
Ирландское

Карибское
Лигурийское
Мраморное
Саргассово
Северное

Уэ'ддела
Черное
Эгейское

Заливы

Байя-Бланка
Байя-Гранде
Бискайский
Ботнический
Бри'стольский
Венесуэльский
Га'бес
Гвинейский
Гондурасский
Дарье'нский

Кади'сский
Кампе'че
Каркинитский
Коринфский
Ла-Плата
Лионский
Мексиканский
Москитос
Мэн
Фанди

Рижский
Сан-Ма'тиас
Сан-Хо'рхе
Сен-Мало'
Святого Лаврентия
Си'дра
Таганрогский
Та'ранто
Фанди
Финский

Проливы

Большой Бельт
Бонифачо
Босфор
Гибралтарский
Гудзонов
Дарданеллы
Датский
Дейвиса

Дрейка
Кабо'та
Каттегат
Керченский
Ла-Манш
Малый Бельт
Мальтийский
Мессинский

Отранто
Па-де-Кале
Скагеррак
Тунисский
Флоридский
Э'ресунн
Юкотанский

Острова

Азорские
Аландские
Багамские
Балеарские
Бермудские
Большие Антильские
Гаити
Куба

Пуэрто-Рико
Ямайка
Бо'рнхо'льм
Великобритания
Вознесения
Гебридские
Готланд
Зеландия

Зеленого Мыса
Ирландия
Исландия
Канарские
Кипр
Ко'рсика
Крит
Мадейра

Мальта
Малые Антильские
Гваделупа
Домини'ка
Мартини'ка
Ньюфаунленд
Огненная Земля
Оркнейские

Ро'дос
Саарема'а
Сардиния
Святой Елены
Сицилия
Тринидад
Фарерские
Фолклендские

Фризские
Шетлендские
Южная Георгия
Южные Сандвичевы
Южные Шетлендские
Эланд

Рельеф дна

Хребты

Африкано-
Антарктический

Китовый
Рейкьянес

Срединно-
Атлантический

Котловины

Ангольская
Аргентинская
Африкано-
Антарктическая

Бразильская
Гвианская
Капская
Северо-Американская

Северо-Африканская

Желоба

Пуэрто-Рико

Романш

Южно-Сандвичев

Плато

Бермудское

Риу-Гранди

ИНДИЙСКИЙ ОКЕАН

Моря

Андаманское
Аравийское

Арафурское
Красное

Тиморское

Заливы

Аденский
Бенгальский

Большой
Австралийский
Географа

Камбейский
Карпентария
Кач

Мартабан
Оманский

Персидский
Спенсер

Проливы

Баб-эль-Мандебский

Мозамбикский

Ормузский
Полкский

Острова

Амирантские
Амстердам
Андаманские
Занзибар
Кергеле'н архипелаг
Кокосовые

Коморские
Крозе' архипелаг
Лаккадивские
Маврикий
Мадагаскар
Мальдивские

Ма'скаре'нские
Никобарские
Сейшельские
Сокотра
Шри-Ланка
Чагос

Рельеф дна

Хребты

Аравийско-
Индийский

Австрало-
Антарктическое
поднятие
Восточно-Индийский

Западно-Индийский
Кергеленский
Центральный
Индийский

Плато

Крозе

Котловины

Австрало-
Антарктическая

Западно-
Австралийская
Крозе

Мадагаскарская
Сомалийская
Центральная

Желоба

Зондский (Яванский)

ТИХИЙ ОКЕАН

Моря

Банда	Моллукское	Фиджи
Беллинсгаузена	Охотское	Южно-Китайское
Берингово	Росса	Яванское
Восточно-Китайское	Сулу	Японское
Желтое	Сулавеси	
Коралловое	Тасманово	

Заливы

Аляска	Калифорнийский	Петра Великого
Ана'дырский	Кара'гинский	Сахалинский
Ани'ва	Кроноцкий	Сиамский
Бакбо' (Тонки'нский)	Кука	Терпения
Бри'стольский	Ляодунский	Теуантепе'к
Бохайвань	Нортон	Шелихова
Восточно-Корейский	Олю'торский	Гижи'гинская губа
Гуаяки'ль	Панамский	Пе'нжинская губа
Западно-Корейский	Па'пуа	

Проливы

Басов	Кука	Тайваньский
Берингов	Лаперуза	Татарский
Зондский	Магелланов	Торресов
Камчатский	Макасарский	Цуга'ру (Сангарский)
Каримата	Маллакский	
Корейский	Невельско'го	

Острова

Александра архипелаг	Ванкувер	Лайн (Центральные
Алеутские	Гавайские	Полинезийские
Бисмарка архипелаг	Галапаго'с	Спорады)
Большие Зондские	Земля Александра I	Малые Зондские
Калимантан	Кадьяк	Ба'ли
Сулавеси	Каролинские	Сумба'ва
Суматра	Кермадек	Сумба'
Ява	Командорские	Тимор
Бонин (Огасавара		Флорес
архипелаг)		Кука

Курильские
Марианские
Маршалловы
Моллукские
Новая Гвинея
Новые Гибриды
Новая Зеландия
Новая Каледония
Пасхи
Петра I
Самоа

Сахалин
Святого Лаврентия
Соломоновы
Таити
Тайвань
Тонга (Дружбы)
Туамоту
Россиян
Фиджи
Филиппинские
Лусон

Миндана'о
Ми'ндо'ро
Хайнань
Шантарские
Японские
Кюсю
Рюкю
Сикоку
Хоккайдо
Хонсю

Рельеф дна

Хребты и поднятия

Восточно-
Тихоокеанское
поднятия

Гавайские хребет
Императорские горы
Лайн хребет

Туамоту
Южно-Тихоокеанское
поднятия

Котловины

Беллинсгаузена
Перуанская
Северо-Восточная

Северо-Западная
Филиппинская
Центральная

Южная

Желоба

Алеутский
Бугенвиля
Идзу-Бонинский
Кермадек

Курило-Камчатский
Марианский
Новогейбридский
Перуанско-Чилийский

Тонга
Филиппинский
Японский