

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины»

**С. В. Андрушко**

# **ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ**

## **Литосфера**

Практическое пособие

для студентов 1 курса специальностей

1-31 02 01-02 «География (научно-педагогическая деятельность)»  
и 1-33 01 02 «Геоэкология»

Гомель  
ГГУ им. Ф. Скорины  
2017

УДК 911.2:551.14(076)  
ББК 26.82я73  
А663

Рецензенты:

кандидат географических наук Е. Н. Карчевская,  
кандидат географических наук О. В. Шершнев

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
учреждения образования «Гомельский государственный  
университет имени Франциска Скорины»

**Андрушко, С. В.**

А663      **Общее землеведение. Литосфера** : практическое  
пособие / С. В. Андрушко ; М-во образования  
Республики Беларусь, Гомельский гос. ун-т им.  
Ф. Скорины. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины,  
2017. – 42 с.

ISBN 978-985-577-328-4

В практическом пособии представлены материалы, задания и  
перечень вопросов для проведения практических работ по теме «Ли-  
тосфера» дисциплины «Общее землеведение». Приведены задания и  
контрольные вопросы для закрепления пройденного материала, а  
также рекомендуемая дополнительная литература по теме.

Предназначено для студентов специальностей 1-31 02 01-02  
«География (научно-педагогическая деятельность)» и 1-33 01 02  
«Геоэкология».

**УДК 911.2:551.14(076)**  
**ББК 26.82я73**

**ISBN 978-985-577-328-4**

© Андрушко С. В., 2017

© Учреждение образования «Гомельский  
государственный университет  
имени Франциска Скорины», 2017

# Оглавление

Предисловие .....	4
1. Понятие о литосфере. Концепции развития литосферы .....	5
1.1. Понятие о литосфере.....	5
1.2. Концепции развития литосферы .....	7
2. Движения литосферы.....	9
2.1. Общие сведения о движениях литосферы .....	9
2.2. Колебательные и складкообразовательные тектонические движения.....	11
3. Основные морфоструктуры Земли.....	13
3.1. Платформы .....	13
3.2. Геосинклинали .....	14
4. Рельеф Земли .....	17
4.1. Рельеф и его формы .....	17
4.2. Общие закономерности формирования рельефа Земли.....	18
5. Современные тектонические проявления.....	23
5.1. Новейшие тектонические движения .....	23
5.1. Вулканизм.....	24
5.3. Землетрясения .....	26
6. Экзогенные процессы в литосфере .....	28
6.1. Общая характеристика экзогенных процессов .....	28
6.2. Экзогенные процессы и рельеф.....	29
Приложение А. Географическая номенклатура.....	34
Литература.....	42

## Предисловие

Общее землеведение – основа географического образования, его фундамент в системе географических наук. Основной целью дисциплины «Общее землеведение» является изучение географической оболочки, ее структуры и пространственной дифференциации, основных географических закономерностей. Данная дисциплина формирует базовые теоретические знания, необходимые при подготовке специалистов по географическим специальностям.

Наиболее общим для географии является закон географической зональности, поэтому в курсе «Общего землеведения» прежде всего рассматриваются факторы, формирующие географическую оболочку и основную ее структурную особенность – горизонтальную (широтную) зональность. Законы эволюции, целостности, круговоротов вещества и энергии, ритмичности рассматриваются для всех сфер географической оболочки с учетом экологических условий.

Особую актуальность изучение дисциплины «Общее землеведение» приобретает для специальностей 1-31 02 01-02 География (научно-педагогическая деятельность) и 1-33 01 02 Геоэкология. Важной задачей при освоении учебного материала является изучение структуры географической оболочки, состав и свойства ее основных частей, общие географические закономерности ее развития и функционирования, поскольку это позволит развить компетенции студентов в области географических знаний, реализовывать имеющий потенциал в профессиональной деятельности, развивать способности и творческое мышление.

В практическом руководстве сделан акцент на особенностях строения литосферы, как каменной оболочки планеты, рассмотрены концепции развития литосферы, различные типы движения литосферы и их влияние на формирование и развитие всей географической оболочки. Освещены особенности строения и развития основных морфоструктур Земли (платформ и геосинклиналей), разнообразие форм рельефа земной поверхности. Изложены особенности современных тектонических проявлений и экзогенных геоморфологических процессов.

Практическое руководство «Общее землеведение: литосфера» содержит контрольные вопросы для закрепления материала, задания для практических работ и семинаров, список дополнительной литературы.

# 1. Понятие о литосфере. Концепции развития литосферы

## 1.1. Понятие о литосфере

*Литосфера* – каменная оболочка Земли, включающая земную кору и часть верхней мантии, простирается до астеносферы и имеет мощность 150–200 км. Литосфера разбита глубинными разломами на крупные блоки – литосферные плиты, они движутся в горизонтальном направлении со средней скоростью 5–10 см в год. Крупных литосферных плит семь: Евразийская, Тихоокеанская, Африканская, Индийская, Антарктическая, Североамериканская и Южноамериканская.

В земной коре – верхней части литосферы – обнаружено 90 химических элементов, но только 8 из них составляют 97,2 %. По А. Е. Ферсману, они распределяются следующим образом: кислород – 49 %, кремний – 26 %, алюминий – 7,5 %, железо – 4,2 %, кальций – 3,3%, натрий – 2,4 %, калий – 2,4 %, магний – 2,4 %. Из этих элементов наибольшее значение имеют кислород и кремний.

Элементы образуют сложные химические соединения – минералы. Общее число минералов приближается к нескольким тысячам, из них широко распространены всего 400–500 видов. Горные породы представляют собой сложные и закономерные сочетания минеральных масс и залегают в виде слоев или крупных скоплений (тел). Горные породы и минералы делятся на *магматические*, *осадочные* и *метаморфические*.

*Магматические горные породы* и минералы образуются в недрах Земли в условиях высоких температур и давлений в результате кристаллизации магмы. Они составляют 95 % массы вещества, слагающего земную кору. По содержанию оксида кремния  $SiO_2$  породы делятся на кислые (оксида кремния более 65 %), средние (от 65 до 52 %), основные (52–40 %) и ультраосновные (менее 40 %).

*Осадочные горные породы* формируются на поверхности Земли в условиях низких температур и давлений. Исходным материалом служат ранее образовавшиеся породы. Осадочные породы делятся на обломочные (пески, галечники), глинистые (глины), химические (каменная соль, гипс) и органогенные (известняки, торф). Обычно осадочные горные породы рыхлые, пористые, но могут быть уплотнены.

*Метаморфические породы* образуются в результате превращения пород другого происхождения (магматических, осадочных) под

воздействием различных факторов: высокой температуры и давления в недрах, контакта с породами другого химического состава и т. д. Метаморфизации подвергаются осадочные и магматические породы, в них возникает полосчатая текстура (сложение), наблюдается перекристаллизация, возникают новые минералы. При метаморфизации песчаники превращаются в кварциты, известняки – в мраморы, глины – в глинистые сланцы, граниты – в гранито-гнейсы.

По строению и мощности выделяют *четыре типа земной коры*, которые соответствуют четырем наиболее крупным формам поверхности Земли.

*Материковый тип земной коры* – мощность 35–40 км, под молодыми горами она увеличивается до 80 км. Этот тип земной коры соответствует в рельефе материковым выступам, включая подводную окраину материка. В данном типе земной коры выделяется три слоя: осадочный, гранитный и базальтовый. Осадочный слой, толщиной до 15–20 км, сложен слоистыми осадками (преобладают глины и глинистые сланцы, широко представлены песчаные, карбонатные и вулканогенные породы). Гранитный слой (мощность 10–15 км) состоит из метаморфических и изверженных кислых, близких по своим свойствам к граниту; наиболее распространены гнейсы, гранодиориты и диориты, граниты, кристаллические сланцы. Нижний слой, наиболее плотный, толщиной 15–35 км, получил название базальтового за сходство с базальтами. Средняя плотность материковой коры  $2,7 \text{ г/см}^3$ . Между гранитным и базальтовым слоями лежит граница Конрада, названная по фамилии открывшего ее австрийского геофизика.

*Переходный, или геосинклинальный тип земной коры* – соответствует переходным зонам (геосинклиналям). Расположены переходные зоны у восточных берегов материка Евразии, у восточных и западных берегов Северной и Южной Америки. Имеют следующее классическое строение: котловина окраинного моря, островные дуги и глубоководный желоб. Под котловинами морей и глубоководными желобами нет гранитного слоя, земная кора состоит из осадочного слоя повышенной мощности и базальтового. Гранитный слой появляется только в островных дугах. Средняя мощность геосинклинального типа земной коры 15–30 км.

*Океаническая земная кора*, соответствует ложу океана, мощность коры 5–10 км. Имеет двухслойное строение: первый слой – осадочный, образован глинисто-кремнисто-карбонатными породами; второй слой состоит из полнокристаллических магматических пород основного состава (габбро). Между осадочным и базальтовым слоями выделяется промежуточный слой, состоящий из базальтовых лав с прослоями осадочных пород.

*Рифтогенная земная кора*, характерна для срединно-океанических хребтов, ее мощность 1,5–2 км. В срединно-океанических хребтах близко к поверхности подходят породы мантии. Мощность осадочного слоя 1–2 км, базальтовый слой в рифтовых долинах выклинивается.

## 1.2. Концепции развития литосферы

До настоящего времени нет единого представления о развитии литосферы. Существует несколько тектонических концепций, однако каждая отражает одну сторону тектонической истории Земли, не охватывая общего ее хода, и противоречит другим фактам, которые, в свою очередь, удачно объясняются другой теорией.

*Концепция фиксизма* (от лат. *fixed* – неподвижный, неизменный) основана на утверждении о фиксированном положении континентов на поверхности Земли и преобладании вертикальных движений в тектонических деформациях пластов земной коры.

*Концепция мобилизма* (от лат. *mobile* – подвижный) доказывает, что блоки литосферы движутся и первостепенную роль отводят горизонтальным движениям. Основные идеи мобилизма были сформулированы А. Вегенером (1880–1930) как гипотеза дрейфа материков. Новые данные, полученные во второй половине XX в., позволили развить это направление до современной *теории неомобилизма*, объясняющей динамику процессов в земной коре дрейфом крупных литосферных плит.

Согласно гипотезе А. Вегенера, до верхнего палеозоя земная кора была собрана в единый материк Пангею, окруженную водами океана Панталасса (частью этого океана было море Тетис). В мезозое начались расколы и дрейф (плавание) отдельных ее глыб (материков). Материки, сложенные относительно легким веществом, которое Вегенер называл «сиаль» (силициум-алюминий), «плавали» по поверхности вещества более тяжелого – «сима» (силициум-магний). Первой отделилась и сместилась к западу Южная Америка, затем Африка, позднее Антарктида, Австралия и Северная Америка.

Поначалу теорию мобилизма приняли с восторгом, но через 2–3 десятилетия выяснилось, что физические свойства пород не допускают такого «плавания», и на теории дрейфа материков был поставлен жирный крест. Вплоть до 1960-х гг. XX века господствующей концепцией развития земной коры была теория фиксизма.

Только к 60-м годам XX века, когда уже была открыта общеми-

ровая система срединно-океанических хребтов, построили практически новую теорию – *современная тектоника плит (новая глобальная тектоника)*, в которой от гипотезы А. Вегенера осталось только изменение взаимного расположения материков, в частности объяснение сходства очертаний континентов по обе стороны Атлантики.

Важнейшее отличие современной тектоники плит (новая глобальная тектоника) от гипотезы мобилизма состоит в том, что у А. Вегенера материка двигались по веществу, которым сложено океаническое дно, в современной же теории в движении участвуют литосферные плиты, в состав которых входят участки суши и дно океана; границы между плитами могут проходить и по дну океана, и по суше, и по границам материков и океанов.

Движение литосферных плит (крупнейшие: Евразийская, Индо-Австралийская, Тихоокеанская, Африканская, Северо-Американская, Южно-Американская, Антарктическая) происходит по астеносфере – слою верхней мантии, который подстигает литосферу и обладает вязкостью и пластичностью. В местах срединно-океанических хребтов литосферные плиты наращиваются за счет вещества, поднимающегося из недр, и раздвигаются по оси разломов или рифтов в стороны – *спрединг* (англ. *spreading* – расширение, распространение). Однако поверхность земного шара не может увеличиваться бесконечно и возникновение новых участков земной коры по сторонам от срединно-океанических хребтов должно компенсироваться ее исчезновением.

При сближении участков океанической коры край одной плиты несколько поднимается, образуя островную дугу, другой уходит под него, здесь уровень верхней поверхности литосферы понижается, формируется глубоководный океанический желоб. Движение плит относительно друг друга сопровождается значительными механическими напряжениями, поэтому во всех этих местах наблюдаются высокая сейсмичность, интенсивная вулканическая деятельность. Очаги землетрясений располагаются в основном на поверхности соприкосновения двух плит и могут быть на большой глубине. Край плиты, ушедшей вглубь, погружается в мантию, где постепенно превращается в мантийное вещество. Погружающаяся плита подвергается разогреву, из нее выплавляется магма, которая изливается в вулканах островных дуг. Процесс погружения одной плиты под другую носит название *субдукция* (англ. *subduction* – поддвигание).

Новые геологические материалы о наличии вертикальных токов (струй) расплавленного вещества, поднимающихся от границ самого ядра и мантии к земной поверхности, легли в основу построения новой, т. н. «плюмовой» тектоники, или *гипотезы плюмов*. Она основа-



на на представления о внутренней (эндогенной) энергии, сосредоточенной в нижних горизонтах мантии и во внешнем жидком ядре планеты, запасы которой практически неисчерпаемы. Высокоэнергетические струи (плюмы) пронизывают мантию и устремляются в виде потоков в земную кору, определяя тем самым все особенности тектономагматической деятельности. Некоторые приверженцы плюмовой гипотезы склонны даже считать, что именно этот энергообмен лежит в основе всех физико-химических преобразований и геологических процессов в теле планеты.

## **Вопросы для самоконтроля**

1. Что такое литосфера, каковы особенности ее горизонтального и вертикального строения и основные численные параметры?
2. Каков химический состав литосферы?
3. Назовите основные типы земной коры и в чем состоят особенности их географического распространения.
4. В чем суть современных концепций развития литосферы?
5. Каков генезис земной коры океанического типа (рифтогенез)?

## **Задание**

На контурной карте мира выделите зоны распространения различных типов земной коры (материковый, океанический, геосинклинальный, рифтогенный). Обведите границы и подпишите названия основных литосферных плит – 13 крупнейших литосферных плит, покрывающих более 90 % поверхности Земли: Австралийская плита, Антарктическая плита, Аравийский субконтинент, Африканская плита, Евразийская плита, Индостанская плита, Плита Кокос, Плита Наска, Тихоокеанская плита, Северо-Американская плита, Сомалийская плита, Южно-Американская плита и Филиппинская плита.

## **2. Движения литосферы**

### **2.1. Общие сведения о движениях литосферы**

Выделяются два типа тектонических движений – *вертикальные* и *горизонтальные*. Оба типа движений могут происходить как самостоятельно, так и во взаимосвязи друг с другом, нередко один тип

движений порождает другой. Движения сопровождаются изменениями в залегании горных пород и деформациями.

Восходящие конвективные потоки расплавленного вещества верхней мантии приводят к формированию крупных положительных форм рельефа – срединно-океанических хребтов. В дальнейшем в их осевой части закладываются рифтовые долины – грабены. Рифтовые долины образуются за счет разрывных дислокаций. Поступление новых порций мантийного вещества в рифтовую долину вызывает раздвижение литосферных плит – *спрединг* – в горизонтальном направлении. Таким образом, вертикальные движения способствуют возбуждению горизонтальных.

Горизонтальное перемещение литосферных плит навстречу друг другу вызывает поддвиг океанических плит под материковые – *субдукция* – и образование переходных зон (геосинклинальных областей) или надвигание одной континентальной плиты на другую с образованием грандиозных горных сооружений. Горизонтально залегающие горные породы сминаются в складки, складки осложняются многочисленными разрывами и интрузивными телами. Следовательно, наблюдается обратный процесс – переход горизонтальных движений в вертикальные.

Проявляются вертикальные и горизонтальные перемещения крупных блоков земной коры в вертикальном и горизонтальном направлениях, в образовании:

- *складчатых* (пликативных) дислокаций,
- *разрывных* (дизъюнктивных) дислокаций,
- *инъективных* (внедрение магмы) дислокаций.

*Среди складчатых дислокаций* выделяют простые и сложные складки. Простыми видами складок являются *антиклинали* и *синклинали*. В наиболее простом случае антиклинали и синклинали находят прямое выражение в рельефе:

- *антиклинали* – положительные складки – соответствуют в рельефе положительным формам рельефа;
- *синклинали* – отрицательные складки – соответствуют отрицательным формам рельефа.

Часто в горных областях развивается *обратный, инверсионный* рельеф. На месте положительных геологических структур образуется отрицательная форма рельефа, на месте отрицательной геологической структуры – положительная. Объясняется это тем, что ядра антиклиналей сложены раздробленными горными породами и разрушаются интенсивнее.

Более крупные и сложные складки – *антиклинории* и *синклинории* – представлены в рельефе горными хребтами и разделяющими их понижениями (Главный хребет Большого Кавказа). Еще более крупные поднятия, состоящие из нескольких антиклинориев и синклинориев, – *мегаантиклинории*. Они представлены в рельефе горными странами (Большой Кавказ, Альпы).

*Разрывные нарушения* – это различные тектонические нарушения сплошности горных пород, сопровождающиеся перемещением блоков относительно друг друга. Простейшим видом разрывов являются трещины. Наиболее глубокие трещины, уходящие в мантию, называются глубинными разломами. Они представляют собой зоны дробления пород, простирающиеся в верхнюю мантию. Сбросы и надвиги выражаются уступами в рельефе, системы сбросов образуют ступенчатый рельеф. Смещение блоков горных пород относительно друг друга создает столовые глыбовые и складчато-глыбовые горы.

Столовые горы возникают при вертикальном движении блоков, имеющих горизонтальную структуру. Широко развиты столовые глыбовые горы в Африке. Складчато-глыбовые горы возникают на месте развития древних складчатых структур (Алтай, Тянь-Шань).

Особенно велика роль разрывных нарушений в областях распространения древних складчатых структур, они привели к созданию глыбовых гор, горстов и грабенов. *Грабены* в рельефе образуют котловины, например грабен озера Байкал, а *горсты* представляют окружающие его горы. Такое же происхождение имеют система Восточно-Африканских разломов, Рейнский грабен. Разрывная тектоника обусловила создание таких грандиозных сооружений, как система срединно-океанических хребтов.

## **2.2. Колебательные и складкообразовательные тектонические движения**

С географической точки зрения выделяются следующие типы тектонических движений:

- колебательные (эпейрогенические),
- складкообразовательные (орогенические).

*Колебательные (эпейрогенические)* движения охватывают огромные площади и лежат в основе создания самых крупных планетарных форм рельефа, приводят к формированию морфоструктур. В пределах равнин образуются синеклизы и антеклизы, представленные в релье-

фе низменностями и возвышенностями. Например, Прикаспийская низменность соответствует Прикаспийской синеклизе.

Суть колебательных (эпейрогенических) движений сводится к тому, что огромные участки литосферы испытывают медленные поднятия или опускания. Они являются преимущественно вертикальными, глубинными, проявление их не сопровождается резким изменением первоначального залегания горных пород. Эпейрогенические движения были повсюду и во все времена геологической истории. Происхождение колебательных движений объясняется гравитационной дифференциацией вещества в Земле: восходящим токам вещества отвечают поднятия земной коры, нисходящим – опускания. Скорость и направление (поднятие – опускание) колебательных движений меняются и в пространстве, и во времени. В их последовательности наблюдается цикличность с интервалами от многих миллионов лет до нескольких тысяч столетий.

Основным следствием колебательных (эпейрогенических) движений являются перераспределение соотношения между площадями суши и моря (регрессия, трансгрессия). При колебательных движениях граница между сушей и морем смещается вследствие расширения площади моря за счет сокращения площади суши или сокращения площади моря за счет увеличения площади суши. Если суша поднимается, а уровень моря остается неизменным, то ближайшие к береговой линии участки морского дна выступают на дневную поверхность – происходит *регрессия*, то есть отступление моря.

Опускание суши при неизменном уровне моря, либо повышение уровня моря при стабильном положении суши влечет *трансгрессию* (наступление) моря и затопление более или менее значительных участков суши. Таким образом, главной причиной трансгрессий и регрессий являются поднятия и опускания твердой земной коры.

*Складкообразовательные (орогенические) движения* – движения земной коры, в результате которых образуются складки, то есть различной сложности волнообразный изгиб пластов. Они отличаются от колебательных (эпейрогенических) рядом существенных признаков: эпизодичны во времени, в отличие от колебательных, которые никогда не прекращаются; не повсеместны, и каждый раз приурочены к относительно ограниченному участку земной коры. Охватывая очень большие промежутки времени, складкообразовательные движения протекают быстрее, чем колебательные, и сопровождаются высокой магматической активностью. В процессах складкообразования движение вещества земной коры всегда идет по двум направлениям: и горизонтально, и вертикально. Следствием горизонтального движения

и является образование складок, надвигов и т. п. Движение вертикальное приводит к поднятию сминаемого в складки участка литосферы и к его геоморфологическому оформлению в виде высокого вала – горного хребта. Складкообразовательные движения характерны для геосинклинальных областей и слабо представлены или совсем отсутствуют на платформах.

Колебательные и складкообразовательные движения – это две крайние формы единого процесса движения земной коры. Колебательные движения первичны, универсальны, временами, при определенных условиях и на определенных территориях они перерастают в орогенические движения, тогда в поднимающихся участках возникает складчатость.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Что относится к основным движениям литосферы?
2. Каково проявление эпейрогенеза в литосфере?
3. Каково проявление орогенеза в литосфере?
4. В чем состоит отличие процессов спрединга и субдукции?
5. Какие морфоструктуры формируют колебательные движения?

### **Задание**

На контурной карте мира обведите разными цветами зоны спрединга и субдукции. Укажите направление и скорость перемещения литосферных плит.

## **3. Основные морфоструктуры Земли**

Главными тектоническими структурами материков (морфоструктурами) являются платформы и геосинклинали.

### **3.1. Платформы**

*Платформы* – устойчивые в тектоническом отношении участки земной коры, охваченные колебательными движениями малого размаха и малой скорости. Геологическая структура, возникающая в платформенных условиях, тоже называется платформой.

В основе каждого материка, кроме Евразии, лежит одна одноименная платформа (Северо-Американская (включая Гренландию), Южно-Американская, Африканская (с Аравией), Австралийская и Антарктическая платформы), в основе Евразии их пять: (Восточно-Европейская (Русская), Сибирская, Индостанская, Восточно-Китайская и Южно-Китайская платформы).

В строении платформ выделяется два этажа. Нижний этаж, или фундамент – наследие геосинклинального режима – состоит из смятых в складки, разбитых на блоки метаморфических пород – гнейсов, кристаллических сланцев и других, представляющих собой продукты древнейших складчатостей, которые завершились более 1,5 млрд. лет назад. На фундаменте горизонтально залегает платформенный чехол (*верхний этаж*) – толща слоистых осадочных горных пород, накопившихся в более поздние геологические периоды. Это свидетельствует о небольшом размахе колебательных движений, вызывавших трансгрессии мелководных морей, сменявшихся затем регрессиями морей. Древние платформы отличает относительная стабильность, отсутствие складчатых движений. Местами складчатый фундамент выходит на поверхность, эти участки называются *щитами*. Так, например, Русская платформа образует два щита: Балтийский (на севере) и Украинский.

Большинство платформ образовалось в архее и протерозое, они называются древними. Древние платформы располагаются двумя широтными рядами. Первый ряд служит основой северных материков – Североамериканская, Русская, Сибирская, Китайская. Вторым ряд составляют глыбы Гондваны – Южноамериканская, Африканская, Аравийская, Индостанская, Австралийская. Вне рядов остается Антарктическая платформа.

Некоторые платформы образовались в палеозое, они называются молодыми. Кроме докембрийских существуют платформы байкальские, каледонские и герцинские, получившие название молодых платформ: Туранская, Западно-Сибирская, Патагонская. В основе Западно-Сибирской равнины лежит платформа герцинского возраста. Платформы занимают 57 % площади материков (включая территорию шельфа).

## 3.2. Геосинклинали

*Геосинклинальный пояс* – это высокоподвижный, линейно-вытянутый и сильно расчлененный участок земной коры, характеризующийся разнонаправленными тектоническими движениями высокой интенсивности, энергичными явлениями магматизма, включая

вулканизм, частыми и сильными землетрясениями. Для него характерны повышенная скорость и большой размах вертикальных движений, интенсивное складкообразование. Геологическая структура, возникающая там, где движения имеют геосинклинальный характер, носит название *складчатой зоны*.

В своём развитии геосинклиналь проходит несколько стадий.

На *ранней стадии* развития в них наблюдается общее погружение и накопление мощных толщ морских осадочных и вулканогенных пород.

На *средней стадии*, когда в геосинклиналях накапливается толща осадочно-вулканических пород мощностью 8–15 км, процессы погружения сменяются постепенным вздыманием, осадочные породы подвергаются складкообразованию, а на больших глубинах – метаморфизации, по трещинам и разрывам, пронизывающим их, внедряется и застывает кислая магма.

В *позднюю стадию* развития на месте геосинклинали под влиянием общего вздымания поверхности возникают высокие складчатые горы, увенчанные активными вулканами; впадины заполняются континентальными отложениями, мощность которых может достигать 10 км и более. С прекращением процессов вздымания высокие горы медленно, но неуклонно разрушаются, пока на их месте не образуется холмистая равнина – *пенеплен* – с выходом на поверхность глубоко метаморфизованных кристаллических пород.

Пройдя геосинклинальный цикл развития, земная кора утолщается, становится устойчивой и жесткой, не способной к новому складкообразованию. Геосинклиналь переходит в иной качественный блок земной коры – платформу.

На протяжении геологической истории Земли наблюдался ряд эпох интенсивного складчатого горообразования с последующей сменой геосинклинального режима на платформенный. Наиболее древние из эпох складкообразования относятся к докембрийскому времени, затем следуют *байкальская* (конец протерозоя – начало кембрия), *каледонская* или *нижнепалеозойская* (кембрий, ордовик, силур, начало девона), *герцинская* или *верхнепалеозойская* (конец девона, карбон, пермь, триас), *мезозойская* (тихоокеанская), *альпийская* (конец мезозоя – кайнозой).

В нижнем палеозое произошло складчатое горообразование, названное *каледонским*, оно охватило огромные площади. Каледонские структуры, образовавшиеся в силуре, сохранились в Шотландии (Северо-Шотландское нагорье), Скандинавии (Скандинавские горы), на Шпицбергене, Гренландии (Восточно-Гренландские), Лабрадоре,

а также в Забайкалье, на западе Казахстана (Казахский мелкосопочник) и местами в Центральной Азии.

В верхнем палеозое (карбоне и перми) происходило *герцинское* горообразование. Герцинский возраст имеют Урал, складчатый фундамент Западно-Сибирской низменности, Таймыр, частично Тянь-Шаня, Алтая, Саян, Месета, Центральный Французский массив, горы Средней Европы, Аппалачи, Капская область, Австралийские Альпы. В эту эпоху формировались горы – предшественники Урала. В течение мезозоя палеозойские структуры превратились в пенеплены.

В *мезозойскую* фазу орогенеза сформировались система островов и горных хребтов, протягивающаяся вдоль побережья Тихого океана по Восточной Азии, Новой Гвинее, Австралии, Новой Зеландии, Антарктическому полуострову, хребтам Кордильер и по западным берегам обеих Америк. Тихоокеанский пояс (Восточно- и Западно-Тихоокеанский), кольцом окружающий Тихий океан и отделяющий его ложе от платформ Северной и Южной Америки, Азии, Австралии и Антарктиды.

Альпийские горы образовались позднее всех, к *альпийской складчатости* относятся Альпийско-Гималайская горная система и горы периферии Тихого океана. Она простирается от Атласа через Южную Европу, Крым, Кавказ, Переднюю Азию, Гималаи, Бирму до Индонезии.

В настоящее время геосинклинальные процессы характерны для тихоокеанского подвижного пояса (Курило-Камчатская островная гряда, Алеутские, Японские о-ва и др.), Карибского (Антильские острова), Средиземного и Черного морей и других районов Земли.

Для современных геосинклинальных областей характерно сочетание глубоководных океанических желобов (Марианский, Курило-Камчатский), котловин окраинных морей (Японское, Охотское и др.), архипелагов островов (Японских, Курильских и др.).

## **Вопросы для самоконтроля**

1. Каково строение, географическое распространение и роль платформ в строении литосферы?
2. Каково строение, эволюция и географическое распространение геосинклиналей?
3. Что такое щит, приведите примеры?
4. Перечислите основные эпохи горообразования, каково их влияние на эволюцию географической оболочки?
5. Приведите примеры структур, образовавшихся в каледонскую, герцинскую, мезозойскую и альпийскую эпохи складчатости.



## Задание

На контурной карте мира подпишите и закрасьте основные древние и молодые платформы. На карте штриховкой покажите геосинклинальные пояса, подпишите их. Подпишите на карте горы и нагорья, сформировавшиеся в байкальскую, каледонскую, герцинскую, мезозойскую, альпийскую складчатости.

## 4. Рельеф Земли

### 4.1. Рельеф и его формы

*Рельеф* – совокупность неровностей земной поверхности определенного геологического строения. Рельеф образуется в результате сложного взаимодействия земной коры с водной и воздушной оболочками, живыми организмами и человеком.

По размерам (морфометрическая классификация) формы рельефа делятся на планетарные, мегаформы, макроформы, мезоформы, микроформы и наноформы.

*Планетарные формы* занимают площади в сотни тысяч квадратных километров, к ним относятся материковые выступы, ложе океана, переходные зоны (геосинклинальные области) и срединно-океанические хребты.

*Мегаформы* занимают площади в десятки тысяч квадратных километров. Это горные страны и равнины в пределах материков, крупные впадины ложа океана (Мексиканский залив, Альпы, Кавказ).

*Макроформы* являются частями мегаформ, площадь их около 1 000 км<sup>2</sup>. К макроформам относятся отдельные хребты и впадины какой-либо горной страны, крупные речные долины.

*Мезоформы* измеряются квадратными километрами, это овраги, балки, барханные гряды.

*Микро- и наноформы* – это очень небольшие формы рельефа, они осложняют поверхность мезоформ. Примером микроформ служат карстовые воронки, береговые валы, а наноформ – луговые кочки.

Помимо морфометрической классификации рельефа, существует генетическую классификация, предложенная И. П. Герасимовым и Ю. А. Мещеряковым. Они разделили рельеф на три крупные группы: геотектуры, морфоструктуры и морфоскульптуры.

*Геотектуры* – это самые крупные формы рельефа, образованные космическими и эндогенными процессами. К космическим факторам относятся осевое вращение Земли, взаимодействие планет и спутников. К геотектурам относятся планетарные формы рельефа: материковые выступы, ложе океана, переходные зоны и срединно-океанические хребты.

*Морфоструктуры* – преимущественно крупные формы рельефа, обязанные своим происхождением эндогенным процессам, в основном тектоническим движениям. Морфоструктурами являются мегаформы и макроформы рельефа; например, горы в пределах горных стран или части платформенных равнин.

*Морфоскульптуры* – формы рельефа, образованные экзогенными процессами. К морфоскульптурам можно отнести ряд макроформ, например крупные речные долины, а также мезоформы, микроформы и наноформы. Главная особенность морфоскульптур – их зональность, так как своеобразие форм, интенсивность их развития зависят от деятельности экзогенных процессов, источником энергии которых служит солнечная радиация.

## **4.2. Общие закономерности формирования рельефа Земли**

Площадь поверхности Земли равна 510 млн км<sup>2</sup>. На долю Мирового океана приходится 70,8 %, или 361,06 млн км<sup>2</sup>, на долю суши – 29,2 %, или 149,02 млн км<sup>2</sup>. Вода и суша распределены на Земле неравномерно. Суша сосредоточена в основном в Северном полушарии; здесь она занимает 39 % всей поверхности, тогда как в Южном полушарии суша занимает всего 19 % поверхности. Рельеф Земли подразделяют на шесть материков (Евразия, Африка, Северная Америка, Южная Америка, Антарктида и Австралия) и пять океанов.

Материк – изостатически уравновешенный массив материковой земной коры, имеющий структурное ядро в виде древней платформы, к которому примыкают более молодые складчатые структуры.

Кроме понятия «материк» в литературе существует сложившееся в процессе культурно-исторического развития понятие «часть света». Частей света тоже шесть. На материке Евразия две части света – Европа и Азия. Два материка Нового света – Северная Америка и Южная Америка – образуют одну часть света.

Обобщенный профиль земной поверхности показывают с помощью *гипсографической кривой* – кривая, изображающая соотношение

площадей, лежащих на разных высотах на суше и в океане (рисунок 1). Часть ее, относящуюся, к океану, называют *батиметрической кривой*.

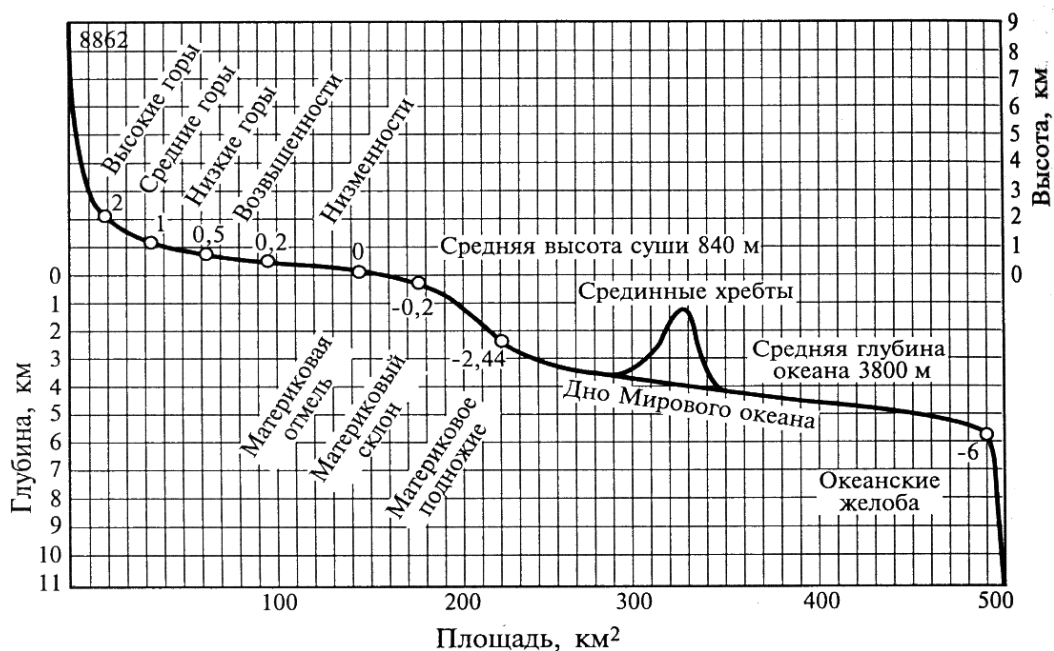


Рисунок 1 – Гипсографическая кривая Земли

На гипсографической кривой видно преобладание на суше высот менее 1 000 м, а в океане – глубин от 3 000 до 6 000 м. Средняя высота суши составляет 875 м. Средняя глубина океана 3 790 м.

На Поверхности Земли материки образуют два ряда: экваториальный – Африка, Австралия, Южная Америка, и северный – Северная Америка, Евразия. Вне рядов остается Антарктида. Положение материков отражает историю развития литосферы, объясняет геологическое родство материков.

Южные материки представляют собой части единого в палеозое мегаконтинента Гондваны. Северные материки в то время были объединены в другой материк – Лавразию. Между ними в палеозое и мезозое находилась система обширных морских бассейнов, получившая название океана Тетис. Он простирался от Северной Африки через Европу, Переднюю Азию, Гималаи в Индокитай. В неогене на месте этого океана возник альпийский складчатый пояс.

В размещении планетарного рельефа Земли выделяются следующие закономерности:

1) связь между площадями материков (океанов), их средней высотой (глубиной), мощностью земной коры и тектонической активностью. Чем больше площадь материка, тем он выше, тем мощнее кора. Чем больше океан, тем он глубже и тем тоньше кора под ним;

2) максимальной мощности земная кора достигает под горами (60–70 км), минимальной – под океаном (5–10 км), что можно закономерно объяснить изостазией – стремлением земной коры к равновесию;

3) в середине материка располагаются равнины, по периферии – высокие горы, тогда как посередине океана располагается крупнейшая система срединно-океанических хребтов, а на периферии – океанические котловины.

В размещении и строении материков наблюдаются следующие закономерности:

1) материки располагаются парами по отношению друг к другу: Северная и Южная Америка, Африка с Европой, Азия с Австралией. Только Антарктида не имеет пары и располагается у Южного полюса;

2) южные материки смещены к востоку относительно северных. На западных берегах материков располагаются большие заливы, на востоке материки имеют выпуклость;

3) материки расположены так, что каждому из них на противоположном конце диаметра Земли непременно соответствует океан. Эта закономерность называется *антиподальность*. Самый яркий пример – Северному Ледовитому океану соответствует Антарктида;

4) почти все материки имеют форму клиньев или треугольников, острые вершины которых обращены на юг;

5) у северных материков значительна площадь шельфа – подводного продолжения их поверхности, особенно в Северном Ледовитом и Атлантическом океанах. Южные материки практически лишены шельфа. Береговая линия южных материков относительно прямолинейна, полуостровов и островов мало;

6) для северных материков характерны чрезвычайно изрезанная береговая линия, обилие полуостровов, множество островов вдоль берега;

7) большую часть южных материков составляют древние платформы. В северных материках древние платформы занимают меньшие площади, большая их часть приходится на территории, образованные палеозойскими и мезозойскими структурами.

В рельефе материков выделяют платформенные равнины и горные страны. Платформенные равнины составляют 64 % суши, горные страны – 36 %.

#### 4.2.1 Рельеф равнин

*Платформенные равнины* – выровненные участки поверхности с небольшим превышением относительных высот, соответствующие

устойчивым участкам суши (платформам). По высоте равнины подразделяются на депрессии (ниже уровня моря), низменные (0–200 м), возвышенные (200–500 м), нагорные (больше 500 м).

Основными морфоструктурами платформенных равнин являются: *аккумулятивные*, плиты древних и молодых платформ с мощной толщей осадочного чехла; *пластовые*, имеющие маломощный осадочный чехол доплиоценового времени; *денудационные*, приуроченные к щитам молодых платформ; *цокольные*, предельно денудационные равнины на щитах древних платформ.

Аккумулятивные, пластовые, денудационные и цокольные равнины относятся к *низким* равнинам, так как имеют высоты в среднем до 500 м. Высокие равнины 500 м и более включают плато и плоскогорья. *Плато* – возвышенные, ровные, слабо или сильно расчлененные поверхности, имеющие осадочный чехол. *Плоскогорье* – относительно выровненные участки, сложенные дислоцированными породами.

*Плоскогорья* характерны для платформ с длительно выраженной тенденцией к поднятию. Это крупные приподнятые участки суши со сглаженными волнистыми водоразделами и глубоко расчлененным эрозией горным рельефом вблизи рек (Среднесибирское плоскогорье, размещающееся в пределах докембрийской Сибирской платформы; Бразильское, Декан, Восточно-Африканское). Плоскогорья есть и за пределами древних платформ, например, Юкагирское, Оймяконское в Северо-Восточной Сибири (в области мезозойской складчатости), сложенные преимущественно вулканическими и метаморфическими породами.

#### 4.2.2. Рельеф гор

*Горная страна* – территория, состоящая из хребтов и разделяющих их межгорных долин. *Горный хребет* – линейно-вытянутое крупное поднятие, ограниченное склонами. *Гора* – изолированное резко выраженное поднятие на фоне равнинной местности с высотами более 500 м, у нее есть вершина – наивысшая точка, *подошва* – линия пересечения с поверхностью равнины и склоны. *Горные цепи* – система горных хребтов, тянущихся в направлении общего простирания горной страны. *Горный узел* – область пересечения двух или более горных хребтов или цепей.

По высоте горы подразделяются на низкие (500–1 000 м), средние (1 000–2 000 м), высокие (2 000–5 000 м) и высочайшие (от 5 000 м).

По происхождению горы делятся на тектонические, вулканические и эрозионные.

*Тектонические горы* образуются в результате тектонических движений и сложных нарушений земной коры. На Земле они являются наиболее распространенными, имеют сложное строение и рельеф.

*Вулканические горы* формируются при извержении вулканов и накоплении вулканических осадков. По сравнению с тектоническими они распространены не так широко, часто встречаются в виде изолированных гор. По высоте вулканические горы не уступают тектоническим.

*Эрозионные горы* образуются в результате эрозионного расчленения участка поверхности, сложенного горизонтально залегающими горными породами и поднятого на большую высоту. Для эрозионных гор характерны плоские вершины, крутые склоны, от подножий тянется шлейф, сложенный продуктами выветривания. Типичные эрозионные горы распространены в Африке.

По классификации И. П. Герасимова и Ю. А. Мещерякова, тектонические горы подразделяют на молодые (эпигеосинклинальные) и возрожденные (эпиплатформенные). Области молодых гор занимают 41 %, а возрожденных – 59 % общей площади гор.

*Возрожденные горы* подразделяют по возрасту складчатого фундамента, в пределах которого происходил позднейший орогенез. Тектонические деформации жестких, потерявших пластичность фундаментов платформ приводят к формированию разрывов, разломов и движению блоков относительно друг друга, так, на месте равнин возрождаются горы.

В областях мезозойской складчатости, орографический рисунок гор мог не измениться, но увеличивается высота гор. Горы мезозойской складчатости отличаются сравнительно простым строением и называются омоложенными *глыбово-складчатыми* (Кордильеры).

В горах палеозойской складчатости увеличивается доля глыбовых структур, вершины гор становятся выровненными, имеются поверхности выравнивания. Обязательным элементом гор являются межгорные котловины неправильных очертаний, соответствующие опущенным блокам. Такие горы называются возрожденными *складчато-глыбовыми* (Аппалачи).

Областям докембрийской складчатости соответствуют *глыбовые* горы, которые образуются при развитии сбросов, разбивающих участок земной коры. При этом может возникнуть сбросовая ступень, полугорст, горст. Глыбовые горы широко распространены в Африке.

## Вопросы для самоконтроля

1. Каковы факторы образования геотектур, морфоструктур и морфоскульптур?
2. Что можно отнести к основным типам морфоструктур и морфоскульптур, каково их распространение? Гипсографическая кривая.
3. Что такое горы, каково происхождение гор и их классификация?
4. В чем состоят особенности географического распространения горных систем разного возраста?
5. Что такое равнины, каковы их морфологические и морфометрические характеристики и происхождение?

## Задание

На листе миллиметровой бумаги постройте гипсометрический профиль по заданному преподавателем меридиану. Проследите связь рельефа с тектоническими структурами. Для выполнения задания используйте физическую и тектоническую карты мира масштаба 1: 15 000 000. Над профилем надпишите географические названия. Под профилем начертите полосу и раскрасьте в соответствии с условными обозначениями тектонической карты, подпишите складчатости (например, герциниды).

Какой тип рельефа суши на построенном профиле – горный или равнинный (назовите конкретные горы и равнины) – преобладает в областях распространения: а) древних платформ, б) молодых платформ, в) байкальской, г) каледонской, д) герцинской, е) мезозойской, ж) альпийской складчатости.

## 5. Современные тектонические проявления

К современным тектоническим проявлениям относятся новейшие тектонические движения, вулканизм, землетрясения.

### 5.1. Новейшие тектонические движения

Большую роль в создании современного рельефа играют *новейшие тектонические движения*. Новейшие тектонические движения – это тектонические движения, происходившие в неоген – четвертичный

период. Области со слабовыраженными вертикальными положительными новейшими движениями соответствуют в рельефе равнинам, невысоким плато и плоскогорьям. Слабовыраженные положительные движения характерны для Восточно-Европейской равнины, части Западно-Сибирской низменности. Областям интенсивных тектонических погружений соответствуют низменности с мощным чехлом четвертичных отложений. Например, Прикаспийская, Колымская низменности. Областям интенсивных поднятий соответствуют горы. Выражение в рельефе геологических структур зависит от знака неотектонических движений. Интересно отметить, что положительные геологические структуры могут иметь прямое выражение в рельефе, если им соответствуют положительные неотектонические движения. Если положительные структуры испытывают опускания, на их месте развивается инверсионный рельеф.

## 5.2. Вулканизм

**Вулканизм** – совокупность процессов, связанных с проникновением в земную кору и излиянием на поверхность изнутри Земли расплавленной и насыщенной газами минеральной массы – магмы. Излившись на поверхность и потеряв летучие компоненты, магма превращается в лаву. Вулканы извергают также рыхлые продукты – пепел и камни.

**Вулкан** – геологическое образование, возникающее над тектоническими трещинами и каналами в земной коре, по которым из глубинных магматических очагов на земную поверхность извергаются вулканические продукты: лава, пепел, газы, водяные пары, обломки горных пород и др. Вулканическая деятельность проявляется в создании специфических вулканических форм рельефа. Она же участвует в преобразовании океанической коры в континентальную.

Вулканизм проявляется на Земле в виде трещинных излияний и центральных извержений. При *трещинных излияниях* большие массы обычно жидкой базальтовой лавы извергаются через узкие длинные трещины и разливаются по местности. В настоящее геологическое время наибольшие трещинные излияния происходят в Исландии. Известны также на островах Азорских, Самоа, Новой Зеландии. В прежние геологические эпохи количество трещинных излияний было больше (лавовое плато Колумбии, трапповое плато Декан, вулканические плоскогорья Армении).



*Центральные извержения* происходят через каналы – жерла округлого сечения, заканчивающиеся у поверхности воронкой – кратером. Диаметр кратеров зависит от физических свойств лавы, вулканических бомб, камней (лапиллей), вулканического пепла и песка. Накапливаясь вокруг кратеров, они образуют вулканический конус. Выделяют несколько типов вулканов: *маары*, *экструзивные купола*, *щитовые вулканы* и *стратовулканы*.

*Маар* – отрицательная форма, образовавшаяся в результате взрыва. Размеры мааров – до 3,5 км в диаметре при глубине до 400 м. Все известные в настоящее время маары не действуют, являются реликтовыми формами. Древние трубки взрыва заполнены кимберлитовой породой и являются месторождениями алмазов (Якутия, Африка).

*Экструзивные купола* – вулканические купола, образующиеся при излиянии кислой лавы. Такая лава очень вязкая и быстро остывает, образуя правильной формы купол (Армения, Франция). Размеры таких куполов до 500 м в высоту и несколько километров в диаметре.

*Щитовые вулканы* формируются при излиянии основной лавы. Базальтовая лава жидкая и подвижная, поэтому изливается на большие расстояния. В этом случае купол имеет пологие склоны. Щитовые вулканы очень характерны для Исландии, здесь они небольших размеров, потухшие. Щитовые вулканы распространены на Гавайских островах.

*Стратовулканы* появляются при неоднократном отложении лав и обломочного материала, они имеют почти правильную коническую форму. Для строения конуса характерно чередование лав, вулканического пепла и песка. К стратовулканам относятся Фудзияма в Японии, Ключевская и Кроноцкая сопки на Камчатке.

Некоторые вулканы имеют высоту до 6 км. У многих вулканов имеются *кальдеры*. Это очень крупные, до 30 км в поперечнике, недействующие кратеры. Они имеют плоское дно и крутые, обрывистые склоны. Образование кальдер связывают с сильными взрывами.

*Поствулканические явления* сопутствуют вулканической деятельности. К ним относят фумаролы, гейзеры, горячие источники. *Фумаролами* называются выделения паров и газов на остывающих лавовых потоках, на склонах вулканов и в кратере. *Горячие источники* – термы – изливают воду с температурой ниже 100 °С. Вода источников минерализована. В отличие от *гейзеров*, источники распространены не только в вулканических областях, но и в районах прекратившейся вулканической деятельности. В Исландии, Новой Зеландии и других местах встречаются грязевые вулканы – *сальзы*. Они вместо лавы выбрасывают жидкую грязь. Причина их образования – выделение нагретых паров воды и газов, проходящих сквозь толщу рыхлых пород.

Современные вулканические процессы распространены вдоль молодых складчатых и тектонических подвижных областей и крупных разломов. Выделяют следующие *вулканические пояса*:

1. *Тихоокеанский пояс* («огненное кольцо») начинается на полуострове Камчатка, далее проходит через систему Курильских, Японских, Филиппинских о-вов, Новую Гвинею, Соломоновы, Ново-Гебридские, Ново-Зеландские острова, через море Росса, вулканические острова около Антарктиды, Огненную Землю, Анды, Центральную Америку, вдоль Кордильер и замыкается вулканами Алеутских островов.

2. *Средиземноморская зона* включает вулканы Апеннинского полуострова, о. Сицилии, Липарских о-вов, Эгейского моря, полуострова Малой Азии, Кавказа, Иранского нагорья, Зондских о-вов.

3. *Атлантическая вулканическая область* занимает острова Срединно-Атлантического хребта: Ян-Майен, Исландия, Азорские, Вознесения, Св. Елены, Мадейра, Канарские, Зеленого Мыса, Тристан-да-Кунья и др.

4. *Индийская область вулканов* расположена вдоль Срединно-Индийских подводных хребтов и охватывает Коморские острова, Мадагаскар, Маврикий, Реюньон, Кергелен, Крозе, Сен-Поль, Амстердам, Принс-Эдуард.

5. *Восточно-Африканский пояс* проходит вдоль великих Африканских разломов.

На материковых платформах и в возрожденных горах, тоже есть вулканы, но из них действовали в историческое время только десятки. Потухшие вулканы есть в Восточной Сибири, на Британских островах, в Центральной Европе, на Индостане, в Аравии, в Южной и Восточной Африке.

### 5.3. Землетрясения

*Землетрясение* – быстрые движения земной коры, вызывающие в ней устойчивые (то есть сохраняющиеся и после прекращения движения) изменения. Глубина очагов землетрясений (гипоцентров) обычно не превышает 40–60 км, чаще всего 15–20 км. Однако в отдельных случаях (преимущественно по окраинам бассейна Тихого океана) очаги лежат гораздо глубже – до 300–700 км. На Земле в среднем каждый год бывает более 100 тысяч землетрясений, из них около 10 % ощущается людьми.

Рельефообразующая роль землетрясений заключается в образовании трещин, смещении блоков земной коры в вертикальном и

горизонтальном направлениях. Нередко землетрясения приводят к образованию структур типа грабенов. Землетрясения могут активизировать экзогенные процессы. На крутых склонах гор при землетрясениях начинаются обвалы, осыпи и оползни. Определенную рельефообразующую роль играют и морские землетрясения – *моретрясения*. Под их воздействием перемещаются массы донных отложений. Моретрясения вызывают образование гигантских морских волн – *цунами*. Обрушиваясь на берег, цунами оказывают заметное влияние на рельеф морских берегов.

Землетрясения распределены по Земле не равномерно. Большая часть эпицентров землетрясений сосредоточена в областях альпийской складчатости и современных геосинклиналей. Их почти не бывает в центральной части Тихого океана (кроме Гавайских островов) и на всех древних платформах материков, что говорит об отсутствии здесь процессов горообразования (Канада, Бразилия, Русская платформа, Африка, Индия, Австралия и Антарктида).

Выделяется *тихоокеанский пояс*, в котором высвобождается около 80 % сейсмической энергии Земли. Менее сейсмичен *европейско-азиатский пояс*, на долю которого приходится 15 % сейсмической энергии, выделяемой Землей.

К второстепенным сейсмическим поясам Земли относятся: *Атлантический* – вдоль Срединно Атлантического подводного хребта; *Индийский*, совпадающий с расположением срединно-океанических хребтов в океане; *Восточноафриканский* – в области Восточно-Африканских грабенов.

## Вопросы для самоконтроля

1. Какие движения относятся к современным тектоническим?
2. Каковы особенности географического распространения и причины вулканизма?
3. Каковы основные типы вулканов?
4. Что можно отнести к поствулканическим явлениям?
5. Каковы особенности географического распространения и причины землетрясений?

## Задание

На контурной карте мира штриховкой покажите основные пояса (области) распространения вулканов. Обозначьте эпицентры современных землетрясений, а также крупные действующие вулканы (условными знаками).

## 6. Экзогенные процессы в литосфере

### 6.1. Общая характеристика экзогенных процессов

Рельеф формируется в результате взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов. Эндогенные процессы создают наиболее крупные формы – геотектуры и морфоструктуры Земли. Экзогенные процессы в ходе своей деятельности могут усложнять или упрощать рельеф эндогенного происхождения. Экзогенные процессы могут полностью срезать первичный рельеф, созданный эндогенными процессами. Разрушение горных пород и перемещение продуктов разрушения в результате совокупного действия всех экзогенных процессов называется *денудацией*. Суммарный эффект деятельности экзогенных процессов заключается в перемещении вещества с более высоких гипсометрических уровней на более низкие.

Главный источник энергии экзогенных процессов – солнечная радиация. На поверхности Земли она преобразуется в энергию движения воды, воздуха, вещества литосферы. К числу экзогенных процессов относится рельефообразующая деятельность поверхностных текущих вод, деятельность ветра и ледников, деятельность приливов и течений и так далее. Во всех этих процессах принимает участие гравитационная энергия. Также к экзогенным процессам относится рельефообразующая деятельность живых организмов и человека. Экзогенные процессы характеризуются высокими скоростями и образуют на поверхности Земли морфоскульптуры.

Своеобразие и интенсивность проявления экзогенных процессов зависит от климата, следовательно, в размещении форм рельефа наблюдается широтная зональность и высотная поясность. Во влажном климате экваториальных и умеренных широт наибольшее развитие имеет *флювиальная морфоскульптура*, в засушливом климате тропических широт и внетропических пустынь – *эоловая*. В субарктических широтах в областях распространения многолетнемерзлых горных пород наблюдается *криогенная морфоскульптура*, в полярных широтах – *гляциальная (ледниковая)*. *Склоновая, береговая, карстовая* морфоскульптуры развиты повсеместно, однако своеобразие их форм тоже подчиняется зональности.

## 6.2. Экзогенные процессы и рельеф

**Флювиальные процессы.** Водные потоки производят разрушительную работу, перенос материала и аккумуляцию. Разрушительная работа водотоков называется *эрозией*. В результате работы водотоков создаются выработанные (эрозионные) и аккумулятивные формы рельефа. Размыв и аккумуляция сменяют друг друга во времени и в пространстве, поэтому в природе не существует комплексов, в которых были бы только эрозионные или аккумулятивные формы.

Существуют нормальная (естественная) и антропогенная (ускоренная) эрозии. *Нормальная (естественная)* эрозия, возбуждаемая естественными процессами, делится на *плоскостную* (поверхностную, площадную) эрозию, в этом случае идет смыл почвогрунта с вершины к подножию склона без образования линейных форм на склонах, и *линейную* – с образованием линейных форм на склоне.

В линейной эрозии выделяют *овражно-балочную* и *речную*. В первом случае разрушительную работу производит временный водоток, во втором – постоянный водоток, т. е. река. Если водоток совершает работу, направленную на углубление дна, развивается *донная (глубинная)* эрозия, если происходит расширение русла или бортов долины – *боковая*. Углубление русла ограничено *базисом эрозии* – уровнем, ниже которого река углубиться не может. Общим для всех рек базисом эрозии служит уровень Мирового океана. Местными базисами эрозии являются уровни воды в реках, озерах, располагающиеся на любой высоте. При достижении базиса эрозии глубинная эрозия затухает и начинается боковая. *Антропогенная эрозия* возбуждается деятельностью человека, скорость ее намного превышает нормальную естественную эрозию.

К эрозионным формам, созданным временными водотоками, относятся *эрозионная борозда, рытвина* (промоина), *овраг* и *балка*. Аккумулятивные формы имеют меньшее распространение, к ним относятся *конусы выноса* и *овражно-балочные террасы*. Постоянные водотоки формируют *речные долины*. Основными формами рельефа в них являются *русло, пойма, террасы*.

**Эоловые процессы.** Ветер, как любой экзогенный агент, производит разрушительную работу, транспортировку материала и аккумуляцию. В разрушительной работе ветра выделяют *дефляцию* – процесс выдувания или развевания рыхлого материала, и *корразию* – процесс обтачивания, шлифовки твердых пород обломочным материалом, переносимым ветром. В результате корразии образуются *каменные грибы, столбы, замки, ниши*. Дефляции подвергаются

в основном рыхлые песчаные отложения. Воздействие ветра на скопление рыхлого материала приводит к формированию *котловин выдувания* – округлых отрицательных форм диаметром в сотни метров.

В результате эоловой аккумуляции образуются пирамидальные барханы. *Бархан* – серповидная аккумулятивная форма, у которой концы ориентированы по направлению ветра, так как они движутся гораздо быстрее, чем центральная часть.

Во внетропических пустынях умеренных широт, где возрастает количество осадков и произрастает растительность, образуются *грядовые пески*. Во внепустынных областях, на берегах рек, морей, озер, где волнение или течения поставляют песок на берег, формируются *дюны* – серповидная аккумулятивная форма, у которой концы направлены против ветра.

**Криогенные процессы.** Криогенные (мерзлотные) формы развиты в районах распространения многолетнемерзлых горных пород, но встречаются и в областях сезонного промерзания грунта. К криогенным процессам относятся: *пучение* и *наледообразование*, *криогенный крип*, *солифлюкция*, *морозобойное растрескивание*, *термокарст*.

**Гляциальные (ледниковые) процессы.** Ледниковые формы рельефа образуются в результате разрушительной работы ледника (*экзарации*) и аккумулятивной работы. Современные ледниковые формы распространены в полярных и горных районах выше климатической снеговой границы.

В зависимости от соотношения приходной и расходной части ледникового баланса выделяется несколько фаз в развитии ледника: *наступление*, *стационарное положение* и *отступление*.

Несомый ледником материал называется *мореной*, это несортированный материал, включающий крупные валуны и тонкие суглинистые частицы. По месту образования выделяют *поверхностную*, *боковую*, *срединную*, *донную*, *внутреннюю* морены. В горах образуются небольшие по площади моренные покровы, у края ледника – несколько *конечно-моренных гряд*.

В пределах развития ледниковых форм рельефа распространены формы, созданные талыми ледниковыми водами – *озы*, *камы*, *долинные зандры*, *зандровые равнины*.

**Склоновые процессы.** *Склон* – поверхность, имеющая наклон более 2°, перемещение материала на которой происходит под действием силы тяжести. На долю склонов приходится более 80 % всей поверхности суши.

По особенностям склоновых процессов выделяют следующие типы склонов.

*Склоны собственно гравитационные.* На склонах крутизной более  $35^\circ$  под действием силы тяжести обломки скатываются к подножию. Так образуются обвальные, осыпные и лавинные склоны. *Обвал* – процесс отрыва от массы горной породы крупных глыб и скатывания их вниз к подошве. *Осыпание* – скатывание рыхлого материала вниз к подножию. Формирующиеся в результате осыпей отложения называются *коллювием*. *Лавины* – снежные массы, скользящие вниз по склону. Лавины – характерная особенность горных склонов, на которых формируется устойчивый снежный покров.

2. *Склоны блоковых движений.* К ним относятся оползневые склоны и склоны отседания. *Оползание* – движение блока горных пород с ненарушенной структурой. *Склоны отседания* по условиям образования близки к блоковым оползням. На склонах образуются «рвы отседания» – трещины, идущие параллельно склону и имеющие длину сотни метров.

3. *Склоны массового смещения чехла рыхлого материала.* К ним относятся солифлюкционные и дефлюкционные склоны. *Солифлюкция* – течение материала, насыщенного водой, по поверхности многолетнемерзлых горных пород. *Дефлюкция (крип)* – движение частиц грунта на пологих склонах, покрытых растительностью. Смещение происходит со скоростью 1 мм в год на склонах крутизной до  $10^\circ$

4. *Склоны делювиальные.* На делювиальных склонах смещение материала происходит в результате стока дождевых и талых вод в виде тонких струек, густой сетью покрывающих весь склон. Смытый материал аккумулируется у подножия склона, формируя отложения, называемые *делювием*.

**Карстовые процессы.** *Карст* – процесс выщелачивания горных пород водой. С другой стороны, карст – совокупность специфических форм рельефа, созданных при растворении горных пород водой. К растворимым породам относятся карбонаты (известняк, мел, доломиты), сульфаты (гипс, ангидрит), хлориды (каменная соль).

В зависимости от того, выходят ли карстующиеся породы на поверхность или они перекрыты сверху некарстующимися породами, различают голый (поверхностный) и покрытый карст.

К формам *поверхностного карста* относятся *карры, карровые поля, воронки* поверхностного выщелачивания, просасывания и провальные, *поля*. К формам *подземного карста* относят *поноры, колодцы, шахты, магистральные каналы, пещеры*. В засушливых районах широко распространен *псевдокарст*, обусловленный изменением объема лессов при намокании.

**Береговые процессы.** Берег – узкая зона, в пределах которой происходит взаимодействие суши и моря. К процессам, формирующим берег, относятся волнение, течения и приливо-отливные явления. Разрушительная работа волн называется *абразией*. Различают механическую, химическую и термическую абразию. *Механическая абразия* – это разрушение пород под действием ударов волн и прибоя и бомбардировки обломками. *Химическая абразия* проявляется при растворении пород морской водой. *Термическая абразия* – разрушение берегов, сложенных мерзлыми породами, в результате отепляющего влияния морских вод.

**Биогенные процессы.** *Растительный мир* оказывает воздействие на горные породы: корни растений проникают в почву и коренные породы, разрушают их, подготавливая материал для воздействия экзогенных агентов. Благодаря выделению органических кислот происходит химическое выветривание. Прикрепленные к субстрату растения способствуют возникновению *выворотней* – больших ям и бугров, образующихся при падении деревьев. Роль растений проявлялась в создании пластов каменных углей, заполнявших понижения в рельефе. В наше время этот процесс наблюдается при накоплении торфа. К фитогенным формам относятся *бугры, гряды, кочки* в заболоченной местности.

*Рельефообразующая роль животных* более разнообразна. Микроорганизмы и роющие животные перерабатывают минеральную массу горных пород, разрыхляя ее, образуя многочисленные *ходы, полости и пустоты*. Наземные животные, передвигаясь по поверхности, вытаптывают тропинки даже в твердых горных породах. Наземные животные создают за счет выбросов из нор холмики, иногда большие *бугры и ямы*. В саваннах широко распространены *термитники*, представляющие собой сооружения высотой до 3,5 м. В умеренных широтах в лесах часто можно встретить огромные *муравейники*. Примером очень крупных форм, создаваемых живыми организмами, являются *коралловые постройки*. Аккумулятивные формы, построенные из кораллового известняка, называются, *коралловыми рифами*.

## Вопросы для самоконтроля

1. В чем заключается деятельность поверхностных и подземных вод?
2. В чем заключается деятельность ледников, ветра и волн? Какие формы рельефа формируются в результате этих процессов?



3. В чем состоит суть процессов выветривания? Какова их классификация? Приведите примеры.

4. В чем состоит рельефообразующая роль живых организмов?

5. В чем состоят особенности географического распространения экзогенных рельефообразующих процессов на планете?

### **Задание**

На контурной карте мира выделите области распространения основных морфоскульптур.

Среди перечисленных ниже рельефообразующих процессов укажите, какие из них относятся к эндогенным и экзогенным процессам: восходящие и нисходящие движения земной коры, разрывные деформации (дизъюнктивные дислокации) земной коры, деятельность ветра, землетрясения, перемещение вещества по склонам под действием силы тяжести, экзарационная деятельность ледника, перемещение блоков литосферы, растворяющая деятельность поверхностных и подземных вод, Колебательные (эпериогенические) движения земной коры, внедрение расплавленного вещества по разломам земной коры, складчатые нарушения земной коры, аккумулятивная деятельность водного потока.

# Приложение А (справочное)

## Географическая номенклатура

Таблица А1 – Минимум географических названий по теме «Литосфера»

Географический объект, абсолютная отметка местности	Географическое положение
1	2
<b>ДЕПРЕССИИ (участки суши, находящиеся ниже уровня моря)</b>	
1. Ассаль – 153 м	В Северо-восточной Африке
2. Долина Смерти – 86 м	В Северной Америке
3. Карагие – 132 м	Восточное побережья Каспийского моря
4. Каттара – 133 м	На севере Африки, в Ливийской пустыне
5. Мертвое Море – 395 м	В Юго-Западной Азии, Палестина
6. Прикаспийская низменность – 28 м	Север Каспийского моря
7. Сарыкамышская низменность – 38 м	К юго-западу от Аральского моря
8. Салинас-Чакос – 35 м	В Южной Америке
9. Солтон-Си – 72 м	В Северной Америке
10. Тивериадское озеро – 212 м	Палестина на Ближнем Востоке
11. Турфанское озеро – 154 м	В отрогах Восточного Тянь-Шаня
12. Озеро Эйр – 12 м	В центральной части Австралии
<b>НИЗМЕННОСТИ, РАВНИНЫ, ВОЗВЫШЕННОСТИ (0-500 м)</b>	
13. Амазонская низменность	В Южной Америке
14. Восточно-Европейская (Русская) равнина:	Восток Европейской части Евразии
15. Мещерская низменность	На Восточно-Европейской равнине
16. Окско-Донская низменность	На Восточно-Европейской равнине
17. Полесская низменность	На Восточно-Европейской равнине
18. Приднепровская низменность	На Восточно-Европейской равнине
19. Прикаспийская низменность	На Восточно-Европейской равнине
20. Причерноморская низменность	На Восточно-Европейской равнине
21. Белорусская гряда	На Восточно-Европейской равнине
22. Валдайская возвышенность	На Восточно-Европейской равнине
23. Вятские Увалы	На Восточно-Европейской равнине
24. Ергени	Западнее Прикаспийской низменности
25. Жигули	Правый берег р. Волги

Продолжение таблицы А1

1	2
26. – Московская возвышенность	На Восточно-Европейской равнине
27. – Общий Сырт	Водораздел рек Волги и Урал
28. – Подольская возвышенность	На Восточно-Европейской равнине
29. – Приднепровская возвышенность	На Восточно-Европейской равнине
30. – Смоленская возвышенность	На Восточно-Европейской равнине
31. Великая Китайская равнина	В восточной части Евразии
32. Гароннская низменность	В Западной Европе
33. Джунгарская равнина	Между горами Алтая и Восточного Тянь-Шаня
34. Западно-Сибирская равнина	В Евразии, РФ
35. – Барабинская низменность	На Западно-Сибирской равнине
36. – Васюганская равнина	На Западно-Сибирской равнине
37. – Сибирские Увалы	На Западно-Сибирской равнине
38. Индо-Гангская низменность	В Южной Азии
39. Калифорнийская долина	В Северной Америке
40. Кашгарская равнина	В Центральной Азии, на западе Китая
41. Колхидская низменность	В Западной Грузии
42. Колымская низменность	В Северо-Восточной Сибири, РФ
43. Кура-Араксинская низменность	западнее Каспийского моря
44. Лаврентийская равнина	В Северной Америке
45. – Гудзонская низменность	На Лаврентийской равнине
46. – Маккензи низменность	На Лаврентийской равнине
47. Ла-Платская низменность	В Южной Америке
48. Паданская низменность	На севере Италии, между Альпами, Апенниннами и Адриатическим морем
49. Парижский бассейн (Северо-Французская низменность)	Во Франции
50. Приатлантическая низменность	Атлантическое побережье США
51. Примексиканская низменность	В Северной Америке, США, Мексика
52. Северо-Сибирская низменность	В Северной части Евразии, РФ
53. Среднедунайская низменность	В Западной Европе
54. Среднеевропейская равнина	В Западной Европе
55. – Великопольско-Куявская низменность	На Среднеевропейской низменности
56. – Северо-Германская низменность	На Среднеевропейской низменности
57. Сунляо (Маньчжурская) равнина	В Северо-Восточном Китае
58. Туранская низменность	В Средней Азии и Казахстане

Продолжение таблицы А1

1	2
59. Центрально-австралийская равнина:	В Австралии
60. – Карпентария низменность	На Центрально-австралийской равнине
61. – Муррея-Дарлинга низменность	На Центрально-австралийской равнине
62. Центральноякутская низменность	В Якутии, РФ
63. Центральные равнины	Во внутренней части Северной Америки
64. Яно-Индигарская низменность	В Северо-Восточной Сибири, РФ
<b>ПЛАТО, ПЛОСКОГОРЬЯ (500-1000 м)</b>	
65. Анабарское плато	На северо-востоке Среднесибирского плоскогорья
66. Бразильское плоскогорье (Бандейра, 2890м)	В Южной Америке
67. Великие равнины (плато Прерий)	В Северной Америке
68. Гвианское плоскогорье (Неблина, 3014 м)	На северо-востоке Южной Америки
69. Восточно-Африканское плоскогорье	В Африке
70. Гоби	В Китае и Монголии
71. Дарфур, плато (Марра, 3088м)	Между оз. Чад и долиной Белого Нила
72. Декан, плато	На п-ве Индостан
73. Западно-Австралийское	В Австралии
74. Колорадо, плато (Хамфрис-Пик, 3861м)	В Северной Америке
75. Корат, плато	На востоке Таиланда
76. Мангышлак, плато	На восточном берегу Каспийского моря
77. Полярное плато	В Антарктиде, на Южном полюсе
78. Среднеаравийское	В Юго-Западной Азии
79. Среднесибирское плато	В Средней Сибири, РФ
80. Енисейский кряж (Енашимский Полкан, 1104м)	В Красноярском крае РФ
81. Путорана, плато	Часть Среднесибирского плоскогорья
82. Кордофан, плато (Темндинга, 1460м)	В Судане, к западу от р. Белый Нил
83. Аир, плато	В южной части Сахары
84. Фута-Джаллон, плато (Тамга, 1537м)	В Западной Африке
85. Эннеди, плато	В южной части Сахары
<b>ГОРЫ И НАГОРЬЯ</b>	
86. Алданское нагорье	В Якутии

Продолжение таблицы А1

1	2
87. Алтай (Белуха, 4506)	На границе России, Монголии, Китая и Казахстана
88. Алтынтаг	На западе Китая
89. Альпы (Монблан, 4807)	Европа
90. Аляскинский хребет (Мак-Кинли, 6193м)	Северо-запад Северной Америки
91. Андалусские (Муласен, 3478)	На юге Испании
92. Анды (Аконкагуа, 6960м)	Южная Америка
93. Аннамские (Фанишипин, 3143)	На востоке п-ова Индокитай
94. Аппенины (Карно, 2914 м)	Италия
95. Аппалачи (Митчел, 2037м)	Восточная часть Северной Америки
96. Араканские (Виктория, 3053)	На юго-западе Мьянмы
97. Арденны (Ботрандж, 694)	западнее Рейнских Сланцевых гор
98. Армянское нагорье (Б. Арарат, 5165)	Армения
99. Атлас (Тубкаль, 4165)	На северо-западе Африки
100. Ахаггар (Тахат, 3003)	В Центральной Сахаре
101. Береговой хребет (Уоддингтон, 4042)	Восточная часть Австралии
102. Береговые хребты	Вдоль западного побережья США
103. Большой Бассейн, нагорье	Западная часть Северной Америки
104. Большой Водораздельный хребет (Косцюшко, 2230)	Восточная часть Австралии
105. Большой Хинган (1949)	На северо-востоке Китая и востоке Монголии
106. Брукса, хребет (2761)	Северо-запад Северной Америки
107. Бырранга (1146)	На Таймырском п-ове
108. Верхоянский хребет (2389)	На северо-востоке Сибири
109. Вогезы (1423)	На северо-востоке Франции
110. Восточная Сьерра-Мадре (Пенья-Невада, 4054)	Окаймляет с востока Мексиканское нагорье
111. Восточно-Гренландские (Губьерн, 3700)	О. Гренландия
112. Восточный Саян (Мунку-Сардык, 3491)	Южная Сибирь
113. Восточные Гаты (Девода-Мунда, 1680)	Восточная окраина Деканского плоскогорья
114. Гарц (Броккен, 1142)	В Германии
115. Гималаи (Эрест, 8848)	Центральная Азия
116. Гиндукуш (Тиримир, 7690)	В Афганистане
117. Джугджур (Топко, 1906)	Вдоль северо-западного побережья Охотского м.
118. Динара (Троглав, 1913)	На Балканском п-ове
119. Донецкий кряж (Могила Мечетная, 367)	Юг Восточно-Европейской равнины

Продолжение таблицы А1

1	2
120. Драконовы (Табана-Нтленьяна, 3482)	На юго-востоке Африки
121. Забайкалье:	Восток и юго-восток от озера Байкал
122. – Витимское плоскогорье	Восток и юго-восток от озера Байкал
123. – Становые нагорья	Восток и юго-восток от озера Байкал
124. Западная Сьерра-Мадре (Чоррерао, 3150)	Мексика
125. Западные Гаты (Анаймуди, 2698)	Западная окраина Деканского плоскогорья
126. Иранское нагорье (Хезар, 4419)	Азия
127. Кавказ:	Азия
128. – Большой Кавказ – (Гямыш, 3742)	Азия
129. Казахский Мелкосопочник (Аксоран, 1566)	Азия
130. Капские (2326)	На крайнем юге Африки
131. Каракорум (Чагори, 8611)	Между Памиром и Гималаями
132. Карпаты (Гердаховски-Штит, 2655)	Европа
133. Каскадные (Рейнир, 4392)	В системе Кордильер Сев. Америки
134. Кембрийские (Сноудон, 1085)	В Великобритании, на п-ове Уэльс
135. Колумбийское плато	Северо-западная часть США
136. Колымское нагорье	Северо-восточная Сибирь
137. Копетдаг (Хезармесджед, 3117)	В Иране и в Туркмении
138. Кордильеры (Мак-Кинли, 6193)	Северная Америка
139. Корякское нагорье	В Камчатской и Магаданской обл.
140. Крымские (Роман-Кош, 1545)	Европа
141. Кузнецкий Алатау (Вехний Зуб, 2178)	На юге Сибири
142. Кунь-Лунь (Улугмузтаг, 7723)	На западе Китая
143. Макдонелл, хребет (Зил, 1510)	В центральной части Австралии
144. Малоазиатское нагорье (Эрджияс, 5700)	П-ов Малая Азия
145. Малый Хинган (1150)	На Дальнем Востоке
146. Масгрейв (Вудрофф, 1440)	В центральной части Австралии
147. Мексиканское нагорье (Орисаба, 5700)	Мексика
148. Месета (Альмансор, 2592)	В Испании и Португалии
149. Монгольский Алтай (Мунххайрхан-Ула, 4362)	Юго-восточная часть Алтая
150. Мугоджары (Б.Бактыбай, 657)	На западе Казахстана
151. Наньшань (6346)	В Китае
152. Оманские (Шам, 3353)	На востоке Аравийского п-ова
153. Памир (Коммунизма, 7495)	В Ср. Азии

Продолжение таблицы А1

1	2
154. Парапомиз (4565)	Северо-западный Афганистан и южный Туркменистан
155. Патагония, плато	В Аргентине
156. Пеннинские (Кросс-Фелл, 893)	В Великобритании
157. Пинд (2637)	В Греции
158. Пиренеи (Ането, 3404)	Граница Франции и Испанаа
159. Предбайкалье:	Юг Восточной Сибири
160. – Байкальский хребет – (Черского, 2572)	Юг Восточной Сибири
161. – Приморский хребет – (Трехголовый Голец, 1728)	Юг Восточной Сибири
162. – Гобийский Алтай – (Бурун-Богдо-Ула, 3957)	Юг Восточной Сибири
163. Загрос	На юго-западе Иранского нагорья
164. Динарское нагорье	На Балканском п-ове
165. Понтийские (Качкар, 3937)	В Турции, вдоль побережья Черного моря
166. Рейнские Сланцевые (Гроссен-Фельдберг, 880)	В Германии и частично в Бельгии, Люксембурге и Франции
167. Рудные (Клиновец, 1244)	Вдоль границы Германии и Чехии
168. Северо-Шотландское нагорье (Бен-Бевис, 1343)	Северо-западная часть Шотландии
169. Сихотэ-Алинь (Тородоки-Яни, 2077)	Между Японским морем и долинами рек Уссури и Амур
170. Скалистые (Эльберт, 4399)	В системе Кордильер
171. Скандинавские (Гальхеппиген, 2469)	Скандинавский п-ов
172. Становой хребет (Скалистый Голец, 2412)	На Дальнем Востоке
173. Стара-Планина (Ботев, 2376)	На Балканском п-ове
174. Сърра-Невада (Муласен, 3478)	На юге Испании
175. Судеты (Крконоше, 1602)	В Чехии, Польше, Германии
176. Сулеймановы (3441)	Восточная окраина Иранского нагорья
177. Тавр, хребет (Демирказык, 3726)	На юге Турции
178. Тибести, нагорье	В Центральной Сахаре
179. Тиманский кряж (Четласский Камень, 4710)	На северо-востоке Восточно-Европейской равнины
180. Тюрингенский Лес (982)	На юго-востоке Германии
181. Тянь-Шань (Победы, 7439)	Центральная Азия
182. Уральские (Народная, 1895)	Граница Европы и Азии
183. Хибины (Чусначорр, 1191)	На Кольском п-ове
184. Центральный Французкий массив (Пюи-де-Санси, 1886)	Центр и юг Франции
185. Черского, хребет (Победа, 3147)	от нижнего течения Яны до верховьев Колымы

Продолжение таблицы А1

1	2
186. Чешский Лес (Черхов, 1042)	Вдоль германо-чешской границы
187. Чукотское нагорье (Исходная, 1843)	Северо-восточная часть Евразии
188. Шварцвальд (Фельдберг, 1493)	На юго-западе Германии
189. Эльбрус (Демавенд, 5604)	Большой Кавказа
190. Эфиопское нагорье (Рас-Дашен, 4623)	Северо-восточная часть Африки
191. Южные Альпы (Кука, 3764)	О. Южный, Новая Зеландия
192. Юкон, плато	Северо-запад Канады
193. Яблоновый хребет (1680)	В Забайкалье
<b>ВУЛКАНЫ</b>	
194. Авачинская Сопка (2741)	На юго-востоке Камчатки
195. Аконкагуа (6960)	в Аргентине
196. Арарат (5165)	На Армянском нагорье
197. Безымянный (3085)	
198. Везувий (1277)	На юге Италии
199. Вулькано (499)	Архипелаг Липарские острова
200. Гекла (1491)	В Исландии
201. Демавенд (5604)	В Эльбрус
202. Исалько (1885)	В Центральной Америке
203. Казбек (5033)	В центральной части Б. Кавказа
204. Камерун (4070)	На берегу Гвинейского зал.
205. Катмай (2047)	На п-ове Аляска
206. Кения (5199)	В Вост. Африке
207. Килауэа (1247)	На о. Гавайи в Тихом ок.
208. Килиманджаро (5895)	В Вост. Африке
209. Кракатау (813)	Между о-вами Ява и Суматра
210. Лаки (818)	На юге Исландии
211. Мак-Кинли (6193)	Аляскинский хребет, п-ов Аляска
212. Мауна-Кеа (4205)	На о. Гавайи
213. Мауна-Лоа (4170)	На о. Гавайи
214. Меру (4657)	В Вост. Африке
215. Нгоронго (2338)	Танзания
216. Орисаба (5700)	На юго-востоке Мексики
217. Попокатепетль (5452)	На юге Мексики
218. Рейнир (4392)	В Каскадных горах США
219. Руапеху (2796)	На Северном о-ве Нов. Зеландии
220. Ключевская Сопка (4750)	На востоке Камчатки
221. Колима (4265)	На юго-западе Мексики
222. Котопахи (5897)	Вост. Кордильера Анд в Эквадоре
223. Мон-Пеле (1397)	О. Мартиника
224. Толбачик (3682)	На Камчатке
225. Стромболи (926)	На о. Стромболи в Тирренском море
226. Террор (3262)	В Антарктиде, на п-ове Росса



## Окончание таблицы А1

1	2
227. Тира (566)	Входит в архипелаг Киклады
228. Этна (3340)	На о. Сицилия
229. Эребус (3794)	В Антарктиде
230. Чимборасо (6267)	Зап. Кордильера Анд Эквадора
231. Фудзияма (3776)	Япония
232. Семеру (3676)	На острове Ява
<b>ПУСТЫНИ</b>	
233. Алашань	В Центральной Азии, на севере Китая
234. Аравийская	Аравийский п-ов
235. Атакама	Ва севере Чили, в Юж. Америке
236. Афар	К востоку от Эфиопского нагорья
237. Большая Песчаная	На северо-западе Австралии
238. Большая пустыня Виктория	На юге Австралии
239. Большой Нефуд	На севере Аравийского п-ова
240. Гибсона	На западе Австралии
241. Гоби	На юге и юго-востоке Монголии
242. Деште-Кевир	На севере Ирана
243. Деште-Лут	На востоке Ирана
244. Джунгарская	Между горами Алтая и Вост. Тянь-Шаня
245. Калахари	В центральной части Юж. Африки
246. Каракумы	К северо-востоку от Аральского моря
247. Кызылкумы	В междуречье Амударьи и Сырдарьи
248. Ливийская	В Ливии
249. Малый Нефуд	В центральной части Аравийского п-ова
250. Мангышлакская	Восточнее Каспийского моря
251. Намиб	Юго-западная Африка
252. Нубийская	Между р. Нил и Красным м.
253. Регистан	На юге Афганистана
254. Руб-эль-Хали	На юго-востоке Аравийского п-ова
255. Сахара	В Африке
256. Симпсона	В центральной части Австралии
257. Сирийская	В Юго-Западной Азии
258. Сонора	На северо-западе Мексики
259. Такла-Макан	На западе Китая
260. Тар	По левобережью Инда

## Литература

1. Савцова, Т. М. Общее землеведение / Т. М. Савцова. – М. : Издательский цент «Академия», 2003. – 416 с.
2. Гледко, Ю. А. Общее землеведение : учебное издание : курс лекций для студентов географических специальностей вузов / Ю. А. Гледко, М. В. Кухарчик. – Минск : БГУ, 2008. – 203 с .
3. Гледко, Ю. А. Практикум по общему землеведению / Ю. А. Гледко, Е. В. Матюшевская. – Минск : БГУ, 2006. – 96 с.
4. Мильков, Ф. Н. Общее землеведение : учебник для геогр. спец. вузов / Ф. Н Мильков. – Москва : Высшая школа, 1990 . – 334 с .
5. Боков, В. А. Общее землеведение : учебник / В. А. Боков, Ю. П. Селиверстов, И. Г. Черванев. – Санкт-Петербург : Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1998 . – 268 с.
6. Селиверстов, Ю. П. Землеведение / Ю. П. Селиверстов, А. А. Бобков. – М. : Издательский цент «Академия», 2004. – 512 с.
7. Грибко, А. В. Лабораторный практикум по общему землеведению (литосфера и рельеф, географическая оболочка, биосфера) : учебно-метод. пособие по общему землеведению для студентов специальностей 1-02 04 05-01 География. Биология и 1 - 02 04 05-03 География. Экономика / А. В. Грибко, С. М. Токарчук, В. А. Мороз. – Брест : БрГУ, 2010. – 115 с.
8. Каропа, Г. Н. Общее землеведение : практич. руководство для студентов специальности 1-31 02 01-02 «География (научно-педагогическая деятельность)» / Г. Н. Каропа, Д. В. Литвинко, М. С. Томаш. – Гомель : ГГУ им. Ф. Скорины, 2013. – 32 с.
9. Неклюкова, Н. П. Общее землеведение. Литосфера, биосфера, географическая оболочка : учебное пособие для географич. специальностей пед. ин-тов / Н. П. Неклюкова. – Москва : Просвещение, 1976. – 336 с.
10. Шубаев, Л. П. Общее землеведение : учебное пособие для студентов ун-тов и пед. ин-тов по специальности «География» / Л. П. Шубаев. – Москва : Высшая школа, 1977 . – 455 с .
11. Любушкина, С. Г. Естествознание: Землеведение и краеведение : учебное пособие / С. Г. Любушкина, К. В. Пашканг. – М. : ВЛАДОС, 2002. – 456 с.

Производственно-практическое издание

Андрушко Светлана Владимировна

**ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЕ**  
**Литосфера**

Практическое пособие

Редактор *В. И. Шкредова*  
Корректор *В. В. Калугина*

Подписано в печать 28.06.2017. Формат 60x84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография. Усл. печ.л. 2,6.  
Уч.-изд. л. 2,8. Тираж 25 экз. Заказ 582.

Издатель и полиграфическое исполнение:  
учреждение образования  
«Гомельский государственный университет  
имени Франциска Скорины».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 3/1452 от 17.04.2017.  
Специальное разрешение (лицензия) № 02330 / 450 от 18.12.2013.  
Ул. Советская, 104, 246019, Гомель.

