

---

Ю. В. Кухарчик

**ФИЗИЧЕСКАЯ  
ГЕОГРАФИЯ**

Пособие для абитуриентов

---

МИНСК  
БГУ  
2012

УДК 911.2.(075.4)  
ББК 26.82я729.3  
К95

Рекомендовано  
ученым советом факультета  
доуниверситетского образования  
30 июня 2010 г., протокол № 10

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук *Н. В. Клебанович*;  
кандидат географических наук *М. Н. Брилевский*

**Кухарчик, Ю. В.**

**К95** Физическая география [Электронный ресурс]: пособие для абитуриентов / Ю. В. Кухарчик. – Минск : БГУ, 2012. – Режим доступа : <http://www.elib.bsu.by>, ограниченный.  
ISBN 978-985-518-685-5.

Представлена история науки; рассматриваются географические изменения формы и движений Земли, состав, строение и этапы развития географических оболочек и компонентов, закономерности пространственного и временного распределения природных процессов и явлений; характеризуется природа материков и частей света, территории Беларуси.

**УДК 911.2.(075.4)**  
**ББК 26.82я729.3**

**ISBN 978-985-518-685-5**

© Кухарчик Ю. В., 2012  
© БГУ, 2012

## ВВЕДЕНИЕ

География – система наук, изучающих природные условия Земли, народонаселение и его хозяйственную деятельность. Название науки предложил древнегреческий ученый Эратосфен – его считают отцом географии.

В зависимости от объекта исследования в географии выделяют физико-географические (например, климатология, ландшафтоведение) и социально-экономические науки (география населения, промышленности и др.).

Цель пособия – помочь абитуриентам усвоить знания по физической географии. Содержание отдельных тем выходит за рамки школьной программы, что поможет участникам олимпиад по географии.

В пособии систематизированы основные темы из школьного курса физической географии. Представлена история географических открытий – от античного времени до современности. Некоторые разделы посвящены изучению формы и размеров Земли, раскрыты понятия «глобус», «географическая карта», «географические пояса», «азимут», «румб». Особое внимание уделено составу, строению и особенностям развития географических оболочек и ее компонентов, а также закономерностям пространственного и временного распределения природных процессов и явлений. Анализируется состав и строение атмосферы, ее циркуляция, движение воздушных масс и атмосферных фронтов, факторы климатообразования. Характеризуются климатические пояса Земли. Рассмотрен и описан Мировой океан, реки, озера, болота, подземные воды, представлены главные тектонические гипотезы. Некоторые разделы посвящены региональной географии, дана характеристика природных особенностей материков и частей света, территории Беларуси. В завершающем разделе систематизирована географическая номенклатура, отраженная в школьных учебниках.

## 1. ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

*География античного времени* охватывала период с VI в. до н. э. до IV в. н. э. и являлась описательной – развивалась усилиями путешественников. Первые предположения о шарообразной форме Земли, ее вращении вокруг своей оси высказаны пифагорейцами в VI в. до н. э. Пифагорейцы опирались на красивое логическое построение: все на Земле устроено идеально, поэтому форма планеты должна быть совершенна; идеальное геометрическое тело – шар. В VI в. до н. э. грек Анаксимандр составил первую географическую карту. Первым доказал шарообразность Земли Аристотель в IV в. до н. э. (на основании круглой формы земной тени на Луне). Определил размер планеты Эратосфен в III в. до н. э., он вычислил длину меридиана примерно в 40 000 км. В I в. н. э. грек Страбон в 17-томном труде «География» обобщил географические знания античности. Во II в. н. э. грек Клавдий Птолемей создал гелиоцентрическую систему мира, впервые нанес градусную сеть на карту. Эратосфен и Птолемей заложили основы математической географии, Страбон – страноведения.

*Географию средневековья* в основном развивали скандинавские завоеватели и ученые арабских стран.

В X в. норманн (викинг) Эйрик Рауди (Эйрик Рыжий) основал первое европейское поселение в Гренландии. В XI в. его сын Лейф Эйриксон открыл восточное побережье Северной Америки и назвал его «Винланд» (виноградная земля).

В 1298 г. со слов итальянца Марко Поло написана «Книга» о посещении им Китая, Индии, Монголии. Во второй половине XV в. русский купец из Твери Афанасий Никитин путешествовал в Персию, Индию, Сомали, Аравию и Турцию, он составил путевые заметки «Хождение за три моря».

*Эпоха великих географических открытий* охватывает время с середины XV до середины XVII веков.

В XV–XVI вв. арабские мореходы Ахмед Ибн-Маджид и Сулейман аль-Махри составили описание северного побережья Индийского океана.

В 1492 г. испанская экспедиция под руководством генуэзца Христофора Колумба достигла Америки. Колумб высадился на Багамских о-вах (о. Сан-Сальвадор) и назвал их Вест-Индией. Цель экспедиции – поиск кратчайшего морского пути в Индию. В начале XVI в. берегов Америки достиг итальянский купец Амери-

го Веспуччи, после чего в обиход вошли понятия «Новый Свет» и «Земля Америго».

В 1497–1499 гг. португалец Васко да Гама открыл морской путь в Индию в обход Африки, с юга.

Экспедиция Фернана Магеллана совершила первое кругосветное путешествие (20.09.1519 – 06.09.1522). Цель экспедиции – определение географической долготы Молуккских о-вов (Островов Пряностей). Экспедицией открыт Магелланов пролив, Тихий океан, доказано единство Мирового океана, впервые на практике доказана шарообразность Земли.

В конце XVI в. князь Николай Радзивилл провел картографическое описание Великого княжества Литовского. Благодаря карте, изданной в 1613 г., за территорией проживания белорусов закрепилось название «Белая Русь».

В конце XVI в. английский пират, позднее вице-адмирал, Френсис Дрейк совершил второе после Магеллана кругосветное путешествие, открыл пролив, названный его именем.

В XV в. началось изучение европейцами Северной Америки. В конце XV в. Джон Кабот (настоящее имя Джованни Кабото) посетил о. Ньюфаундленд, п-ов Лабрадор, о. Баффинова Земля, о. Гренландия. В начале XVI в. испанский военный отряд под командованием Эрнандо Кортеса пересек Мексиканское нагорье и вышел к п-ову Калифорния. В первой половине XVII в. француз Жак Картье открыл залив и реку Св. Лаврентия. В середине этого века русские землепроходцы Федор Попов и Семен Дежнев открыли пролив между Северной Америкой и Чукоткой (Берингов пролив). В конце XVII в. француз Робер де ла Саль первым спустился по р. Миссисипи до Мексиканского залива.

Формировалась научная картография: фламандский картограф Герхард Меркатор (настоящее имя Герхард Кремер) в XVI в. создал цилиндрическую равноугольную проекцию карты мира (используется поныне для морских карт).

В XVII в. развивались объяснительные и аналитические методы, возникли новые направления и дисциплины. Бернхард Варениус разделил географические исследования на общие (о глобальных закономерностях) и частные (об отдельных странах).

В 1643 г. голландский мореплаватель Абель Тасман открыл Австралию, но голландцы сохранили это в тайне.

В географии Нового времени (вторая половина XVIII – начало XX в.) обобщались ранее накопленные фактические материалы.

В XVIII в. Риччи Заннони составил карты Польши, содержащие градусную сетку, на которых изображена и территория Беларуси.

В середине XVIII в. российская Великая Северная экспедиция исследовала берега Северного Ледовитого океана, внутренние регионы Сибири, Камчатки (приняли участие С. И. Челюскин, В. Беринг, братья Лаптевы). Русский купец Григорий Шелихов основал русские поселения на Аляске и о. Кадьяк.

Активно исследовались горы Европы, в конце XVIII в. французы Жак Бальма и Мишель Пикар первыми покорили гору Монблан.

В 1770 г. британский мореплаватель Джеймс Кук достиг Австралии и объявил ее колонией Великобритании. В XIX в. южное побережье Австралии исследовал Эдуард Эйр. Центральные части Австралии изучали Джон Стюарт и Роберт Берк.

На рубеже XVIII–XIX вв. природу Южной Америки исследовал немецкий географ Александр Гумбольд, в XIX в. – выходцы из Беларуси Игнатий Домейко и Константин Ельский.

В конце XVIII в. шотландский купец А. Макензи дважды пересек север Северной Америки, открыл оз. Большое Невольничье, р. Невольничья и реку Макензи. В начале XIX в. американские офицеры М. Льюис и У. Кларк пересекли Северную Америку от Атлантики до Тихого океана; норвежец Руал Амундсен первым прошел на яхте от Гренландии к Аляске.

В конце XVIII – начале XIX вв. территорию Беларуси комплексно изучали экспедиции Российской Академии наук (руководили И. Н. Лепехин, В. М. Севергин). В конце XIX в. комплексная экспедиция под руководством И. И. Жилинского изучала возможность осушения Полесья (участвовали В. В. Докучаев, А. И. Воейков и др.).

В 1821 г. русская экспедиция под командованием Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева открыла Антарктиду, но на сушу не высаживалась. В XIX в. природу и население Центральной Азии изучал Н. М. Пржевальский.

В XIX в. природу юга и центра Африки изучали британский естествоиспытатель Давид Ливингстон и американский журналист Генри Стэнли (настоящее имя Джон Роулэндс), российский врач В. В. Юнкер.

В начале XIX в. в Могилеве создана первая в Беларуси метеорологическая станция. В первой половине XIX в. организованы первые гидрологические посты в Витебске, Пинске и других городах Беларуси. В середине XIX в. образован Гори-Горецкий земледельческий институт, начались систематические исследования почв Беларуси. Во второй половине XIX в. экспедицией военных топографов (ее возглавил К. И. Теннер) составлены подробные военно-топографические карты территории Беларуси.

В XIX в. немецкие ученые А. Гумбольдт и К. Риттер разделили географию на две ветви: естественную и общественную. А. Гумбольдт – основоположник научной физической географии и научного страноведения, К. Риттер – социально-экономической географии. В конце XIX в. в составе географии выделились климатология, почвоведение, гидрология и другие науки. П. П. Семенов-Тянь-Шанский провел экономическое районирование России. А. И. Воейков основал современную климатологию. Огромна роль В. В. Докучаева: он открыл закон мировой зональности природы, создал научное почвоведение и концепцию единой и неделимой природы.

*Новейший этап* географических исследований охватывает XX–XXI вв. В 1900 г. норвежец К. Борхгревинк первым высадился на берег Антарктиды. Северный полюс открыл 06.04.1909 г. американец Р. Пири, Южный – 14.12.1911 г. норвежец Р. Амундсен (с ним соперничал англичанин Р. Скотт). Пири и Амундсен передвигались на собачьих упряжках. В 1926 г. американец Ричард Бэрд первым достиг Северного полюса на самолете.

Исследуя центры происхождения культурных растений, русский биолог Н. И. Вавилов в XX в. изучал флору Северной и Южной Америки, Северной Африки.

Знаменитые путешественники и исследователи XX в. – норвежец Тур Хейердал и француз Жак Ив Кусто. Т. Хейердал практически доказал возможность дальних плаваний древних людей на плотках и камышовых судах. Ж. И. Кусто исследовал океаны, изобрел акваланг и батисферу. В 1953 г. новозеландец Эдмунд Хиллари и непалец Норг Тенциг первыми покорили вершину Джомолунгмы.

В. И. Вернадский создал учение о биосфере, выделил ноосферу (сферу разума). А. А. Григорьев выделил три стадии развития географической оболочки. Н. Н. Баранский развивал экономическую географию (тему географического разделения труда).

В развитие белорусской географии крупнейший вклад внес А. А. Смолич. В 20-е годы он написал первые школьные и вузовские учебники по географии Беларуси. В первой половине XX в. геологическое строение, рельеф, полезные ископаемые Беларуси изучали Н. Ф. Блядухо и М. М. Цапенко. А. И. Кайногородов заложил основы климатологии Беларуси, основал службу погоды. Я. М. Афанасьев изучал почвенный покров, составил первую почвенную карту Беларуси. Под руководством И. Д. Юркевича разработана первая классификация лесов Беларуси. О. Ф. Якуш-

ко основана научная школа озероведения. А. Х. Шкляр провел агроклиматическое районирование Беларуси. Под руководством А. Г. Медведева проведена качественная оценка почв для использования в сельском хозяйстве. В. С. Аношко основал новое направление – мелиоративная география. Развитие ландшафтоведения связано с именами В. А. Дементьева и Г. И. Марцинкевич.



## 2. ФОРМА И РАЗМЕРЫ ЗЕМЛИ

Форма Земли шарообразна. Доказательства шарообразности Земли:

- тень Земли на Луне имеет форму диска;
- последовательное (снизу вверх) исчезновение за линией горизонта отплывающего корабля;
- удаление линии горизонта при подъеме на гору;
- экспедиция Фернана Магеллана впервые на практике подтвердила шарообразную форму планеты;
- современные наблюдения за Землей из космоса.

Форма нашей планеты не полностью совпадает с шаром: Земля сжата у полюсов и в плоскости экватора, ее полушария отличаются по объему. Форму Земли характеризуют понятиями эллипсоида вращения, геоида и кардиоида.

*Эллипсоид вращения* – фигура, получаемая вращением эллипса вокруг короткой оси (Земля сжата по направлению полярной оси).

*Геоид* – условная фигура Земли, лишенная выступов суши и покрытой однородной по толщине водной оболочкой. Такая форма присуща только Земле и никакому более космическому телу. Направление силы тяжести в каждой точке геоида перпендикулярно его поверхности.

*Кардиоид* – планета сердцеобразна (грушеобразна): относительно эллипсоида Северный полюс поднят на 15 м, Южный полюс вогнут на 20 м.

Современные представления о размерах планеты:

- Радиус экваториальный (расстояние от центра Земли до экватора) – 6378 км. В плоскости экватора Земля деформирована, поэтому экваториальный радиус в разных местах отличается на 213 м. Эту величину называют экваториальным сжатием.
- Радиус полярный (расстояние от центра Земли до географического полюса) – 6356 км.
- Полярное сжатие (разность экваториального и полярного радиусов) – 21,4 км.
- Радиус средний – 6371 км.
- Длина меридиана – 40 008,5 км.
- Длина экватора – 40 075,7 км.
- Площадь поверхности Земли – 510,2 млн км<sup>2</sup>, из них 29 % занимает суша, 71% – Мировой океан.

### 3. ПЛАН И КАРТА

Изображения земной поверхности, выполненные по математическим законам, представлены глобусами, географическими картами и топографическими планами. *Геодезия* – наука об определении формы и размеров Земли и об измерениях земной поверхности для ее отображения на картах и планах. *Картография* – наука о географических картах, методах их создания и использования.

*Глобус* – модель Земли, поэтому очертания и пропорции объектов на глобусе не искажаются. Первый известный глобус в XV в. изготовил немец Мартин Бехайм (1459–1507).

*Географическая карта* – уменьшенное в определенном масштабе и обобщенное изображение земной поверхности на плоскости, выполненное по математическим законам с использованием условных знаков. При переносе шарообразной поверхности на плоскость неизбежны искажения. Их характер зависит от формы вспомогательной фигуры, используемой для развертки поверхности Земли. Основные вспомогательные фигуры – конус и цилиндр. Искажения определяются способом переноса сферической земной поверхности на плоскость, т. е. выбором *картографической проекции*. По характеру искажений проекции делят на равновеликие, равноугольные и произвольные. В равновеликих проекциях сохранены пропорции площадей, но искажены направления, очертания объектов. Равноугольные сохраняют направления (углы), но искажают площади. Произвольные проекции в разной степени искажают расстояния, площади и углы.

В географии с понятием «направление» тесно связаны термины «азимут» и «румб». *Азимут* – угол между направлением на север и на объект, измеренный по часовой стрелке. Для определения азимута используют компас. *Румб* – направление на сторону горизонта. Выделяют четыре основных румба (север, восток, юг, запад) и ряд промежуточных (северо-северо-восток, северо-восток, восток-северо-восток и т. д.). *Географические полюса* – точки пересечения воображаемой земной оси и земной поверхности. *Экватор* – условная линия, равноудаленная от полюсов.

*Масштаб* – отношение длины линии на карте к длине линии на местности. Масштаб тем крупнее, чем меньше знаменатель. При создании карт используют масштаб горизонтальный и вертикальный. *Горизонтальный масштаб* позволяет правильно изображать размеры и очертания объектов, его используют для измерения расстояний и площадей. Этот масштаб показывают тремя способами:

числовым, линейным, именованным. *Вертикальный* масштаб необходим для изображения рельефа земной поверхности, он всегда крупнее горизонтального и используется для определения высот поверхности суши и глубин водоемов. Вертикальный масштаб показывают шкалой глубин и высот.

*Картографическая генерализация (обобщение)* – отбор и сохранение информации (объектов) важной и удаление несущественной. Степень картографической генерализации зависит от масштаба и назначения карты. Чем мельче масштаб, тем меньше объектов можно изобразить, тем большая степень генерализации допустима. Однако, если это карта военная, то для нее принципиальна максимальная детальность (минимальная генерализация). Учебная карта того же масштаба менее информативна – ей необходима большая генерализация.

*Условные знаки* делят на масштабные и внес масштабные. Масштабными знаками изображают крупные объекты, реальные размеры которых показывают в масштабе карты. Внес масштабными знаками передают мелкие, но очень важные объекты (пунсоны городов на мелкомасштабной карте).

Условные знаки также делят на площадные, линейные, пояснительные. *Площадными* знаками показывают обширные территории, однородные по какому-либо показателю. Для этого используют способ *качественного фона* – однородная территория закрашивается одним цветом. Например, страны на политической карте, возраст слоев горных пород на геологической карте, территории с одинаковой высотой на карте рельефа и проч.

*Линейными* знаками изображают протяженные, но узкие объекты (реки, дороги, границы). Разновидность линейных знаков – *изолинии* – соединяют на карте объекты с каким-либо одинаковым показателем. *Изотермы* – соединяют точки с одинаковой температурой; *изогипсы (горизонталы)* – с одинаковой высотой суши; *изобаты* – глубиной водоемов; *изобары* – атмосферным давлением; *изотахи* – скоростью ветра. Изолиниями являются параллели и меридианы. *Параллель* – условная линия, параллельная экватору и соединяющая точки с одинаковой географической широтой. Длины параллелей различны, их протяженность уменьшается от самой длинной – экватора – к полюсам. *Меридиан* – условная линия, проходящая через географические полюса Земли и соединяющая точки с одинаковой географической долготой. Длины всех меридианов равны. Совокупность параллелей и меридианов называют *градусной сеткой*. На глобусе и большинстве географиче-

ческих карт градусная сетка состоит из равнобедренных трапеций. Градусная сетка необходима для определения направлений (север, восток и т. д.), географических координат объектов (широты и долготы), ее используют для определения расстояний между объектами – в одном градусе дуги меридиана и экватора примерно 111 км. Длина одного градуса дуги каждой параллели зависит от широты: чем ближе к экватору, тем больше протяженность.

*Географическая широта* – величина дуги меридиана в градусах, измеренная от экватора до данной точки. Географическая широта изменяется от 0° до 90°, бывает северной (с. ш.) и южной (ю. ш.). *Экваториальные широты* – прилегают к экватору, лежат примерно между 10-ми параллелями. *Тропические широты* – между 10-ми параллелями и линиями тропиков. Экваториальные и тропические широты вместе объединяют понятием *низких широт* (или *тропических*). *Средние (умеренные) широты* – между линиями тропиков и полярных кругов. *Высокие (полярные) широты* – внутри полярных кругов.

*Географическая долгота* – величина дуги параллели в градусах, измеренная от нулевого (*гринвичского*) меридиана до данной точки. Географическая долгота бывает западной (з. д.) и восточной (в. д.), изменяется от 0° до 180°. Первой определяют широту, затем – долготу.

Географические карты классифицируют по масштабу, содержанию, назначению и охвату территории.

1. *По масштабу:*

а) крупномасштабные (топографические) – от 1:10 000 до 1:200 000;

б) среднемасштабные (обзорно-топографические) – от 1:200 000 до 1:1 000 000;

в) мелкомасштабные (обзорные) – мельче 1:1 000 000.

2. *По содержанию:*

а) общегеографические (карта полушарий);

б) тематические, или специальные:

- природных явлений (климатическая карта);
- социально-экономические (карта транспорта);

в) комплексные (ландшафтная карта).

3. *По назначению:*

- учебные;
- научные;
- туристические;

- навигационные;
- военные.

4. *По охвату территории:* мира, материков, стран и т. д.

*Топографический план* – изображение земной поверхности на плоскости, выполненное условными знаками в масштабе 1:10 000 и крупнее. Отличия топографического плана от карты:

- масштаб плана крупнее, охват территории меньше;
- детальность изображения на плане выше;
- на плане градусная сетка отсутствует, направление юг-север показывается стрелкой;
- на плане нет искажений, вызванных кривизной земной поверхности.

## 4. ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ И ИХ СЛЕДСТВИЯ

В пределах Солнечной системы Земля осуществляет два вида перемещений: суточное (вокруг своей оси) и годовое (по орбите вокруг Солнца). Эти движения – причина важнейших природных явлений, охватывающих всю поверхность планеты и во многом определяющих облик Земли.

*Суточное вращение* вокруг своей оси Земля совершает в направлении с запада на восток, один оборот происходит за 23 ч. 56 мин. 4 с. Географические следствия суточного вращения: чередование дня и ночи; полярное сжатие Земли; разный вес тела на полюсе и на экваторе; существование приливов, отливов, магнитного поля Земли; отклонение движущихся тел.

1. *Чередование дня и ночи* служит причиной еще трех следствий:

а) нагрев поверхности днем сменяется охлаждением ночью;  
б) суточная ритмика природных процессов – например, сон и бодрствование;

в) существование поясного времени: выделяют 24 часовых пояса, сменяющих друг друга с запада на восток через  $15^\circ$  долготы. По оси первого часового пояса проходит нулевой (гринвичский) меридиан. 180-ый меридиан называют линией перемены дат. Пересекая 180-ый меридиан с востока на запад, одни сутки к показаниям календаря прибавляют, с запада на восток – отнимают. Границы часовых поясов на океанах совпадают с меридианами, на суше – с административными границами (для удобства деятельности человека).

2. *Полярное сжатие* обусловлено пластичностью Земли: центробежные силы придали ей форму эллипсоида.

3. Тело на географическом полюсе весит на 0,5 % больше, чем на экваторе: полярный радиус меньше экваториального, поэтому тело на полюсе притягивается к центру планеты сильнее, чем то же самое тело на экваторе.

4. *Приливно-отливные движения* вызваны притяжением Луны и, в меньшей степени, Солнца. Прилив наибольшей высоты (сизигийный) наблюдается в новолуние и полнолуние – тогда Земля, Луна и Солнце лежат на одной прямой. Прилив минимальной высоты (квадратурный) формируется, когда направления на Луну и Солнце образуют прямой угол. Приливная волна перемещается с востока на запад – навстречу суточному вращению Земли. Приливно-отливным движениям подвержены все ее оболочки.

5. Существование постоянного *магнитного поля* Земли связывают с особенностями внутреннего строения и состава планеты. Во внутреннем строении выделяют ряд твердых оболочек и одну жидкую – внешнее ядро. Жидкая оболочка вращается медленнее твердых. Один из главнейших химических элементов Земли – железо. Предполагают, что внутри планеты постоянно действует гигантский соленоид вращения, создающий магнитное поле. Точки пересечения магнитных силовых линий Земли образуют *магнитные полюса*, которые по местоположению не совпадают с географическими: северный магнитный полюс лежит на севере Канады, южный – в Антарктике. Угол между направлениями на магнитный и географический полюс называют *магнитным склонением*.

6. *Ускорение (сила) Кориолиса* проявляется в отклонении горизонтально движущихся тел от направления своего движения: в Северном полушарии вправо, в Южном – влево. Влияние силы Кориолиса иллюстрируют реки: в Северном полушарии они подмывают правый берег, в Южном – левый. В честь первооткрывателя последняя закономерность названа законом Бэра (К. М. Бэр, 1792–1876).

7. Свободно падающее тело отклоняется к востоку, брошенное вверх – к западу.

*Годовое движение* Земли вокруг Солнца происходит по эллиптической орбите длиной 940 млн км, полный оборот занимает 365 дней и 6 часов. Солнце в орбите расположено эксцентрично (смещено от геометрического центра): в июле Земля дальше всего от Солнца – 152 млн км (Солнце в афелии); в январе расстояние минимально – 147 млн км (Солнце в перигелии). Земная ось наклонена к плоскости орбиты под углом  $66^{\circ}33'$  (угол географической широты полярных кругов).

Географические следствия годового вращения Земли включают смену сезонов года; разную продолжительность дня и ночи; неодинаковую продолжительность сезонов года.

*Смена сезонов года* происходит потому, что половину года Земля обращена к Солнцу Северным полушарием, половину – Южным. В период март – июнь – сентябрь Земля повернута к Солнцу Северным полушарием, оно прогревается, в нем лето. На поверхность Южной полусферы солнечные лучи падают под острым углом, почти не принося тепла – в Южном полушарии зима. В период сентябрь – декабрь – март Земля обращена к Солнцу Южным полушарием, в котором устанавливается лето (в Северное приходит зима). Так осуществляется годичная ритмика природных процессов.

*Разная продолжительность дня и ночи* объясняется смещением Солнца над линией горизонта. Его видимое движение ограничено наклоном земной оси – светило не может расположиться отвесно (зенитально) над полюсами и умеренными широтами. Параллели, ограничивающие предельное зенитальное положение Солнца в течение года, называют *линиями тропиков* (23°27' северной широты – тропик Рака, 23°27' южной широты – тропик Козерога).

22 июня и 22 декабря называют *днями летнего и зимнего солнцестояния*. 22 июня Солнце в зените над северным тропиком. В Северном полушарии самый длинный день, разгар лета. Северная полярная область полностью освещена – наступает середина полярного дня (лета). Параллели, ограничивающие распространение *полярных дня и ночи* (Солнце хотя бы сутки в году не скрывается за горизонтом или не появляется из-за него), называют *полярными кругами* (66°33' северной и южной широты). В Южном полушарии 22 июня самый короткий день, середина зимы. Южная полярная область находится в тени – здесь царит полярная ночь (зима).

22 декабря Солнце приходит к южному тропику, и в Южном полушарии устанавливается самый длинный день, пик летнего сезона и полярного дня (лета). В Северном полушарии 22 декабря – самый короткий день, середина зимы и полярной ночи.

23 сентября и 21 марта Солнце в зените над экватором, равномерно освещает земную поверхность, и везде на планете день равен ночи – эти даты называют *днями осеннего и весеннего равноденствия*.

Солнце восходит строго на востоке (азимут 90°) и садится на западе (азимут 270°) только в дни равноденствия. В Северном полушарии летом Солнце восходит на северо-востоке и заходит на северо-западе; зимой, соответственно, на юго-востоке и юго-западе. Точки восхода и заката Солнца всегда симметричны относительно линии север-юг. В умеренных и высоких широтах в полдень Солнце расположено в Северном полушарии на юге, в Южном полушарии – на севере.

*Неравная продолжительность сезонов года* объясняется эксцентричным положением Солнца в земной орбите. Отрезок орбиты, соответствующий положению Солнца в *перигелии*, планета проходит быстро. На этом отрезке в Южном полушарии лето. Противоположный отрезок, соответствующий положению Солнца в *афелии*, планета проходит дольше. В это время лето в Северном полушарии, оно на семь суток длиннее, чем в Южном. На Северном полюсе полярный день продолжается 186 суток, полярная ночь – 179 суток.



## 5. АТМОСФЕРА

### 5. 1. СОСТАВ И СТРОЕНИЕ АТМОСФЕРЫ

*Атмосферой* называют газовую оболочку Земли. Наука о земной атмосфере и происходящих в ней процессах – *метеорология*. В атмосфере Земли примерно 78 % составляет азот, 21 % кислород, 1 % аргон; доля углекислого и других газов – сотые доли процента. С ростом высоты концентрация газов падает, атмосфера все более разрежается.

В строении атмосферы выделяют три главных оболочки: тропосферу, стратосферу, ионосферу.

*Тропосфера* – нижний слой атмосферы. Мощность тропосферы – около 8 км над полюсами и 18 км над экватором. Тропосфера содержит 80–90 % массы атмосферы и почти весь водяной пар. Температура тропосферы с высотой падает.

*Стратосфера* расположена над тропосферой, до высоты 55 км; иногда в ней наблюдаются перламутровые облака, состоящие из кристалликов льда. На высоте около 30 км находится озоновый слой, защищающий земную поверхность от жесткого ультрафиолетового излучения Солнца. От границы с тропосферой до озонового слоя температура постоянна (примерно  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  над экватором). Выше 30 км температура стратосферы растет, достигая на верхней границе  $+50\text{--}60\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

*Ионосфера* – верхний, самый разреженный слой, состоящий из ионизированных газов. Ионосфера отражает короткие радиоволны, благодаря чему на Земле возможна дальняя радиосвязь. В нижней части ионосферы выделяют две оболочки: мезосферу и термосферу. *Мезосфера* достигает высоты 80–85 км, температура в ней быстро падает – до  $-70\text{--}80\text{ }^{\circ}\text{C}$  у верхней границы. *Термосфера* простирается до высоты около 300 км, температура повышается до  $+1500\text{--}2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ . До высот 500–1000 км температура остается высокой, затем вновь понижается, и верхние слои атмосферы незаметно переходят в космическое безвоздушное пространство.

### 5. 2. НАГРЕВ АТМОСФЕРЫ

Атмосфера нагревается путем теплообмена с земной поверхностью. Главный источник нагрева земной поверхности – электромагнитное излучение Солнца, называемое *солнечной радиацией*. Выделяют три типа солнечной радиации: прямая, рассеянная и суммарная.

- *Прямая радиация* – солнечная лучистая энергия, беспрепятственно достигающая земной поверхности при безоблачном небе. Прямая радиация поставляет до 80 % солнечного тепла, приходящего к Земле.

- *Рассеянная радиация* формируется преломлением и отражением света атмосферой Земли.

- *Суммарная радиация* – сумма прямой и рассеянной. Величина суммарной солнечной радиации зависит от географической широты (т. е. угла падения солнечных лучей) и продолжительности освещения: она тем больше, чем ниже широта и продолжительнее нагрев.

Суммарная радиация расходуется по-разному: часть отражается обратно в атмосферу, часть поглощается поверхностью. Соответственно, поступившую солнечную радиацию делят на отраженную и поглощенную.

- *Отраженная радиация* не нагревает поверхность. Величина отраженной радиации зависит от *альбедо* – отражающей способности объекта. Альбедо рассчитывают как отношение отраженной радиации к суммарной, измеряют в долях или процентах. Альбедо свежевыпавшего снега может превышать 90 %; облаков – до 80 %; песка – до 40 %; зеленого луга и лесных крон – до 20 %; темной пашни – до 5 %. Альбедо воды сильно зависит от угла падения солнечных лучей – чем ниже над горизонтом Солнце, тем больше света отражает вода. Следовательно, альбедо воды зависит от времени суток и географической широты: от 10 % в полдень на экваторе до 90 % в полярных районах. Средняя величина альбедо всей Земли около 39 %.

- *Поглощенная радиация* нагревает поверхность; рассчитывается как разность суммарной и отраженной радиации.

*Радиационный баланс* – разность поглощенной и отраженной радиации. Он показывает, какая часть поступившей солнечной энергии ушла на нагрев. Радиационный баланс рассчитывают для конкретных территорий и отрезков времени. Годовой радиационный баланс отрицателен там, где постоянно лежат снега – в полярных и высокогорных районах. Среднегодовой баланс всей Земли положителен.

Поглощенное земной поверхностью тепло расходуется на испарение и нагрев воздуха. Нагрев воздуха зависит от тех же факторов, что и нагрев поверхности планеты: широты, продолжительности освещения, абсолютной высоты, характера земной поверхности.

Чем ниже широта, тем отвеснее падают солнечные лучи, тем сильнее нагрев. Чем дольше освещение, тем выше температура.

С ростом высоты воздух разрежается – скорость теплообмена снижается. Поэтому при одинаковых прочих условиях на вершине горы холоднее, чем у подножья (хотя температура поверхности одинакова). Над темной пашней воздух теплее, чем над зеленеющим лугом. На температуру воздуха влияет *теплоемкость земной поверхности*. Теплоемкость воды высокая, суши – низкая: вода нагревается и остывает медленнее и слабее, чем суша. На одной и той же широте океану для нагрева нужно на 30–50 % больше тепла, чем суше. Высокую теплоемкость вода сохраняет в жидком, газообразном и твердом состояниях. Это качество вода передает объектам, в которых она находится: грунтам, воздуху. Над материком сухой воздух нагревается и остывает быстрее и сильнее, чем влажный над океаном.

Температуру воздуха определяют и другие факторы. В первую очередь – *воздушные массы*: если на территорию поступил влажный морской воздух, то резких перепадов температуры не будет. Приход сухого воздуха из центра материка вызовет большие отличия температуры дня и ночи. Влияет *удаленность территории от океана*: на побережье сезонные и суточные перепады температуры малы, в глубине материка они усилятся. Влияют также *сезон года и время суток*.

*Измеряют температуру* воздуха в тени на высоте 2 м от земной поверхности. Используют термометры: ртутные – для высокой температуры, спиртовые – для низкой. Непрерывно регистрируют температуру самопишущим прибором – *термографом*.

Температура атмосферы изменяется по широте и высоте.

По широте она изменяется зонально и аazonально (неравномерно).

*Зональность* выражена пятью широтными *тепловыми поясами*, соответствующими *поясам освещенности*: тропический, два умеренных и два полярных. Широтные пояса вытянуты с запада на восток, сменяются от экватора к полюсам.

1) *Тропический световой пояс* – максимального нагрева – расположен между линиями тропиков, занимает 40 % площади поверхности Земли.

2) *Умеренные световые пояса* – среднего нагрева – заключены между линиями тропиков и полярных кругов; занимают 50 % площади Земли.

3) *Полярные световые пояса* – минимального нагрева – расположены внутри полярных кругов; занимают 10 % земной поверхности.

Тепловые пояса выделяют по средним температурам. Средние температуры определяют по результатам многолетних (более 30 лет) наблюдений. Рассчитывают средние температуры года, сезона, месяца, суток. Летней температурой нередко называют среднюю температуру самого жаркого месяца года, зимней – самого холодного. Средние температуры лета и зимы наносят на карту и соединяют изотермами. По изотермам выделяют *семь тепловых поясов*: жаркий, два умеренных, два холодных, два морозных.

1) *Жаркий тепловой пояс* ограничен среднегодовыми изотермами  $+20^{\circ}\text{C}$  – в нем среднегодовая температура не ниже  $+20^{\circ}\text{C}$ .

2) *Умеренные тепловые пояса* отделены от жаркого среднегодовой изотермой  $+20^{\circ}\text{C}$ , от холодных поясов – летней изотермой  $+10^{\circ}\text{C}$ . В умеренных поясах средняя температура самого теплого месяца не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ .

3) *Холодные тепловые пояса* обрамлены летними изотермами:  $+10^{\circ}\text{C}$  и  $0^{\circ}\text{C}$  – здесь средняя температура самого теплого месяца не ниже  $0^{\circ}\text{C}$ .

4) *Морозные тепловые пояса* расположены в полярных широтах, внутри летней изотермы  $0^{\circ}\text{C}$ .

Азональность (неравномерность) распределения температуры заключается в изменении по долготе, т. е. с запада на восток: внутри тепловых поясов температуры воздуха отличаются. Если средняя температура января в Беларуси около  $-7^{\circ}\text{C}$ , то в России под Красноярском –  $-25^{\circ}\text{C}$ . Главная причина неравномерного нагрева воздуха – чередование материков и океанов: летом над континентами жарче, чем над океанами, зимой холоднее. Летом в центре материка гораздо жарче, чем на побережье, зимой несравнимо холоднее.

Среднегодовая температура воздуха от экватора к тропикам понижается медленно, от тропиков к полюсам – быстрее. Температура воздуха Северного полушария выше, чем Южного. Объясняется это тремя причинами:

1) площадь суши Северного полушария вдвое больше, чем Южного;

2) лето в Северном полушарии на неделю длиннее, чем в Южном;

3) в Южном полушарии лежит мощнейший «рефрижератор» планеты – Антарктида.

В итоге изотерма наибольших среднегодовых температур Земли – *термический экватор* – расположена севернее географического экватора, примерно на  $10^{\circ}$  с. ш. Высшие температуры воздуха

зарегистрированы в Северном полушарии: г. Триполи (Ливия) +58,2 °С; пос. Тиндуф (Алжир) +59 °С; Долина Смерти (Северная Америка) +57 °С. Полюс холода Земли расположен в Южной полусфере, в Антарктиде. На исследовательской станции Восток зафиксирована температура –89,2 °С. Полюс холода Северного полушария – пос. Оймякон, где зимой термометр показывает –71 °С.

С ростом высоты температура тропосферы понижается на 0,6 °С каждые 100 м подъема. В межгорных котловинах зимой возможно обратное явление – температурная инверсия (рост температуры с увеличением высоты): с вершин в межгорные долины скатывается морозный и тяжелый воздух, выталкивая над собою теплый и легкий.

Необходимо помнить – поднимающийся воздух охлаждается, опускающийся нагревается. Опускающийся воздух нагревается очень быстро: почти на 1 °С за каждые 100 м понижения.

### 5. 3. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

*Атмосферное давление* – давление атмосферы на земную поверхность. Атмосферное давление определяется весом воздуха и зависит от географической широты, температуры, абсолютной высоты и направления вертикального движения воздуха. На разных территориях и в разное время величина давления контролируется одним из этих факторов.

Географическая широта определяет толщину тропосферы, а значит – ее массу. Если бы атмосферное давление зависело только от широты, то над экватором оно всегда было бы высоким, над полюсами – низким.

Чем выше температура, тем разреженнее и легче воздух, тем ниже атмосферное давление. Следуя только этой зависимости, на экваторе всегда давление было бы низким, а на полюсах – высоким.

**Абсолютная высота:** чем выше территория, тем меньше высота и вес воздушного столба, тем ниже давление.

**Направление вертикального движения воздуха:** при опускании воздуха давление у земной поверхности растет, при подъеме воздуха – падает.

Атмосферное давление измеряют *барометрами*: ртутными и металлическими (*анероидами*). Непрерывно регистрируют давление самопишущим прибором – барографом. Давление воздуха, измеренное при нейтральных условиях: на абсолютной высоте 0 м, при

температуре воздуха  $0^{\circ}\text{C}$ , на широте  $45^{\circ}$ , – называют нормальным атмосферным давлением. Нормальное атмосферное давление соответствует 760 мм ртутного столба, или 0,99 бар, или 101 325 Па, или 1 атм.

Атмосферное давление изменяется по широте и высоте. *По широте* оно изменяется зонально и аazonально (неравномерно).

*Зональность* распределения давления выражена семью широтными поясами атмосферного давления (барическими поясами): экваториальным, двумя тропическими, двумя умеренными, двумя полярными.

*Экваториальный* пояс низкого давления (экваториальная депрессия) лежит по обе стороны экватора – между  $10^{\circ}$  северной и южной широты.

*Тропические* пояса высокого давления размещены между  $10\text{--}40^{\circ}$  северной и южной широты.

*Умеренные* пояса низкого давления расположены между  $40\text{--}60^{\circ}$  северной и южной широты.

*Полярные* пояса высокого давления лежат внутри полярных кругов.

Барические пояса обусловлены особенностями общепланетарного движения воздуха (глобальной циркуляции атмосферы). Главный фактор – направление вертикального движения воздуха. 23 сентября и 21 марта Солнце в зените над экватором – здесь поверхность сильно нагревается, воздух расширяется и поднимается вверх. Формируется экваториальный пояс низкого давления. Поднявшийся воздух остывает. У верхней границы тропосферы остывший воздух растекается на север и юг. Достигнув 40-ых параллелей, опускается, формируя тропические пояса высокого давления. Опускаясь, воздух быстро греется – поэтому в тропиках сочетаются высокие показатели давления и температур. На полюсах низкая температура, холодный воздух уплотняется, формируя полярные пояса высокого давления. Осев на поверхность, он движется к более теплым умеренным широтам. Здесь воздух нагревается, расширяется и поднимается. В умеренных широтах возникают пояса низкого атмосферного давления. Таким образом, в Северном и Южном полушариях существуют по два тора движущегося воздуха: одна пара формируется в тропических широтах и обрамляет экватор, вторая пара – в полярных и умеренных широтах.

Барические пояса в течение года смещаются вслед за Солнцем: в июне к северу, в декабре к югу.

*Азональность (неравномерность)* распределения атмосферного давления проявляется в разной величине давления внутри барических поясов. Эти своеобразные «пятна» разного давления называют *областями* или *центрами атмосферного давления (барическими областями, или барическими центрами)*. Они существуют из-за различий температуры над континентами и океанами. Внутри постоянных барических поясов формируются сезонные барические области: в центре материков летом – низкого давления, зимой – высокого. Над океанами – наоборот.

*С ростом высоты* атмосферное давление понижается: при подъеме на 100 м давление падает на 10 мм ртутного столба. На данной закономерности основана работа *высотомера (альтиметра)* – прибора, определяющего абсолютную высоту, исходя из величины атмосферного давления.

#### 5. 4. ЦИРКУЛЯЦИЯ АТМОСФЕРЫ

*Ветер* – движение воздуха относительно земной поверхности. Ветер возникает из-за перепадов атмосферного давления – воздух направляется из области высокого давления в область низкого. Направление ветра определяют по стороне горизонта, откуда он дует, для этого используют *флюгер*. Повторяемость ветров разных направлений на какой-либо территории графически изображают *розой ветров*. Скорость ветра зависит от амплитуды давления – чем она больше, тем он сильнее. Резкие порывы ветра называют *шквалом*. Скорость ветра измеряют в абсолютных единицах (м/с, км/час), либо по 12-балльной *шкале Бофорта*. Для измерения скорости ветра в абсолютных единицах используют прибор *анемометр*.

Ветры распределяются так же, как атмосферное давление, – *зонально и азонально*.

*Зональность* распределения ветров отражают *семь широтных ветровых поясов*: экваториальный, два тропических, два умеренных, два полярных. В каждом поясе постоянны одни и те же ветры, формирующие глобальную систему *зональных ветров*: пассатов, западных ветров, стоковых ветров, муссонов.

*Азональность* распределения ветров проявляется в существовании внутри ветровых поясов *областей действия местных ветров*

(бриза, бора, фена и проч.). Причина их формирования – местные (на сравнительно небольших территориях) перепады давления: между водоемом и сушей, горными вершинами и подножьем.

1) *Экваториальный пояс штиля* (безветрия). Нагретый воздух постоянно движется вверх, образуя *зону конвергенции* – господства восходящих токов воздуха. Ширина экваториального пояса штиля около 300 км.

2) *Два тропических пояса* – воздух постоянно движется от тропических поясов высокого давления к экваториальной депрессии. Эти воздушные потоки называют *пассатами*. Силы Кориолиса отклоняют пассат в Северном полушарии вправо, в Южном – влево. В Северном полушарии пассат рождается как северо-восточный ветер, в Южном – как юго-восточный. Приближаясь к экватору, пассаты отклоняются все сильнее и приобретают устойчивое восточное направление: *пассат – восточный ветер тропических широт*.

3) *Два умеренных пояса* – господствуют *западные ветры*. Воздух, опускающийся на землю в районе 30–40-ых параллелей, частично уходит к высоким широтам. Двигаясь к полюсам, воздух отклоняется вправо (к востоку) в Северном полушарии и влево (к востоку) – в Южном. Постепенно эти воздушные потоки превращаются в устойчивые западные ветры умеренных широт (господствуют между 30°–70° северной и южной широты).

Воздушная циркуляция умеренных широт осуществляется антагонистичными атмосферными образованиями – циклонами и антициклонами (табл. 1). Диаметр циклонов и антициклонов достигает сотен и тысяч километров.

*Циклон* – атмосферный вихрь с низким давлением в центре – ветер дует от периферии к центру. Циклоны возникают в поясах и областях низкого атмосферного давления. Воздух в них поднимается и быстро охлаждается, сжимается, что ведет к конденсации водяного пара, образованию облаков и выпадению атмосферных осадков. Высокая облачность и влажность воздуха в циклоне способствуют поддержанию одинаковой температуры днем и ночью. Воздух в нем поднимается по спирали, вращаясь против часовой стрелки в Северном полушарии и по часовой стрелке – Южном. Циклоны быстро движутся над земной поверхностью. Циклоны, приходящие в Европу и Северную Америку, рождаются, соответственно, в районе Исландии и Алеутских островов.



Таблица 1.

## Сравнительная характеристика циклонов и антициклонов

Показатель	Циклон	Антициклон
Место образования	Пояса и центры низкого давления	Пояса и центры высокого давления
Давление в центре	Низкое	Высокое
Направление ветра	От края к центру	От центра к краю
Движение воздуха по вертикали	Восходящее	Нисходящее
Направление вращения: – в Северном полушарии – в Южном полушарии	Против часовой стрелки По часовой стрелке	По часовой стрелке Против часовой стрелки
Подвижность	Высокая	Низкая
Погода	Летом похолодание, зимой оттепель, всегда – осадки. Малые суточные перепады температур.	Летом жара, зимой мороз, всегда – сухо. Большие суточные перепады температур.

Разновидность циклонов – *тропические циклоны*. Возникают только над океанами между  $10^{\circ}$ – $20^{\circ}$  северной и южной широты. Наиболее характерны для Юго-Восточной Азии – здесь их называют *тайфунами*. Несколько реже наблюдаются над Карибским морем. Скорость ветра в тропическом циклоне достигает звуковой, иногда превышает ее. Каждому такому урагану метеорологи дают персональное имя.

*Антициклон* – атмосферный вихрь с высоким давлением в центре – ветер дует от центра к краю. Антициклоны возникают в поясах и областях высокого атмосферного давления. Воздух в антициклонах опускается, быстро нагревается, расширяется, удаляется от насыщения водяными парами – антициклоны приносят ясную, безоблачную погоду. Воздух сухой, поэтому велики суточные перепады температуры. Воздух в антициклоне движется по спирали, вращаясь по часовой стрелке в Северном полушарии, против часовой стрелки – в Южном. Антициклоны малоподвижны.

4) *Два полярных пояса* – господство стоковых ветров. *Стоковые ветры полярных широт* – ветры антициклонального происхождения. Формируются воздушными потоками, движущимися из полярных поясов высокого давления в сторону умеренных поясов низкого давления. Стоковые ветры наиболее характерны побережью Антарктиды – они дуют 320–340 дней в году, направление их юго-восточное.

Ветровые пояса смещаются в течение года за Солнцем и барическими поясами: в июне к северу, в декабре к югу. Ветры перераспределяют температуру и атмосферные осадки по земной поверхности.

К зональным ветрам традиционно относят муссоны. *Муссоны* – ветры, два раза в год меняющие направление на противоположное. Выделяют два типа муссонов: внетропические и тропические.

*Внетропические муссоны* господствуют на восточных побережьях материков за пределами тропиков (в умеренных широтах). Причина их образования – сезонные перепады давления между материком и океаном. Зимой давление над холодным материком выше, чем над теплым океаном, поэтому зимний муссон дует с материка на океан. Летом над континентом атмосферное давление ниже, чем над океаном – летний муссон дует с океана на материк.

Внетропические муссоны формируются при сопоставимых площадях суши и океанов – при этом условии возникнут существенные перепады давления, придут в движение крупные объемы воздуха. Названное условие выполняется в Северном полушарии, где площадь океанов и материков близка. В Южном полушарии за пределами тропиков площадь материков несопоставимо меньше площади океанов. Поэтому в Южной полусфере внетропические муссоны выражены слабо, тогда как в Северной они охватывают огромные территории востока Евразии и Северной Америки.

*Тропические муссоны* – ветры субэкваториальных климатических поясов, по территории которых в течение года перемещается экваториальный пояс низкого давления. Вслед за экваториальной депрессией смещаются пояса пассатов. Рассмотрим образование тропических муссонов над Индостаном. С 21 марта по 23 сентября Солнце в зените над Северным полушарием, куда смещается экваториальная депрессия и пояс северо-восточных пассатов. Юго-восточный пассат, родившийся в Южном полушарии, вынужден пересечь географический экватор – чтобы достичь ушедшую на север экваториальную депрессию. После пересечения ветром экватора, ускорение Кориолиса начинает отклонять воздух вправо – пассат приобретает юго-западное направление. Этот юго-западный ветер, дующий с Индийского океана и несущий дожди, и называют *летним муссоном*. С 21 сентября и по 23 марта над Индостаном дует северо-восточный пассат – он же *зимний муссон*, рождающийся над материком и приносящий сухой воздух. Таким образом, половину года над Индостаном ветер дует с северо-востока (зимний муссон), половину года – с юго-запада (летний муссон).

*Местные ветры* (бриз, фён и др.) охватывают сравнительно небольшие территории.

1. *Бриз* – легкий ветер побережья, ночью дует с суши, днем – с водоема. Возникает из-за суточного перепада температуры и давления: днем суша нагревается, водоем остается прохладным – дневной бриз дует с водоема. Ночью суша остывает быстро, вода остается теплой – ночной бриз дует с суши.

2. *Фён* – устойчивый сильный жаркий сухой ветер, дует с высокогорных перевалов к подножью. Такие особенности объясняются быстрым нагревом опускающегося воздуха.

3. *Бора* – порывистый сильный холодный ветер морских побережий – дует осенью с низкогорных перевалов к морю. Условие возникновения бора – наличие невысокого горного хребта, вытянутого вдоль побережья. Холодный воздух, двигаясь осенью в сторону теплого моря, скапливается у подножья гор. Возникает перепад атмосферного давления: пониженное давление над теплым морем и повышенное – за горным хребтом. Холодный воздух, поднявшись до перевала, с большой скоростью устремится к побережью, не успев нагреться – ведь горы невысокие.

4. *Смерч* – мощный атмосферный вихрь, возникающий в грозовом облаке и опускающийся к земной поверхности в виде черного хобота. Смерч подобен циклону, отличается значительно большим перепадом давления и несравнимо меньшими размерами. Классический район образования смерчей – южные штаты США, примыкающие к Мексиканскому заливу. Здесь смерч называют *торнадо*, а саму территорию именуют долиной торнадо.

## 5. 5. ВОДА В АТМОСФЕРЕ

Водяной пар всегда присутствует в тропосфере благодаря испарению с поверхности океанов. Содержание в воздухе водяных паров называют *влажностью воздуха*. Влажность зависит от двух причин:

- от места формирования: над материками воздух сухой, над океанами влажный;
- от температуры воздуха – чем выше температура, тем сильнее воздух расширяется и тем больше влаги может впитать. Например, 1 м<sup>3</sup> воздуха при температуре 20 °С может содержать 17 г водяного пара, тогда как при температуре –20 °С – лишь 1 г.

Выделяют влажность абсолютную, максимальную и относительную.

*Абсолютная влажность* – фактическое на данное время содержание водяного пара в единице объема воздуха.

*Максимальная влажность* – предельно возможное содержание пара в воздухе при данной температуре. Если абсолютная влажность равна максимальной, то воздух называют *насыщенным водяным паром*.

*Относительная влажность* – отношение абсолютной влажности к максимальной (измеряют в долях или процентах). Она показывает, насколько воздух близок к насыщению водяным паром. Относительная влажность возрастает за счет повышения испарения, или за счет понижения температуры воздуха. В любом случае, как только воздух насытился водяным паром, достаточно минимального понижения температуры, чтобы вода перешла из газообразного состояния (пара) в жидкое. Такой процесс называют *конденсацией*. Температуру, при которой начинается конденсация водяных паров, называют *точкой росы*. Чем воздух холоднее и чем больше в нем водяного пара, тем слабее его нужно охладить для выпадения атмосферных осадков.

Приборы для измерения влажности воздуха: *гигрометр* и *психрометр*.

Водяной пар, концентрируясь в атмосфере, образует облака. Выделяют несколько типов облаков: перистые, слоистые, кучевые, слоисто-дождевые, кучево-дождевые. *Перистые* облака возникают на большой высоте – в стратосфере, состоят из кристалликов льда; осадков из них не выпадает. *Слоистые* облака формируются в тропосфере, не приносят осадков. *Кучевые* облака отличаются огромной мощностью, не приносят осадков. *Слоисто-дождевые* облака закрывают весь небосвод и несут долгие, обложные осадки. Приход свинцово-черных *кучево-дождевых* облаков означает начало ливней, нередко – гроз.

*Облачность* измеряют по 10-балльной шкале: 1 балл соответствует 10 % площади небосвода. Прибор для измерения облачности – *нефоскоп*. Среднегодовая облачность всей Земли 4,9 балла, суши – 3,4 балла, океана – 5,8 балла. Минимальна среднегодовая облачность внутренних областей Антарктиды и тропических пустынь – около 0,2 балла. Максимальная среднегодовая облачность на севере Атлантики, над Белым морем, – более 9 баллов.

*Атмосферные осадки* выпадают из-за понижения температуры воздуха – они начинаются, как только воздух охладится до точки росы. Воздух охлаждается из-за подъема, либо из-за контакта теплого воздуха с холодным. Восходящее движение воздуха вызывают две причины: нагрев воздуха или столкновение

ветра с возвышениями рельефа. Выделяют три типа атмосферных осадков по происхождению (т. е. причине охлаждения воздуха): конвекционные, орографические, фронтальные.

1) *Конвекционные* осадки выпадают при охлаждении воздуха, поднимающегося из-за нагрева. Конвекционные осадки характерны экваториальным широтам и циклонам – внутри циклонов господствуют восходящие токи, воздух быстро охлаждается и отдает влагу.

2) *Орографические* осадки выпадают на наветренных склонах гор, где охлаждается взбирающийся на склоны воздух.

3) *Фронтальные* осадки возникают при столкновении теплого воздуха с холодным – влагу отдает теплый воздух.

По агрегатному состоянию атмосферные осадки делят на *жидкие* и *твердые*. Жидкие осадки: *роса, морось, дождь*. Твердые атмосферные осадки: *иней, гололед, снег, крупа, град*. Туман бывает как жидким, так и твердым. Жидкий туман состоит из мельчайших капелек воды – диаметром сотые доли миллиметра, твердый – из невесомых кристалликов льда.

По интенсивности осадки делят на *ливневые* и *морозящие*.

Количество атмосферных осадков измеряют в миллиметрах – по толщине возникшего на поверхности слоя воды. Для замера используют *ведро-осадкомер*. Непрерывно регистрировать количество жидких осадков позволяет самопишущий прибор – *плювиограф*.

Годовая сумма атмосферных осадков, выпадающих на конкретной территории, зависит от географической широты, господствующих воздушных масс и ветров, от рельефа, удаленности от океана. Атмосферные осадки по земной поверхности распределяются зонально и азонально (неравномерно).

*Зональность* выпадения осадков проявляется в существовании *7 широтных поясов атмосферных осадков*: экваториального, двух тропических, двух умеренных и двух полярных. Причина широтного распределения осадков – закономерности глобальной циркуляции атмосферы: больше влаги выпадает там, где господствуют восходящие токи воздуха (в экваториальном и умеренных поясах), засушливые условия – в поясах преобладания нисходящих потоков (в тропических и полярных поясах). В приведенной характеристике годовая сумма осадков указана для материков.

1) *Экваториальный* пояс располагается примерно между 20-ми параллелями. Это пояс максимального количества атмосферных

осадков – около 3000 мм/год; на его долю приходится примерно половина планетарной годовой суммы.

2) *Два тропических* пояса протянулись между 20-ми и 40-ми параллелями в обоих полушариях. Здесь выпадает минимальное количество влаги – 250 мм/год и менее.

3) *Два умеренных* пояса расположены между 40-ми и 70-ми параллелями, характеризуются среднегодовой суммой осадков около 500 мм/год.

4) *Два полярных* пояса лежат внутри полярных кругов, отличаются минимальным количеством выпадающей влаги – до 250 мм/год.

*Азональность* (неравномерность) выпадения осадков проявляется в наличии *областей* с разным количеством выпадающей влаги внутри широтных поясов. Объясняется это следующими закономерностями. Около 80 % годовой суммы осадков выпадает над океанами, хотя океаны занимают лишь 71 % площади поверхности планеты. Океаны – главные поставщики влаги в атмосферу. Следовательно, количество выпадающих осадков зависит от направления ветров – влагу приносят только те ветры, которые дуют с океана. На побережьях выпадает во много раз больше осадков, чем в центре материков, – океанический воздух, поднимаясь на сушу, охлаждается и отдает принесенную влагу. Чем дальше в глубь суши этот воздух проникнет, тем меньше водяного пара в нем останется. Например, атлантическое побережье Франции, куда весь год с западными ветрами приходит влажный морской воздух, за год получает более 1000 мм осадков. На той же широте, но в окрестностях Аральского моря, годовая сумма осадков не достигнет и 100 мм. Количество атмосферных осадков сильно зависит от рельефа: наветренные склоны гор обильно увлажняются, тогда как подветренные могут испытывать дефицит воды. Яркий пример – Гималаи: их южные склоны обращены к летним муссонам, несущим влагу с Индийского океана. На южные склоны обрушиваются тропические ливни, приносящие за год 14 000 мм осадков и более. Северные склоны Гималаев практически не получают влаги – дожди здесь могут не выпасть по нескольку лет.

На конкретной территории количество атмосферных осадков неодинаково в разные сезоны года. Во-первых, это объясняется сезонной сменой направления ветра. Примером являются территории, подверженные влиянию муссонов, – здесь осадки всегда приходятся на летний сезон. Во-вторых, даже в тех районах, где весь год дуют ветры с моря, летом осадков выпадает больше, чем

зимой – летом теплый океан испаряет больше воды, воздух теплее и может удержать больше влаги. Закономерное, наблюдаемое в течение длительного времени распределение количества выпадающих осадков по месяцам (или сезонам), называют *режимом выпадения осадков*.

Самые сухие места планеты: юг Ливийской пустыни – осадков не бывает годами (среднегодовая сумма 3–5 мм). Так же редко выпадают осадки в Долине Смерти и в центральных районах Антарктиды. В горных участках пустыни Атакама осадков не зарегистрировано почти за 500 лет наблюдений.

Самые влажные места планеты: город Черапунджи (Индия) – 12 000–14 000 мм/год, в отдельные годы – до 24 000 мм (за один ливень здесь выпадает до 1500 мм); о. Кауай в Гавайском архипелаге – свыше 11 500 мм/год.

Важнейший климатический показатель, характеризующий обеспеченность территории влагой, – *увлажнение*. Выпавшая на поверхность влага расходуется по-разному: часть испаряется, часть стекает в реки, часть усваивается растениями. Одно и то же количество осадков распределится по-разному при разной температуре: чем выше температура, тем больше воды испарится, тем меньше ее уйдет на поверхностный сток и питание растений. *Коэффициент увлажнения* рассчитывают по формуле:

$$K = O : I,$$

где  $O$  – годовая сумма осадков,  $I$  – испаряемость.

*Испаряемость* – теоретическая величина максимально возможного испарения при данных температурах и неограниченном количестве воды на поверхности. Величины испарения и испаряемости могут существенно отличаться. Например, в районе Асуана, где летом температура превышает 40 °С, а зимой не опускается ниже 15 °С, испаряемость выше 2500 мм/год. Однако, здесь за год выпадает лишь 3–5 мм осадков, поэтому испарение не может превысить 5 мм. Естественный индикатор увлажнения – растительность: при одинаковых температурах растительность тем пышнее, чем выше увлажнение. Выделяют увлажнение избыточное, достаточное и недостаточное.

Избыточным называют увлажнение, при котором  $K > 1$ . В таких условиях на поверхности развиваются болота, леса.

Достаточным называют увлажнение, при котором  $K = 1$ . При достаточном увлажнении распространяются лесостепи, степи, саванны.

Недостаточным называют увлажнение, при котором  $K < 1$ . Не хватка влаги влечет развитие жарких полупустынь и пустынь. Если  $K \ll 1$  увлажнение называют *резко недостаточным*.

Природные условия, соответствующие избыточному и достаточному увлажнению, называют *гумидными*, недостаточному увлажнению – *аридными*.

## 5. 6. ВОЗДУШНЫЕ МАССЫ И АТМОСФЕРНЫЕ ФРОНТЫ

*Воздушные массы* – огромные объемы воздуха, возникшего над определенной территорией, движущегося в одном направлении и обладающего однородными показателями температуры, влажности, прозрачности и т. д. По температуре воздушные массы делят на *теплые* и *холодные*. По содержанию влаги – на *влажные* и *сухие*. Поскольку главные показатели воздушных масс (направление движения, температура, давление, влажность) меняются зонально и азонально (неравномерно), то и распределение воздушных масс подчиняется тем же закономерностям.

*Зональность* распределения воздушных масс проявляется в существовании *7 широтных поясов*, в которых представлены 4 зональных типа воздушных масс.

*Азональность* распределения воздушных масс заключается в том, что внутри широтных поясов выделяют *области*, в которых преобладают местные воздушные массы: морские либо континентальные. Причина азональности распределения воздушных масс кроется в том, что воздух, формирующийся внутри широтных поясов, будет отличаться своими показателями тепла и влажности – в зависимости от места образования. *Морские* воздушные массы (иначе их называют *океаническими*, или *влажными*) возникают над океанами, характеризуются высоким содержанием влаги и способностью долго сохранять одну и ту же температуру. *Континентальные* воздушные массы формируются над центром материков, отличаются сухостью и резкими перепадами температуры дня и ночи, зимы и лета. Континентальный воздух иначе называют *сухим*. По мере движения над материками и океанами воздушные массы меняют свои характеристики – это изменение называют *трансформацией* воздушных масс.

1) *Экваториальный пояс* – весь год господствуют воздушные массы *экваториального типа*. Экваториальный воздух всегда жаркий и влажный.



2) *Два тропических пояса* – весь год господствуют жаркие воздушные массы *тропического типа*. Их делят на морские (влажные) и континентальные (сухие).

3) *Два умеренных пояса* – весь год господствуют *полярные* воздушные массы (иначе их называют воздушными массами *умеренных широт*). Континентальный полярный воздух сухой, летом жаркий, а зимой морозный. Морской полярный воздух содержит много влаги, летом он прохладный, а зимой редко остывает ниже 0 °С.

4) *Антарктический пояс* характеризуется господством континентальных сухих и морозных воздушных масс *антарктического типа*.

5) *Арктический пояс* отличается от предыдущего господством хотя и холодных, но сравнительно влажных (морских) воздушных масс *арктического типа*.

*Атмосферные фронты* – это зоны раздела соприкасающихся воздушных масс. Как и воздушные массы, атмосферные фронты распределяются зонально и аazonально – соответственно, выделяют фронты зональные и местные.

*Зональные фронты* возникают между зональными типами воздушных масс. Между экваториальным и тропическим воздухом формируется *тропический фронт*; между тропическим и полярным воздухом – *полярный*; между полярным и антарктическим воздухом – *антарктический*; между воздухом полярным и арктическим – *арктический*. Внутри широтных поясов воздушных масс возникают *местные фронты* – при столкновении морского и континентального воздуха одного типа. В течение года воздушные массы и фронты смещаются вслед за Солнцем: в июне – к северу, в декабре – к югу.

В зависимости от температуры воздуха, наступающего на территорию, атмосферные фронты делят на теплые и холодные. *Теплый фронт* формируется с приходом на территорию теплого воздуха – он медленно натекает сверху на холодный, поэтому охлаждается сравнительно тонкий слой теплого воздуха. Возникают слоисто-дождевые облака, затягивающие весь небосвод, и выпадают долгие, обложные морозящие осадки. Атмосферное давление меняется медленно, скорость ветра невелика. *Холодный фронт* формируется при наступлении холодного воздуха, который подтекает под теплый воздух и выталкивает его над собою. Быстро охлаждаются большие объемы теплого воздуха, возникают мощные кучево-дождевые облака, выпадают ливневые осадки. Прохождение холодного фронта сопровождается быстрой сменой

атмосферного давления – дует резкий, шквалистый ветер, часто гремят грозы.

## 5. 7. ФАКТОРЫ КЛИМАТООБРАЗОВАНИЯ

*Погодой* называют состояние атмосферных процессов и явлений на данной территории в данный момент времени. *Климатом* называют многолетний режим погоды, установившийся в данной местности. Наука, изучающая климат, – *климатология*. Изучение климата позволяет прогнозировать изменения в погоде. Этой цели служит *синоптика* – раздел метеорологии об атмосферных процессах и прогнозе погоды. На основании наблюдений составляют *синоптические карты* – наносят сведения о главных климатических показателях (элементах): направлении и скорости движения воздушных масс, их температурах, давлении, влажности, прозрачности, атмосферных осадках и проч. Годовой ход климатических показателей на определенной территории графически изображается *климатограммой*.

Главные *факторы климатообразования*: географическая широта, господствующие воздушные массы и ветры, размеры территории и ее удаленность от океана, рельеф, абсолютная высота, морские течения. Каждый фактор влияет на все климатические показатели в силу их тесной взаимосвязи.

1) *Географическая широта* определяет, в первую очередь, количество поступающей солнечной радиации, т. е. температуру воздуха.

2) *Господствующие воздушные массы и ветры* влияют на количество и режим выпадения осадков.

3) *Размеры территории* сказываются в господстве морских воздушных масс над океанами и островами. На материках влияние морского воздуха слабеет с удалением от побережий: чем крупнее территория, тем ярче выражена континентальность климата. Над большей частью планеты господствуют ветры, дующие вдоль параллелей: пассаты в тропиках – с востока на запад, западные ветры в умеренных широтах – с запада на восток. Поэтому количество выпадающих на суше осадков изменяется по долготе (с запада на восток). Следовательно, чем сильнее вытянут материк по долготе, тем выше климатические контрасты.

4) *Рельеф* благоприятствует или препятствует движению воздушных масс. Равнинность суши способствует проникновению воздушных масс на большие расстояния – выравниваются климати-

ческие показатели между побережьями и внутренними регионами. Горы задерживают воздушные массы – усиливается контрастность (континентальность) климата.

5) *Абсолютная высота* местности влияет на температуру воздуха – чем выше территория, тем холоднее климат.

6) *Морские течения* – теплые течения насыщают воздух влагой и повышают его температуру. Холодные течения почти не испаряют влаги – снижают насыщение ею воздуха и охлаждают его.

Как и все климатические показатели, климат изменяется зонально, а зонально и по высоте.

Зональность изменения климата проявляется в существовании тринадцати широтных климатических поясов. Азональность распределения климата подтверждается наличием климатических областей внутри поясов. Изменение климата по высоте сказывается, прежде всего, в понижении температуры воздуха с ростом высоты.

## 5. 8. КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПОЯСА И ОБЛАСТИ, ТИПЫ КЛИМАТА

Выделяют 13 широтных климатических поясов, в том числе главные и переходные. Основным критерий обособления климатических поясов – господствующие зональные воздушные массы. В главных климатических поясах весь год господствуют одноименные воздушные массы – названия главных климатических поясов совпадают с названиями зональных типов воздушных масс. Главные пояса: экваториальный, 2 тропических, 2 умеренных, антарктический и арктический. В переходных климатических поясах, вследствие годового смещения зенитального положения Солнца, зональные воздушные массы чередуются по сезонам года: летом приходит воздух из низких широт, зимой – из высоких. Например, в субтропический пояс Северного полушария в декабре приходит воздух умеренных широт, дуют западные ветры. В июне сюда приходит тропический воздух, дуют пассаты. Названия переходных климатических поясов содержат приставку «суб-».

Внутри климатических поясов выделяют *климатические области*, отличающиеся типом климата. *Типы климата* выделяют по сезону господства воздуха морского и континентального. Типы отличаются ветрами, сезонными и суточными температурами, количеством и режимом выпадения осадков, увлажнением. Типы климата на материках сменяют друг друга по долготе: в глубине материка уменьшается годовая сумма осадков, растут перепады

температур. На западных и восточных окраинах материков господствуют разные ветры – осадки выпадают в разные сезоны. В большинстве климатических поясов представлены морской, континентальный и муссонный типы климата. В умеренном климатическом поясе выделяют тип климата умеренно континентальный, в субтропическом поясе – средиземноморский.

Основные типы климата.

1) *Морской (влажный, океанический, с равномерным увлажнением)* – распространен над океанами и небольшими островами, а также в пределах континентальных побережий. На материках морской климат охватывает те побережья, на которые весь год дуют ветры с океана: западные побережья в умеренных поясах и восточные – в тропических. Кроме того, морской тип климата занимает восточные побережья материков в субтропических поясах Южного полушария. Отличительные особенности морского климата: обильные осадки (1000–2000 мм/год и более), выпадающие равномерно в течение года, малые амплитуды температур годовых (до 15 °С) и суточных (2–3 °С). Увлажнение территорий от избыточного до достаточного.

2) *Континентальный* тип климата является антиподом морского – он представлен там, где весь год господствует континентальный воздух. Континентальный климат охватывает центр материков, а также западные побережья материков в тропическом поясе. Континентальному климату свойственны малое количество осадков (300 мм/год и менее), которые выпадают неравномерно. Сухость воздуха является причиной больших температурных перепадов: амплитуды годовых температур достигают 60 °С и более, а суточных – до 40 °С. Увлажнение недостаточное.

3) Муссонный тип климата занимает восточные побережья Евразии и Северной Америки за пределами тропиков – здесь владеют внетропические муссоны. Муссонный климат охватывает всю территорию субэкваториальных поясов – здесь дуют тропические муссоны. Главная особенность – выпадение осадков летом и сухость зимой. Годовая сумма осадков около 800 мм. Годовые перепады температур в субэкваториальном поясе малы, за пределами тропиков – велики.

4) *Средиземноморский* тип климата распространен только в субтропических поясах на западных побережьях материков. Летом на территорию субтропического пояса приходит тропический воздух – дуют пассаты, которые на западное побережье материков приносят сухой и жаркий воздух из центра континента. Поэтому

лето здесь сухое и жаркое. Зимой в субтропический пояс приходят воздушные массы умеренных широт, дуют западные ветры, приносящие с океана влажный и не слишком холодный воздух. Поэтому зима в средиземноморском климате дождливая и теплая.

## 5. 9. ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСОВ ЗЕМЛИ

1) *Экваториальный* климатический пояс расположен в жарком термическом поясе и экваториальном поясе атмосферных осадков. Весь год господствуют жаркие и влажные экваториальные воздушные массы. Это единственный пояс, в котором сезоны года не выражены. Осадки выпадают ежедневно после полудня, их годовая сумма около 3000 мм. Весь год температура +25–28 °С; перепады температуры между днем и ночью больше, чем между месяцами. Два особо дождливых периода совпадают с днями равноденствия (Солнце проходит в зените над экватором и максимально нагревает эту территорию). Увлажнение избыточное.

2) *Субэкваториальные* климатические пояса обрамляют экваториальный. Они расположены в жарком термическом поясе и экваториальном поясе атмосферных осадков. Характерен *муссонный климат* – летом господствует влажный экваториальный воздух (летний муссон), зимой – тропический (зимний муссон). Осадки выпадают только летом, их количество убывает от границы с экваториальным поясом (1500 мм/год) к границе с тропическим (300 мм/год). В субэкваториальном поясе существуют два сезона: летний дождливый и зимний сухой. Проявляются температурные различия: летом +26–28 °С, зимой +22–24 °С. Неоднороден ход суточных температур: в сезон дождей температуры дня и ночи почти одинаковы, в сухой сезон днем значительно жарче, чем ночью. Увлажнение изменяется от избыточного близ границы с экваториальным поясом до недостаточного возле границы с тропическим.

3) *Тропические* климатические пояса расположены в жарком термическом поясе и тропическом поясе атмосферных осадков. Весь год господствуют тропические воздушные массы, дуют пассаты. В зависимости от того, приходят пассаты с территории материка или с акватории океана, выделяют два типа климата: континентальный и морской.

- *Континентальный* климат тропического пояса формируется в центре и на западе материков. Осадков выпадает менее 250 мм/год, увлажнение недостаточное, резко возрастают перепады температур: средняя температура лета +30 °С и выше, зимы –

около  $+15^{\circ}\text{C}$  (не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ). Особо велики суточные амплитуды температур, достигающие  $40^{\circ}\text{C}$ . В этом типе климата расположены самые жаркие места Земли.

- *Морской* климат тропического пояса формируется на востоке материков – весь год пассаты несут влагу с океана. Этот климат очень похож на экваториальный: осадки выпадают постоянно, в количестве 2000 мм/год и более. Летние температуры около  $+26^{\circ}\text{C}$ , зимние –  $+22^{\circ}\text{C}$ . Увлажнение избыточное.

4) *Субтропические* климатические пояса расположены в умеренных поясах температуры и осадков. Летом приходят тропические воздушные массы (дуют пассаты), зимой – воздушные массы умеренных широт (дуют западные ветры). В зависимости от сезона господства морского и континентального воздуха, выделяют четыре типа климата: континентальный, морской, муссонный и средиземноморский.

- *Континентальный* климат формируется в центре материков. Осадков выпадает менее 250 мм/год, увлажнение недостаточное. В сухом климате перепады годовых и суточных температур велики: летняя температура достигает  $+30^{\circ}\text{C}$  (и выше), зимняя опускается до  $0^{\circ}\text{C}$ .

- *Морской* климат формируется на востоке Южной Америки, Австралии и на крайнем юго-востоке Африки – туда весь год пассаты приносят влагу с океана. Осадки выпадают круглый год, их сумма превышает 1000 мм; увлажнение избыточное. Во влажном климате годовые и суточные перепады температур малы. Летняя температура около  $+23^{\circ}\text{C}$ , зимняя  $+10^{\circ}\text{C}$ .

- *Средиземноморский* климат формируется на западе материков. Летом дуют пассаты, несущие из центра материка сухой и жаркий воздух – летняя температура  $+23\text{--}25^{\circ}\text{C}$ . Зимой дуют западные ветры, приносящие с океанов влагу и тепло. Зимние температуры  $+5\text{--}8^{\circ}\text{C}$ ; выпадают дожди – около 600 мм. Увлажнение достаточное.

- *Муссонный* климат формируется на востоке Евразии и Северной Америки. Летом муссоны дуют с океанов, принося дожди – около 800 мм. Зимой приходит сухой воздух из центра континентов. Лето чуть прохладнее, чем в средиземноморском типе климата, – около  $+23^{\circ}\text{C}$ , и зима также холоднее – около  $0^{\circ}\text{C}$ . Увлажнение достаточное.

5) *Умеренные* климатические пояса расположены в умеренных поясах температуры и осадков. Весь год владевают воздушные массы умеренных широт, преобладают западные ветры. Уме-

ренные климатические пояса сильно вытянуты с севера на юг, поэтому сезонные температуры существенно отличаются в более высоких и низких широтах. Выделяют четыре типа умеренного климата: континентальный, морской, умеренно континентальный, муссонный.

- *Континентальный* климат формируется в центре материков. Осадков выпадает менее 300 мм/год, максимум в теплое время. В более высоких широтах температуры ниже и испаряемость мала – увлажнение избыточное (в тайге). В более низких широтах летом воздух раскаляется – увлажнение недостаточное (в пустынях). Летом в континентальном климате температура достигает +30 °С, зимой падает до –10° и даже –30 °С.

- *Морской* климат формируется на западных побережьях материков: Северной и Южной Америки, Евразии – сюда весь год западные ветры приносят влагу с океана. Осадки выпадают постоянно, их сумма превышает 1000 мм; увлажнение избыточное. Годовые и суточные перепады температур малы. Летняя температура +13–18 °С, зимняя около 0 °С.

- *Умеренно континентальный* климат формируется на западе Северной Америки и Евразии. Весь год попеременно приходит то морской, то континентальный воздух. По количеству осадков и перепадам температур этот климат переходный между морским и континентальным. Преобладают западные ветры, приносящие с океанов влагу, нередко с востока вторгается сухой континентальный воздух. Осадки выпадают весь год, но максимум их приходится на теплое время. Годовая сумма осадков около 600 мм. Летние температуры от +13 °С на севере до +18 °С на юге. Зимние температуры соответственно от –15° до –5 °С. Увлажнение избыточное на западе и достаточное на востоке.

- *Муссонный* климат формируется на востоке Евразии и Северной Америки. Летние муссоны с океанов приносят дожди – около 800 мм/год. Зимой господствует сухой воздух из центра континентов. Летние температуры +13–18 °С, зимние –10–20 °С. Увлажнение достаточное.

б) *Субарктический и субантарктический* климатические пояса расположены в холодном поясе температуры и умеренном поясе атмосферных осадков. Зимой господствуют арктические или антарктические воздушные массы – морозные и сравнительно сухие. Зима суровая и долгая, до 8–9 месяцев, на суше повсеместна многолетняя мерзлота. Коротким летом приходят влажные, но прохладные воздушные массы умеренных широт, дуют западные

ветры. Осадки выпадают весь год, максимум летом. Средние температуры самого теплого месяца  $+8-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зимние морозы достигают  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже.

- *Субантарктический* климатический пояс охватывает морскую часть Антарктики. Тип климата *морской*.

- *Субарктический морской* климат охватывает океаны, острова и западные окраины Северной Америки и Евразии. В морском климате осадков выпадает до 500 мм/год, увлажнение избыточное.

- *Субарктический континентальный* климат представлен на севере Северной Америки и северо-востоке Евразии. Годовая сумма осадков менее 300 мм, увлажнение от избыточного до недостаточного. В континентальном климате субарктического пояса наблюдаются экстремальные для планеты перепады годовых температур – более  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В Оймяконе зимой температура падает до  $-71\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а в Верхоянске летом термометр может показать  $+34\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

7) *Антарктический* климатический пояс расположен внутри южного полярного круга, в пределах морозного пояса температуры и полярного пояса атмосферных осадков. Антарктический пояс охватывает Антарктиду – климат здесь *континентальный*. Весь год господствуют антарктические воздушные массы. На материк опускается морозный и сухой воздух, формируя постоянный антициклон. Центр Антарктиды относится к числу наиболее сухих мест Земли – не более 30 мм/год, местами 3–5 мм/год. Но увлажнение избыточное – по причине отрицательных температур. Средняя температура самого теплого месяца на берегах Антарктиды не выше  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в центре материка не выше  $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Зимние температуры опускаются до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  и достигают минимальных для Земли величин ( $-89\text{ }^{\circ}\text{C}$  на станции Восток).

8) *Арктический* климатический пояс расположен за северным полярным кругом, в пределах морозного пояса температуры и полярного пояса атмосферных осадков. Арктический пояс сформировался над Северным Ледовитым океаном – тип климата *морской*. Весь год владевают морозные арктические воздушные массы, на большей части территории постоянны западные ветры. Зимой поверхность океана замерзает, наблюдаются стоковые ветры. Осадки выпадают весь год, максимум летом, годовая сумма до 250 мм. При низкой испаряемости увлажнение избыточное. Летние температуры  $0-+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ , зимние около  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ .



## 6. ГИДРОСФЕРА

*Гидросфера* – водная оболочка Земли, включающая воды суши и Мирового океана. Объем гидросферы около 1,5 млрд. км<sup>3</sup> воды. Запасы воды по основным компонентам гидросферы распределены следующим образом:

Мировой океан	– 94 %;	озера	– 0,16 %;
подземные воды	– 4 %;	почвы	– 0,005 %;
ледники	– 1,7 %;	реки	– 0,0001 %.

### 6. 1. МИРОВОЙ ОКЕАН

*Мировой океан* – непрерывная водная оболочка Земли, окружающая материки и острова и обладающая единством солевого состава. Состав Мирового океана: океаны, моря, заливы, проливы. Мировой океан занимает около 361 млн км<sup>2</sup>, что составляет примерно 71 % площади поверхности планеты (81 % в Южном и 61 % в Северном полушариях). Средняя глубина Мирового океана около 3700 м, а средняя температура поверхностных вод +17,5 °С.

Океаны – крупнейшие объекты гидросферы, разделяющие материки, – границами океанов являются континенты. Традиционно выделяют четыре океана: Тихий, Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый.

*Тихий* океан крупнейший по площади – занимает около 180 млн км<sup>2</sup>, почти 30 % площади поверхности Земли, или 50 % поверхности Мирового океана. Это самый древний из океанов планеты и самый теплый. В экваториальных широтах его поверхностные воды прогреваются до 28–29 °С. Тихий океан самый глубокий – средняя глубина 3980 м, а в Марианском желобе 11 022 м.

*Атлантический* океан охватывает 25 % площади Мирового океана (примерно 92 млн км<sup>2</sup>). Средняя глубина 3597 м, а максимальная – 8742 м в желобе Пуэрто-Рико. Это самый соленый из всех океанов – соленость его поверхностных вод достигает 37 г/л. В Атлантическом океане зарегистрированы самые высокие приливные волны – до 18 м (бухта Фанди).

*Индийский* океан занимает 21 % площади Мирового океана (около 75 млн км<sup>2</sup>). Средняя глубина 3700 м – по этому показателю он занимает второе место. Отличается высокой прозрачностью воды – по причине малого количества впадающих рек. Бассей-

ну Индийского океана принадлежит самое соленое море Земли – Красное, в водах которого содержание солей достигает 42 г/л.

*Северный Ледовитый* океан занимает около 14,1 млн км<sup>2</sup> (4 % площади Мирового океана). Это самый молодой из океанов, самый холодный и пресный, самый мелководный – средняя глубина около 1220 м, наибольшая 5 527 м в Норвежском море.

Решением Международной гидрографической организации в 2000 г. выделен пятый океан – *Южный (Антарктический)*, омывающий Антарктиду. Южный океан – единственный, имеющий только одну континентальную границу: от Тихого, Индийского и Атлантического океанов его отделяет течение Западных ветров. Внешняя граница Южного океана проходит по 60° ю. ш. Площадь его 20,3 млн км<sup>2</sup>. Если выделять Южный океан в составе Мирового, то площади других океанов уменьшатся, и составят: Тихого океана – 155,6 млн км<sup>2</sup>, Атлантического – 76,8 млн км<sup>2</sup>, Индийского – 68,6 млн км<sup>2</sup>. Наибольшая глубина Южного океана в южной оконечности Сандвичевой впадины – 7235 м.

*Моря* – это части океана, обособленные сушей или возвышениями дна. По местоположению моря делят на окраинные, внутренние, средиземные и межостровные.

- *Окраинные* моря обрамляют континенты и отделяются от океана полуостровами (Желтое море), островами (Японское море) или возвышениями дна океана (Аравийское море). Величайшим по площади окраинным морем Земли является Южно-Китайское.

- *Внутренние* моря лежат внутри материков и соединяются с океаном узкими проливами (Азовское, Черное и Мраморное моря).

- *Средиземные* моря размещаются между материками (Красное и Средиземное моря);

- *Межостровные* моря находятся внутри островных архипелагов, подобно крупнейшему морю планеты – Филиппинскому.

Уникально Саргассово море – оно образовано завихрениями морских течений в северной части Атлантики и не имеет берегов.

*Заливами* называют части водных бассейнов, окруженные сушей с трех сторон. Величайшие заливы – Бенгальский и Мексиканский.

*Проливы* – это узкие водные пространства, разделяющие участки суши и соединяющие водные бассейны. Самый широкий в мире пролив разделяет Антарктиду и Южную Америку – пролив Дрейка.

## Берега океана

Берегом называют полосу взаимодействия водной массы и суши. По очертаниям выделяют берега *спрямленные*, как у Африки, и *изрезанные* – как у Евразии. Степень *изрезанности береговой линии* определяется размерами и густотой расположения заливов, полуостровов и островов: чем больше таких объектов и чем ближе друг к другу они расположены, тем изрезаннее берег. Очертания берегов зависят от их происхождения и состава слагающих горных пород. По происхождению берега делят на абразионные и аккумулятивные.

*Абразионные* берега возникают там, где суша обрывается к морю высоким уступом. Волны с большой силой ударяют в берег и разрушают его. Процесс разрушения ударами волн называют *абразией*. Близ таких берегов глубина моря растет быстро, поэтому их называют *приглубыми*. В силу разной прочности слагающих пород, участки приглубого берега могут разрушаться с разной скоростью – тогда возникнут заливы и полуострова, береговая линия станет изрезанной.

*Аккумулятивные* берега созданы морскими наносами (песком, илом). Возникают там, где суша постепенно погружается в море – иначе их называют *отмелями*. На таких берегах разрушительная работа волн очень слаба, поэтому характер береговой линии, как правило, спрямленный.

Морские *заливы* отличаются происхождением, очертаниями и глубиной, на основании чего их делят на фьордовые, лиманные, лагунные, шхерные и др.

- *Фьордом* называют мелкий, сильно врезанный в сушу залив с обрывистыми, скалистыми берегами и плоским дном. Фьорды возникают там, где спускавшиеся с гор ледники пропахали глубокие долины. Представлены на западе Скандинавского полуострова, на берегах Исландии.

- *Лиман* – извилистый неглубокий залив с низкими равнинными берегами. Лиманы формируются при затоплении морем речных долин (Днепро-Бугский лиман).

- *Лагуна* – залив, соединенный с морем очень узким проливом, в силу чего водообмен между морем и лагуной ослаблен (лагуна Маракайбо, Кара-Богаз-Гол). Лагуны особенно характерны для атоллов.

- *Шхеры* – скалистые острова с гладкой, отполированной ледниками поверхностью. Как правило, шхеры сопутствуют фьордам (юго-западное побережье Южной Америки).

*Полуостров* – участок суши, с трех сторон окруженный водой, подобно крупнейшим по площади полуостровам: Аравийскому, Индостану.

*Перешеек* – узкая полоса суши, соединяющая более крупные участки суши и разделяющая водные бассейны (перешейки Панамский, Суэцкий).

*Остров* – участок суши, со всех сторон окруженный водой. Острова различают по происхождению: материковые, вулканические и коралловые. Они встречаются как поодиночке (о. Шри-Ланка), так и в скоплениях. Группа островов одинакового происхождения называется *архипелагом* (Канадский Арктический архипелаг). Крупнейший по площади остров – Гренландия, затем следуют Новая Гвинея, Мадагаскар, Калимантан, Баффина Земля и Суматра. Величайший архипелаг Земли – Малайский – объединяет более 10 000 островов общей площадью около 2 млн км<sup>2</sup>. Самые удаленные от материков одиночные острова – о. Пасхи и о. Буве.

*Материковые* острова – крупнейшие по площади, сложены континентальной земной корой. Большинство из них являются либо обломками древних материков (Мадагаскар, Новая Зеландия), либо продолжением современных материков по другую сторону мелкого пролива (Тасмания, Новая Гвинея, Новая Земля). Поэтому материковые острова расположены, как правило, недалеко от континентов.

*Вулканические* острова представляют собой вершины вулканов (Гавайские, Курильские). Они располагаются либо в пределах рифтовых разломов океанического дна (о. Вознесения, Святой Елены), либо в разломах зон конвергенции (Японские, Филиппинские о-ва). Наибольшее количество вулканических островов находится в Тихом океане. Крупнейший по площади вулканический остров Земли – Исландия.

*Коралловые* острова (*риффы*) распространены только в низких широтах. Коралловые полипы – беспозвоночные животные, обитающие, как правило, не глубже 80 м в прозрачной теплой воде тропических морей. Выделяют три типа коралловых рифов: береговые, барьерные и рифы атоллов.

- *Береговые* рифы расположены на шельфе и соединены с берегом.

- *Барьерные* рифы находятся на шельфе, но отделены от берега лагуной (Большой Барьерный риф – величайший в мире).

- *Рифы атоллов* – плоские и низкие коралловые острова в форме разомкнутого кольца. Атоллы возникают на сглаженных волнами вершинах вулканических гор. Шире всего атоллы распространены в Тихом океане, к их числу принадлежит большинство островов Океании.

## Движение воды в Мировом океане

Движение океанических вод способствует выравниванию их физико-химических показателей. Вода перемещается морскими течениями или волнами: приливными, ветровыми, цунами. Течения и волны перемешивают преимущественно верхние слои воды (до глубины 100–150 м). Главная причина движения морских вод – ветер.

*Морские (океанические) течения* – потоки морских вод, занимающие определенное пространство. Морские течения классифицируют по происхождению, местоположению, температуре и изменчивости. По происхождению выделяют течения ветровые и компенсационные. Из них главнейший тип – ветровые. *Ветровые* течения формируются зональными ветрами, что отражается в названиях величайших течений: течение Западных ветров, Северное и Южное пассатное течения, Муссонное течение. *Компенсационные* течения возмещают отток воды. Например, Северное и Южное пассатные течения уносят воду от западных берегов Америки. Между ними в противоположном направлении движется компенсационное Межпассатное противотечение.

По местоположению течения делят на поверхностные и глубинные. *Поверхностные* течения наиболее изучены, большинство из них ветровые. Поверхностным является любое течение, изображенное на физической карте. *Глубинные* течения находятся глубже 100–150 м, преимущественно являются компенсационными – возникают из-за разной температуры и плотности воды.

Температуру воды в морском течении определяют по сравнению с температурой окружающих вод: течения делят на теплые (на картах показаны красной стрелкой) и холодные (синей стрелкой). *Теплые* течения несут нагретую воду от экваториальных областей к полярным. Величайшее теплое течение – Гольфстрим, оно переносит 25 млн м<sup>3</sup>/с воды – в двадцать раз больше всех рек мира. *Холодные* течения перемещают студёные воды полярных широт в сторону тропиков. Крупнейшие холодные течения – течение Западных ветров и Перуанское. Течение Западных ветров – ве-

личайшее океаническое течение планеты. Его длина 21 000 км, оно переносит 130 млн м<sup>3</sup>/с воды – в сто раз больше, чем все реки мира.

По *изменчивости* течения делят на постоянные и временные. Все изображенные на географических картах течения – *постоянные* (Северо-Атлантическое, Куро-Сиво, Канарское и др.). Самое знаменитое *временное* течение – Эль-Ниньо (в переводе с испанского – «младенец») – мощный поток воды неизвестного происхождения. Примерно раз в десять лет, в канун Рождества, поверхностные постоянные течения вдруг исчезают, и вода в океанах начинает двигаться с запада на восток. Последствия этого явления катастрофические, поскольку одновременно меняется на противоположное и направление ветров. В 1982–83 гг. экваториальные воды Тихого океана потеплели на 7 °С, началась страшная засуха в Австралии и Индонезии, а в Перу и Эквадоре выпала 300-летняя норма осадков.

Главная причина образования течений – зональные ветры. Поэтому направление морских течений определяется закономерностями распределения ветров. Кроме того, течения отклоняются в сторону, сталкиваясь с материками, а также действием ускорения Кориолиса. Выделим пять главных закономерностей распределения течений.

1. Течения распределяются зонально, образуя широтно вытянутые пояса, примерно совпадающие с поясами ветровыми.

2. Течения образуют в океанах замкнутые в кольца системы, разделенные экватором.

3. Кольца течений Южного полушария вращаются против часовой стрелки, Северного полушария – по часовой стрелке.

4. Теплые течения направлены от экватора к высоким широтам, холодные течения – от высоких широт к низким.

5. В тропических поясах восточные берега материков омываются теплыми течениями, западные – холодными.

*Волновые движения* морских вод обусловлены разными причинами: ветром, приливами, землетрясениями. Сила волнения измеряется по 9-ти балльной шкале Бофорта.

*Ветровые* волны наиболее высоки там, где силен ветер и велика площадь воды. Постоянные штормовые волны характерны умеренным широтам Южного полушария – здесь дуют сильные западные ветры и площадь суши минимальна. Поэтому моряки издавна называли эти широты «ревущими сороковыми», «штормовыми пятидесятыми» и «ураганными шестидесятыми».

*Приливные* волны возникают благодаря притяжению Луны и, в меньшей степени, – Солнца. Двигается прилив с востока на запад, достигая наибольшей высоты в новолуние и полнолуние. В эти дни Земля, Луна и Солнце расположены на одной прямой, и создаваемые Луной и Солнцем приливные волны суммируются. Такой прилив называют *сизигийным*. Сочетание сизигийного прилива с однонаправленным (дующим со стороны моря) устойчивым сильным ветром создает очень высокие волны, называемые *нагоном*. Наибольшая высота приливов – до 18 м – наблюдается в бухте Фанди. Самые слабые приливы называются *квадратурными* – они возникают дважды в месяц, когда Луна и Солнце образуют прямой угол относительно Земли.

*Цунами* – чудовищной силы волны, возникающие при подводных или прибрежных землетрясениях. В исторический период катастрофические цунами обрушились на берега при взрыве вулкана Кракатау. В центре океана эти волны почти неощутимы, они набирают силу и высоту (до 50 м и более) с выходом на мелководье. Скорость распространения цунами достигает 1000 км/час.

### Температура и соленость морских вод

Температура и соленость относятся к главным показателям, характеризующим морские воды. Океан нагревается солнечной радиацией, поэтому температура морской воды изменяется по широте, т. е. *зонально*. Солнечные лучи не проникают глубже нескольких десятков метров – следовательно, нагреву подвергается лишь верхний слой воды. Поэтому температура с глубиной понижается, а значит, температура в океане изменяется и по *глубине*. В океанических водах растворены химические соединения, их концентрация определяет соленость. Соленость зависит от температуры воды – чем теплее, тем сильнее испарение и выше соленость. Поскольку соленость зависит от температуры, то изменяется она так же – по широте (зонально) и по глубине.

*Широтная зональность* распределения температуры морских вод охватывает верхний слой воды (глубиной до 150 м). В этом слое температура колеблется по сезонам. В низких широтах средняя температура поверхностных вод максимальна – в районе экватора +25–28 °С. Самые жаркие воды в Красном море – до +32 °С. В полярных широтах температура воды зимой опускается до –1,8 °С. Среднегодовая температура поверхностных вод Мирового океана

равна +17,5 °С. Широтное распределение температуры нарушается морскими течениями. Например, в тропических морях близ западных берегов материков вода холодная.

С глубиной температура вод постепенно понижается. Если в верхнем слое воды температура колеблется по сезонам, то глубже 100–150 м она постоянна весь год и снижается на 2 °С с каждым километром погружения. На дне полярных морей и в глубоководных желобах температура составляет от +1 °С до –1 °С.

*Соленость* морских вод определяется концентрацией растворенных в ней солей, из которых главное значение принадлежит *хлоридам*. Соленость измеряется в г/л или в *промилле* (‰) и изменяется по широте и глубине.

*Широтная зональность* распределения солености подчинена широтному распределению тепла и атмосферных осадков и охватывает лишь верхний слой воды – примерно до глубины 150 м. Наибольшая соленость там, где высоки температура и испарение, но выпадает мало атмосферных осадков. Наоборот, низкие температуры полярных широт обуславливают невысокую соленость. Средняя соленость вод Мирового Океана около 35 ‰. Соленость зависит от речного стока: чем больше воды стекает с материка, тем преснее море. Наибольшая соленость характерна самому жаркому морю Земли – Красному, где она составляет 42 ‰. Таким образом, зональное изменение солености напрямую зависит от годовой суммы осадков и испарения, таяния льдов и притока речных вод. Выделяют 7 широтных поясов солености:

- экваториальный – пониженной солености ( $\cong 34$  ‰);
- два тропических – максимальной солености ( $\cong 36$  ‰);
- два умеренных – пониженной солености ( $\cong 34$  ‰);
- два полярных – минимальной солености ( $\cong 33$  ‰).

Изменение солености *по глубине* заключается в том, что если соленость верхнего 100–150-метрового слоя воды изменяется по широте, то глубже соленость вод везде постоянна и составляет 35 ‰.

## Живые организмы океана

Если на суше по биомассе преобладают растения, то в океане – животные. По глубине обитания и способу перемещения морские организмы делят на три группы.

1. *Планктон* – животные, растения и простейшие, населяющие поверхностный слой воды и не способные самостоятельно двигать-



ся, – они переносятся течениями, волнами. Планктон – главный корм для огромного числа крупных обитателей.

2. *Нектон* – животные, населяющие всю водную толщу и самостоятельно избирающие направление движения (рыбы, морские млекопитающие и др.).

3. *Бентос* – растительные и животные обитатели дна. Выделяют бентос подвижный (морские ежи, звезды) и неподвижный (морские губки).

Разнообразие и биомасса организмов океана зависят от освещенности воды, температуры, содержания растворенного кислорода, от солености и прозрачности (чистоты) воды, от глубины и давления, от обеспеченности кормом. Эти факторы взаимосвязаны. Освещенность и температура благоприятнее в верхнем слое воды – большинство обитателей находится близ поверхности, тогда как глубины заселены слабо (здесь темно и огромно давление водяного столба). Чем холоднее вода, тем она преснее и богаче кислородом – в водах умеренных широт биомасса выше, чем в тропических. Для размножения многих видов планктона необходима теплая вода. Потому морские животные, питающиеся планктоном, устремляются к теплым водам. Питательные вещества (минеральные и органические) в изобилии приносятся реками – плотность морских обитателей выше у побережья, чем в открытом океане. Вместе с тем, рядом с устьями рек морская вода мутная, а некоторые организмы существуют только в чистой воде – например, кораллы. Причем кораллы требуют соленой и теплой воды.

Главные факторы распределения жизни в океане – температура и глубина, поэтому размещение морских животных подчиняется закону широтной и вертикальной зональности.

*По широте* обитатели верхних слоев воды распределены *зонально и неравномерно*. Разнообразие организмов уменьшается от низких широт к высоким. Наиболее продуктивны воды умеренных широт – здесь биомасса максимальна. Большинство животных сосредоточено в прибрежной (шельфовой) зоне, особенно там, где соседствуют течения холодные, несущие кислород, и теплые, поставляющие планктон. Например, одно из самых рыбопродуктивных мест океана – Ньюфаундлендская банка – здесь соприкасаются теплое течение Гольфстрим и холодное Лабрадорское.

В Мировом океане не выделяют природных зон подобно тому, как это делают на суше. Просто говорят об обитателях экваториальных, тропических, умеренных и полярных вод.

## Отложения дна океанов

На дно океана оседает разнообразный материал, который формирует *морские отложения*. В зависимости от происхождения и состава, оседающий материал делят на обломочный (песок, пыль), органический (остатки животных и растений) и химический (соли, кристаллизующиеся из водного раствора). Существуют два основных источника этого материала: территория суши и сами морские воды. Перечисленные продукты оседают на дно, со временем уплотняются и создают осадочные горные породы. Известны следующие закономерности распределения осадков по дну океана.

- Обломки, поступающие с территории суши, распределяются по весу: у самого берега оседают крупные обломки (галька, гравий, песок). Мелкие частицы (илистые, глинистые) разносятся волнами и течениями на большие расстояния от берега, поэтому оседают на больших глубинах, распределяясь по огромной площади ложа океана. Таким образом, самые мощные толщи обломочных осадков накапливаются в зоне шельфа.

- Останки отмерших организмов концентрируются там же, где и сами животные – на шельфе.

- Химическая кристаллизация связана с образованием перенасыщенного раствора. В открытом океане это невозможно – вода постоянно перемешивается. Соли кристаллизуются в мелководных пересыхающих лагунах, т. е. у побережья.

Следовательно, формирование осадков зависит *от глубины* – чем глубже, тем мельче обломки и меньше скорость накопления. Чем ближе к берегу, тем разнообразнее состав осадочных пород, больше их мощность. В центре океана, на наибольших глубинах накапливаются только нерастворимые морской водой мельчайшие частицы, образуя тонкий слой осадка.

Вывод: распределение осадков зависит от глубины и удаленности от берега – существует *глубинная зональность осадконакопления*.

Распределение осадков по глубинным зонам.

- В зоне шельфа формируются осадочные породы *обломочные* (галька, песок), *органогенные* (известняки: ракушечники, коралловые и др.), *хемогенные* (соли каменная и калийная, гипс, фосфорит).

- На материковом склоне накапливаются мелкие органические и минеральные частицы, образуя разноцветные *илы* (желтый, красный, синий, зеленый).

- Материковое подножье покрыто теми же илами, сползшими с материкового склона.

- Ложе океана выстилают осадки, сложенные тончайшими частицами: *красноцветные глубоководные глины*, а также трудно растворимые *илы* (кремнистого состава).

Толщи морских отложений имеют огромное природное значение. Они выравнивают рельеф не только дна океана, но и территории суши – ими сложен осадочный чехол платформ. Без морских отложений не возникло бы складчатых гор – именно морские осадки в зонах конвергенции сминаются в складки, формируя горно-складчатые пояса.

Неоценима роль Мирового океана в развитии человеческого общества: океан определил размещение населения, его воды являются важнейшим транспортным путем, моря используются для рекреации и здравоохранения, служат источником продовольствия, энергии, полезных ископаемых и воды. Древнейшие цивилизации возникли на берегах морей, и сейчас около 30 % человечества сосредоточено в 50-километровой прибрежной полосе. По морям осуществляется до 90 % международного грузооборота. Океан обеспечивает человечество колоссальными объемами продовольствия. Его берега – главная зона отдыха и оздоровления людей. В водах океанов сосредоточены неисчерпаемые запасы энергии, которые только начинают использоваться (строятся приливные электростанции). Океаны, будучи крупнейшими емкостями воды, помогают решению проблемы водообеспечения людей (создаются опреснительные установки). Растворенные в воде соли являются минеральным ресурсом. Трудно представить развитие человечества без использования морских отложений и заключенных в них полезных ископаемых.

В составе вод суши выделяют природные (естественные) водные объекты и искусственные. Природные водные объекты представлены реками, озерами, болотами, подземными водами и ледниками. Их распространение и развитие подчиняются четырем закономерностям: зависимости от климата, широтной зональности, связи водных объектов друг с другом и с рельефом. Природные водотоки и водоемы возникают в результате выпадения и последующего скопления атмосферных осадков. Распределение вод суши и атмосферных осадков совпадает – они распространены *зонально и неравномерно*. При выпадении дождя влага вначале впитывается земной поверхностью. Первые ручейки или лужицы возникнут, когда поверхностные грунты пропитаются водой. Следовательно,

для формирования большого количества постоянных водотоков и водоемов необходимо обилие влаги. Поэтому густая сеть водных объектов возникнет там, где *увлажнение* избыточное – прежде всего, в районах с морским типом климата. Атмосферные осадки накапливаются в природных углублениях поверхности – следовательно, особенности размещения рек, озер и др. зависят от рельефа территории.

## 6. 2. РЕКИ

*Реки* – это естественные водотоки суши, текущие по одному и тому же руслу постоянно или с перерывами. *Руслом реки* называют линейно вытянутое углубление в земной поверхности, по которому текут воды. Русло формируется разрушительной работой реки. Мелководные участки русел называются *перекатами*, глубоководные – *плесами*. Полоса наибольших глубин в русле называется *фарватером*. Жарким пустыням характерны пересыхающие русла: в Африке их называют *вади*, в Австралии – *крики*, а в Азии – *узбои*. Место начала реки называют *истоком* – им может выступать родник, озеро, болото или ледник. Место впадения реки в другую реку или водоем (то есть место, где река заканчивается) называют *устьем*. Устья всегда расположены на меньшей по отношению к истоку высоте. Выделяют три типа речных устьий: дельты, эстуарии и слепые устья.

- *Дельта* – трапециевидное устье, в котором русло разбивается на рукава. Дельты образованы речными наносами, они увеличивают площадь суши. Крупнейшая в мире по площади – дельта Амазонки, огромны дельты Нила, Ганга, Миссисипи, Лены. Дельты возникают, когда море не успевает размывать выносимые рекой наносы.

- *Эстуарий* – воронкообразное устье в виде залива (р. Святого Лаврентия, Темза). Эстуарии формируются при тектоническом погружении морского дна близ устья или при наличии сильных морских течений, уносящих речные наносы.

- *Слепые устья* представлены в реках, теряющихся в песках жарких пустынь (р. Тарим, р. Окованго), или в реках, ныряющих под землю в районах развития карста.

Участки русла, прилегающие к истоку, называют *верховьями* реки (*верхним течением*), а участки, близкие к устью, – *низовьями* (*нижним течением*). Между ними располагается *среднее течение* реки. *Берегом* реки называют полосу соприкосновения суши

с водотоком. Различают правый и левый берега реки – они соответствуют расположению наблюдателя спиной к истоку и лицом к устью. Расстояние от истока до устья, измеренное вдоль берега (учитывая все изгибы русла), называют *длиной* реки. Разность абсолютных высот истока и устья – *падение* реки. Отношение падения реки к ее длине – *уклон* реки. Чем больше уклон, тем выше скорость течения.

Для существования реки требуется приток воды. В зависимости от источника воды, выделяют несколько типов речного питания: атмосферное, подземными водами, ледниковое и смешанное. *Тип питания (питание)* реки зависит от климата территории, по которой она течет.

1. *Атмосферный* тип питания представлен во всех реках Земли. В его составе выделяют две разновидности, присущие разным климатическим условиям: дождевое и снегово-дождевое.

- *Дождевое* питание рек свойственно территориям, на которых не выпадает снег, т. е. дождевое питание свойственно рекам тропических и экваториальных широт (Парана, Муррей).

- *Снегово-дождевое* питание характерно рекам умеренных и приполярных широт, которые в теплый сезон питаются дождями, а в холодный – снегом и талыми водами (Днепр, Амур, Анадырь, Юкон).

2. *Подземноводный* тип питания свойственен небольшим рекам, протекающим в областях развития карстовых форм рельефа (реки Балканского полуострова). Здесь большая часть воды поступает в реки из карстовых пещер и воронок.

3. *Ледниковый* тип питания господствует в реках, берущих свое начало с горных ледников и затем выходящих в жаркие пустыни (Амударья и Сырдарья, Тарим).

4. *Смешанный* тип питания – господствующий. Почти все реки Земли получают воду из разных источников. Например, реки Беларуси питаются атмосферными осадками (дождем и снегом) и подземными водами. Реки Южной и Юго-Восточной Азии в горах питаются талыми ледниковыми водами, а на равнинах – дождями и подземными водами. При смешанном питании один из источников преобладает.

В крупные реки впадают небольшие – *притоки*. Река, принимающая притоки, – *главная* река. Главная река и притоки образуют *речную систему*. Крупнейшая по площади и количеству притоков – речная система Амазонки – только больших притоков (длиннее 1500 км) в нее впадает около 20. Территорию, с поверхно-

сти которой в реку стекают атмосферные осадки, называют *речным бассейном*. Площадь речного бассейна прямо зависит от размера речной системы – площадь бассейна Амазонки около 7 млн км<sup>2</sup>. Границу между речными бассейнами называют *водоразделом (линией водораздела)*. Линия водораздела проходит через высшие точки местности, окружающей речную систему. В пределах материков выделяют бассейны океанов и бассейны внутреннего стока. *Бассейн океана* – это территория материка, с поверхности которого реки несут влагу в данный океан. *Бассейны внутреннего стока* – территории, с поверхности которых вода не стекает в океан – эти регионы называют еще *бессточными бассейнами (областями)*. Бессточные бассейны характерны внутренним частям континентов, отгороженным от океанов горными системами. По площади областей внутреннего стока первое место принадлежит Евразии, тогда как наибольшую долю от площади материка они занимают в Австралии (более 60 % площади континента). Величайшая река бассейнов внутреннего стока Земли – Волга.

В зависимости от климата, т. е. типа питания, в русле может изменяться количество воды, ее температура, прозрачность и другие параметры. Ежегодно наблюдаемое сезонное изменение состояния реки называют *режимом*. Режим зависит от питания, следовательно, от климата. Выделяют такие фазы режима, как половодье, межень, ледостав, ледоход и проч.

- *Половодье* – ежегодно наблюдаемый в определенный сезон, продолжительный по времени высокий уровень воды в русле.

- *Межень* – ежегодно наблюдаемый в определенный сезон, продолжительный по времени низкий уровень воды в русле.

- *Ледостав* – период наличия неподвижного ледяного покрова.

- *Ледоход* – время движения льдин по рекам.

*Паводок* – внережимный (случайный) и кратковременный подъем уровня воды в реке, связанный со внезапным таянием снегов или ливневыми дождями. На реках Беларуси паводки возможны в любой сезон. Во время половодий и паводков реки могут выходить из берегов и затапливать окрестности – такое явление называют *разливом* реки. Разлив, при котором подъем воды существенно превысил средние многолетние значения, называют *наводнением*.

Половодье и межень – главные фазы режима рек. В морском климате и экваториальном поясе, где атмосферные осадки выпадают постоянно, половодье продолжается весь год (Рейн, Темза, Конго). В средиземноморском климате, где дожди выпадают зимой, половодье приходится на зиму, а межень – на лето (Тахо, По,

Колорадо). В муссонном климате с летними дождями половодье летом, межень – зимой (Хуанхэ, Янцзы, Амур, Ганг). В реках ледникового питания половодье летом, когда тают ледники, а межень – зимой (Амударья). В сезонно замерзающих реках наблюдается зимняя межень. В климате переходном от морского к континентальному половодье весеннее, связанное с таянием снега, и две межени: летняя и зимняя (во время ледостава). Такой режим характерен рекам Беларуси. В замерзающих реках умеренных и полярных широт возможны зажоры и заторы. *Зажоры* – это скопления льда, возникающие в начале ледостава. Они свойственны рекам Северной Америки и Евразии, текущим с юга на север. При зажоре русло закупоривается ледовой пробкой, и вода выталкивается на поверхность, после чего замерзает. В результате образуется ледяное поле – *наледь*. Величайшие наледи характерны долинам Колымы, Лены, Юкона. *Заторы* – это скопления плывущего льда, возникающие при вскрытии реки ото льда, т. е. во время ледохода. Крупные заторы могут приводить к наводнениям, почти ежегодно происходящим на р. Лена.

Важнейшие показатели, характеризующие водообеспеченность реки, – объем годового стока и расход реки.

*Объем годового стока (сток)* реки – это количество воды, выносимое рекой ежегодно. Этот показатель постоянный, зависит от климата и площади речного бассейна. Первое место по объему годового стока занимает р. Амазонка (почти 7000 км<sup>3</sup>), на долю которой приходится четверть годового стока всех рек планеты. Вслед за Амазонкой, неизмеримо ей уступая по этому показателю, следуют реки Конго, Янцзы и Рио-Гранде.

*Расход реки* – количество воды, протекающее через поперечное сечение русла за единицу времени. Расход является показателем местным (его величина на разных участках реки будет отличаться) и временным (на одном и том же участке, но в разные сезоны расход будет разным). Расход реки зависит от скорости течения на данном участке, от фазы режима, от площади поперечного сечения русла. Величина расхода принципиально важна при выборе места строительства гидроэлектростанции.

Хозяйственное использование рек сродни использованию вод Мирового океана: реки являются важными транспортными артериями и источниками продовольствия; в них заключены огромные гидроэнергоресурсы; речные берега служат местом отдыха людей; речные отложения могут использоваться как полезные ископаемые – в частности, в них заключены россыпи драгоценных камней

и металлов. Однако важнейшее значение рек для человечества – обеспечение пресной водой. Речные воды используют для водоснабжения питьевого, промышленного и сельскохозяйственного.

### 6. 3. ОЗЕРА

*Озеро* – скопление воды в естественном углублении суши, не связанное напрямую с океаном (озеро не соединяется с морем проливом). Наибольшее количество озер на севере Евразии и Северной Америки – здесь в четвертичном периоде распространялись покровные ледники. Озера Земли классифицируют по происхождению котловин, водообмену, солености, содержанию питательных веществ.

*Озерной котловиной* называют углубление суши, занятое озерными водами. Котловины озер по *происхождению* делят на два типа: *эндогенные* (созданные внутренними силами) и *экзогенные* (созданные внешними силами).

*Эндогенные (тектонические)* котловины делят на рифтовые, вулканические, мульдовые и проч. *Рифтовые* котловины возникают в глубинных разломах земной коры. Им характерна вытянутая форма и очень большая глубина (оз. Танганьика – самое длинное из пресных озер и второе в мире по глубине). *Вулканические* котловины представляют собой кратеры вулканов (оз. Кронацкое на п-ове Камчатка). *Мульдовые* котловины – это чашеобразные, большие по площади, но неглубокие прогибы земной коры (оз. Виктория – второе по площади из пресных озер).

*Экзогенные* озерные котловины на Земле абсолютно преобладают. Среди них выделяют карстовые, ледниковые, подпрудные и проч. *Карстовые* котловины – провалы или воронки, созданные карстовыми процессами. Таких котловин много на Балканском полуострове (оз. Блед в Словении). *Ледниковые* котловины возникли в ложбинах, выпаванных ледником (оз. Долгое – самое глубокое в Беларуси). Ледниковых котловин особенно много на севере Северной Америки и Евразии. *Подпрудные (плотинные)* котловины возникли в результате перегораживания водотока чем-либо: оползнем, лавовым потоком и др. (оз. Севан, Тана). *Старичные* котловины являются речными излучинами, отрезанными от главного русла. Старичные котловины невелики по размеру и распространены в долинах равнинных рек. *Лагунные и остаточные (реликтовые)* котловины распространены на берегах морей. Они возникают в отсеченных от водоема заливах (лагуна Кара-Богаз-



Гол) или на месте отступившего моря (Каспийское море – величайшее по площади озеро Земли).

По водообмену озера делят на проточные и бессточные, по солености – на пресные и соленые. Содержание растворенных солей зависит от происхождения озера, питания и климата. *Солеными* является большинство остаточных озер (Каспийское море). Озеро засоляется при питании солеными подземными водами. Чем жарче и суше воздух, тем быстрее испаряется вода, тем выше соленость. Соленые озера особенно характерны аридным областям (оз. Большое Соленое). *Пресные* озера типичны гумидным условиям (оз. Байкал – величайшее по запасам пресной воды и самое глубокое в мире). Если из озера вытекают реки, то водообмен происходит быстро и вода сохраняется пресной – поэтому *проточные* озера почти всегда пресные (крупнейшая в мире система пресных озер – Великие Американские озера). При отсутствии стока воды формируются *бессточные* озера. Вода в них останется пресной, если климат гумидный. В аридном климате вода может быть не просто соленой, а перейти в состояние *рассола* (насыщенного раствора солей). В некоторых случаях возникает *рапа* (перенасыщенный раствор солей) – подобно тому, как это произошло в Мертвом море.

*Продуктивность озера* – это его способность обеспечить питанием животных, населяющих водоем. Продуктивность зависит от содержания в воде кислорода и обилия планктона. Оба этих показателя тесно связаны с происхождением котловины, температурой и соленостью воды, глубиной и объемом воды в озере. По *содержанию питательных веществ* (по продуктивности) озера делят на четыре группы: олиготрофные, мезотрофные, эвтрофные и дистрофные.

- *Олиготрофные* озера обладают самой чистой и прозрачной водой, в которой почти нет планктона, – эти озера бедны животными.

- *Мезотрофные* озера богаче; в них больше планктона, рыбы, но вода все еще чистая.

- *Эвтрофные* озера самые богатые животными; в них бурно размножается планктон, быстро накапливаются останки отмерших организмов. Накопление органики ведет к расходу кислорода на гниение, вода мутнеет, приобретает янтарную окраску и специфический запах за счет образования *гуминовых кислот* – продуктов гниения растений.

- *Дистрофные* озера – бедные из-за скопления отмершей органики, высокого содержания гуминовых кислот и низкого содержания кислорода. Вода в дистрофных озерах мутная – они начинают превращаться в болота.

Хозяйственное использование озер почти совпадает с использованием рек – за исключением того, что на озерах не строятся гидроэлектростанции.

#### 6. 4. БОЛОТА

*Болота* – это избыточно увлажняемые участки суши с влаголюбивой растительностью и слоем торфа более 0,3 м. Если на избыточно увлажненной поверхности накопилось менее 0,3 м торфа, то территорию называют *заболоченными землями*. *Торф* – это порода органического происхождения, состоящая из не полностью разложившихся растительных остатков. По составу выделяют торф *древесный, травяной, моховый* и *смешанный*. Кроме торфа, в болотах может накапливаться бедная железная руда – *лимонит*.

Крупнейшие площади болота занимают в зонах лесов умеренного пояса и дождевых тропических лесов: на севере Евразии и Северной Америки, в бассейнах Амазонки и Конго. Болота возникают либо в итоге дистрофии озер, либо в результате застоя атмосферных осадков на поверхности, либо при подтоплении поверхности водами подземными, речными или морскими. По преобладающему источнику питания выделяют болота низинные, верховые, переходные и приморские.

*Низинные* болота питаются *подземными водами*. Чаще всего они образуются при дистрофии озер. Торф в них накапливается на дне, а также формирует *сплавину* – своеобразную «подушку» на поверхности воды. Накопление торфа начинается у берегов, и здесь торфяник достигает наибольшей мощности (до 2–3 м); в результате поверхность болота приобретает вогнутую форму. Она представляет собой торфяные кочки, покрытые растительностью, между которыми проглядывают зеркала открытой воды. Низинные болота питаются подземными водами, богатыми минеральными веществами, поэтому растительность разнообразна. Низинный торф лучше использовать в качестве удобрения. Как правило, такие болота размещаются в речных долинах. В пределах Беларуси они шире всего распространены на Полесье.

*Верховые* болота питаются атмосферными осадками. Формируются на *суходолах* – территориях, не затопляемых речными водами. Верховые болота образуются при застое атмосферных осадков

на поверхности, реже – при подтоплении суходолов подземными водами. Питание атмосферными осадками, имеющими кислую реакцию, обуславливает бедную растительность. Самое характерное растение верховых болот – нетребовательный к составу воды *сфагновый мох*. Образование верхового торфяника начинается с роста сфагновой кочки, которая со временем увеличивается в высоту и распространяется на все большую площадь. Поэтому наибольшая мощность торфа наблюдается в центре залежи – до 10,5 м в самом мощном верховом торфянике Беларуси (торфяник Ореховский мох в Узденском районе Минской области). В итоге поверхность торфяника приобретает выпуклую форму. Верховой торф используют как удобрение и топливо. На территории Беларуси верховые торфяники распространены на севере – в Белорусском Поозерье.

*Переходные* болота питаются и подземными, и атмосферными водами. Встречаются сравнительно редко – занимают лишь 2 % от площади всех болот Беларуси. Больше всего переходных торфяников на севере Беларуси.

*Приморские* болота возникают на отмелях берегах, периодически затопляемых морем – в их питании огромное значение принадлежит соленым морским водам. Поэтому растительность приморских болот отличается своеобразием, вызванным необходимостью приспособляться к жизни в соленой воде. В устьях рек на морских берегах тропических широт возникают непроходимые *мангровые* болота.

Хозяйственное использование болот сводится к их осушению и добыче торфа. Вместе с тем, болота являются природными регуляторами уровня подземных вод, рек и озер. Они служат пристанищем многим видам редких животных и растений. Поэтому бездумное осушение болот влечет за собой не только уменьшение обводненности территории, но и ее опустынивание в целом.

## 6. 5. ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

*Подземные воды* залегают в горных породах ниже земной поверхности. Они встречаются в жидком состоянии, в виде льда или пара. Для их накопления необходимы два условия: атмосферные осадки и слои *водопроницаемых* горных пород (песков, гравия). Ниже водопроницаемых должны лежать *водонепроницаемые* породы (глины, скальные кристаллические породы), препятствующие уходу воды на глубину. Водопроницаемые породы образуют

*водоносные слои*, водонепроницаемые – *водоупорные слои*. Вода, просачиваясь сквозь горные породы, постепенно очищается от примесей – чем глубже лежат подземные воды, тем они чище.

Большинство подземных вод непрерывно, очень медленно перемещается по вертикали и горизонтали. *Движение* вызвано тремя причинами: силой тяжести, давлением и температурой. Если водоносный слой вогнут, возникает гидростатическое давление, и вода устремляется вверх. При высоких температурах подземные воды переходят в пар и поднимаются.

Благодаря движению, подземные воды тесно связаны с водами поверхностными. Эта связь двусторонняя: поверхностные воды питают собою подземные и наоборот – подземные воды стекают в реки, озера, болота. Как правило, в засуху поверхностные воды питаются подземными, а в половодье реки пополняют запасы подземных вод. Выходы подземных вод на поверхность называют *источниками*, или *родниками*.

Подземные воды классифицируют по происхождению, условиям залегания, температуре и солености.

По происхождению подземные воды делят на атмосферные, ювенильные и остаточные.

- *Атмосферные* подземные воды формируются за счет просачивания атмосферных осадков. Данный тип является главным – за счет него возникли основные запасы пресных подземных вод Земли.

- *Ювенильные* (первородные) подземные воды образуются в недрах Земли путем конденсации паров, выделившихся из магмы.

- *Остаточные (реликтовые)* подземные воды формируются во время накопления отложений на дне моря, а потому являются солеными.

По условиям залегания выделяют подземные воды почвенные, грунтовые и межпластовые.

- *Почвенные воды* входят в состав плодородного слоя почвы. От них зависит формирование растительного покрова, а значит, всего облика поверхности суши. Почвенные воды физически и химически связаны с грунтами, поэтому не могут непосредственно использоваться человеком.

- *Грунтовые* воды лежат глубже – скапливаются над первым от земной поверхности водоупорным слоем. Их нежелательно использовать для питья – они часто загрязнены. Грунтовые воды, лежащие непосредственно близ земной поверхности, называют *верховодкой*. В районах хозяйственной деятельности эти воды сильно загрязнены.

*Межпластовые* воды лежат между двумя водоупорными слоями. Эти воды могут обладать давлением (напором) – их называют *артезианскими* (Большой Артезианский Бассейн на востоке Австралии – крупнейший в мире). Межпластовые воды – главный источник питьевого водоснабжения.

По температуре подземные воды делят на пять видов:

- *холодные* – до +20 °С;
- *теплые* – от +20 до +37 °С;
- *горячие* – от +37 до +42 °С;
- *термальные* – от +42 до +65 °С;
- *гипертермальные* – более +65 °С.

Выбросы гипертермальных вод в виде фонтанов пара, кипятка называют *гейзерами*. Гейзеры распространены в районах современного или недавнего вулканизма: долины гейзеров Камчатки, Исландии, Новой Зеландии, Чили, Йеллоустонского Национального Парка. Самый высокий действующий гейзер планеты – Эксельсиор в Йеллоустонском Национальном Парке – извергает фонтан воды и пара на 100 м, а объем однократного выброса достигает 3 800 000 литров. Гейзерам характерна четкая ритмика – многие из них извергаются через постоянные интервалы времени.

Просачиваясь сквозь горные породы, подземные воды растворяют их. Растворенные вещества накапливаются в воде, изменяя ее химический состав. Подземные воды по солености (минеральному составу, концентрации растворенных солей) делят на несколько групп:

- *пресные* воды содержат не более 1 г/л растворенных солей;
- *соленые* – содержат более 1 г/л солей;
- *самосадочные* воды – перенасыщенные растворы, в которых соли выпадают в осадок.

В самостоятельную группу выделяют воды минеральные. *Минеральными* называют подземные воды с повышенным содержанием биологически активных компонентов (солей), использующиеся в лечебных целях. Разновидность минеральных вод – *радиоактивные* – содержат радиоактивные газы, например, радон.

Хозяйственное использование подземных вод огромно – они служат главным источником водоснабжения (питьевого, промышленного, сельскохозяйственного). Кроме того, из соленых подземных вод извлекают растворенные соединения и элементы. Минеральные воды используют для лечения. Подземными горячими водами в Исландии отапливают здания, на базе гипертермальных вод функционируют гидротермальные электростанции.

## 6. 6. ЛЕДНИКИ

*Ледник* – природное скопление движущегося льда территории суши. Главная особенность ледников – движение. Они возникают за счет скопления и преобразования снега, поэтому нельзя путать ледник со льдом на реке, море. Для развития ледников необходимы выпадение снега и господство отрицательных температур. Поэтому крупнейшие площади оледенения представлены в полярных широтах и высокогорьях.

Ледники возникают выше снеговой линии. *Снеговая линия* соединяет высоты, выше которых снег полностью за год не тает (его приход и расход равны). Снеговая линия лежит на уровне моря на полюсах, достигает максимума (до 5000–5500 м) в субтропиках и немного снижается над экватором. Снег преобразуется в ледник путем уплотнения, пропитывания талыми водами и последующего проседания и промерзания, а также благодаря сублимации. Формирование ледников идет по схеме: снег – *фирн* (зернистый лед) – ледниковый лед.

В теле ледника выделяют две зоны: питания и стока. *Зона питания* ледника (*нивальная зона*) – место накопления снега, лежит выше снеговой линии. *Зона стока* (*разгрузки*) – территория, где ледник движется и тает.

Выделяют два главных типа ледников: горные и материковые. В сумме они занимают 16,3 млн км<sup>2</sup>, т. е. примерно 11 % площади суши. Ледники – важнейшие аккумуляторы чистых и пресных вод.

*Горные ледники.* Зона питания располагается на вершинах гор, ледник движется вниз по склону под действием гравитации. Толщина горных ледников достигает 200–300 м, иногда превышая 1000 м (ледник Федченко на Памире). Горное оледенение охватывает величайшие площади в самых высоких горах: Гималаях, Тибете, Каракоруме, Памире, Тянь-Шане, Кавказе, Альпах, Андах, Кордильерах. Крупнейшие по длине и площади горные ледники представлены на северо-западе Северной Америки: в горах Чугач – ледник Беринга (длиной 203 км, площадью 5800 км<sup>2</sup>), в горах Святого Ильи – ледник Хаббард (длиной 115 км, площадью 20 000 км<sup>2</sup>).

*Материковые (покровные, щитовые) ледники.* Зона питания – в центре ледника, здесь же – наибольшая толщина (до 4500 м в Антарктиде). Ледовая поверхность гладкая, куполообразная – ее рельеф не зависит от рельефа нижележащей суши. Двигутся материковые ледники радиально – растекаются от центра к краям.

Крупнейшие покровные ледники: Антарктический ( $\cong 13$  млн км<sup>2</sup>), Гренландский ( $\cong 2$  млн км<sup>2</sup>).

В течение минувших 1,8 миллиона лет (в четвертичном периоде) Евразия и Северная Америка многократно подвергались покровным оледенениям. Местами ледники продвигались почти до 40° северной широты. Центры древних оледенений Европы – Скандинавские горы и Кольский полуостров. Здесь последний покровный ледник растаял примерно 10 тыс. лет назад. Предполагается, что на территории Беларуси в четвертичном периоде имели место пять ледниковых эпох: наревская, березинская, днепровская, сожская, поозерская, которые разделялись четырьмя теплыми межледниковыми эпохами. Последний ледник – поозерский – покинул Беларусь около 14 тыс. лет назад. После таяния четвертичных ледников на материках осталась зона *многолетней мерзлоты* – слой скованных льдом горных пород, достигающий мощности 1 км. Мерзлота выходит на поверхность в заполярье, южнее погружается на глубину до 1 км. В Европе многолетняя мерзлота распространена в заполярье. В Сибири южная граница мерзлоты огибает озеро Байкал.

## 7. ЛИТОСФЕРА

### 7. 1. ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ И СОСТАВ ЗЕМЛИ

Наука, изучающая внутреннее строение, состав и развитие Земли и земной коры, называется *геологией*. Физические свойства и состав Земли изменяются от поверхности планеты к центру. Главные физические свойства Земли: масса, плотность, температура, ускорение силы тяжести, магнетизм. От поверхности к центру планеты возрастают плотность вещества и температура недр. Ускорение силы тяжести вначале увеличивается – до границы мантии и ядра, а затем убывает до  $0 \text{ см/с}^2$  в центре планеты. В составе земной коры и мантии преобладают легкие химические элементы (Si, Al), а в ядре Земли – тяжелые (Fe, Ni).

Во внутреннем строении планеты выделяют три оболочки: ядро, мантия, земная кора. Сведения о внутреннем строении планеты получены с помощью *геофизических* методов исследований. Главный из этих методов – *сейсмический*, основанный на изучении распространения упругих волн в теле планеты.

1) *Ядро* радиусом около 3470 км занимает около 15 % объема планеты. Предполагают, что в составе ядра преобладает железо с примесью никеля, а температура достигает  $5000 \text{ }^\circ\text{C}$ . В составе земного ядра выделяют ядро *внутреннее*, твердое, и ядро *внешнее*, жидкое.

2) *Мантия* занимает более 80 % объема планеты. Вещество мантии – раскаленный, но твердый расплав. Объясняют это высоким давлением, создаваемым земной корой. Мантия отделена от ядра границей *Гутенберга*, лежащей на глубине 2900 км. В составе мантии выделяют мантию *нижнюю* и *верхнюю*. В верхней мантии, недалеко от границы с земной корой, есть слой *астеносферы* (податливой сферы) – часть ее вещества находится в вязкопластичном состоянии. Выше астеносферы мантия твердая.

3) *Земная кора* твердая, образована слоями разного состава. Слои земной коры сложены *горными породами*, состоящими из *минералов*. Границу земной коры и мантии называют границей *Мохоровичича (Мохо)*. Наибольшая глубина границы Мохо под горами материков (до 70–80 км). Земная кора вместе с твердой частью мантии, лежащей над астеносферой, образуют *литосферу* – каменную оболочку планеты.

*Горные породы* по происхождению делят на три типа: магматический, осадочный и метаморфический.



1) *Магматические* горные породы возникают при застывании магмы. Если магма остывает внутри земной коры – возникают *интрузивные (глубинные)* магматические породы: гранит, диорит. Если магматический расплав извергается и застывает на поверхности Земли, то возникают *эффузивные (вулканические, изверженные)* породы: базальт, пемза.

2) *Осадочные* горные породы накапливаются на поверхности Земли. Вещество осаждается благодаря силе тяжести, поэтому наибольшие объемы осадочных пород формируются в крупнейших углублениях земной поверхности – на дне океанов. Лишь небольшие объемы осадочных пород накапливаются на поверхности суши. По составу и происхождению осадочные породы делят на обломочные, органогенные, хемогенные и др. *Обломочные* породы состоят из продуктов механического разрушения других пород: пески, валуны. *Органогенные породы* состоят из остатков отмерших организмов: известняки (ракушечники, коралловые, мел), торф. *Хемогенные* породы состоят из выпавших в осадок химических элементов и соединений: каменная и калийная соли, гипс, фосфорит, сера.

3) *Метаморфические* горные породы возникают в глубине земной коры, где под действием высоких температур и давления изменяются породы любого происхождения. При этом образуются новые породы: гнейс, сланец, мрамор, кварцит. Породы магматические и метаморфические называют *кристаллическими*, поскольку состоят они из кристаллов.

## 7. 2. ГЛАВНЫЕ ТЕКТОНИЧЕСКИЕ ГИПОТЕЗЫ

В составе литосферы и земной коры выделяют тектонические структуры. *Тектонические структуры* – участки (блоки) литосферы или земной коры, отличающиеся строением, историей развития, характером движений и площадью. Соответственно, тектонические структуры разделяют на несколько групп (рангов). *Тектонические гипотезы* пытаются объяснить условия формирования тектонических структур Земли, в первую очередь – материков и океанов. Главные тектонические гипотезы – тектоники литосферных плит и геосинклиналей – отличаются объектом изучения и трактовкой механизма геологических процессов.

Гипотеза *тектоники литосферных плит* зародилась в конце XIX в. Первоначально ее называли гипотезой *континентального*

*дрейфа*, или *мобилизма*. Один из ее основоположников – немецкий метеоролог Альфред Вегенер (1880–1930). Он обратил внимание на зеркально обращенные очертания берегов востока Южной Америки и запада Африки и предположил существование в прошлом единого материка – *Пангеи*, который позднее разделился на две части: *Лавразию* в Северном полушарии и *Гондвану* в Южном. Затем, в результате их распада, постепенно оформились современные континенты. Гипотеза тектоники литосферных плит рассматривает развитие литосферы, утверждает главенство горизонтальных движений литосферных плит, в состав которых входят участки континентальной и океанической земной коры вместе с верхней твердой частью мантии. При раздвижении литосферных плит между ними возникают разломы – *рифты*. Из рифтов изливается лава, формирующая базальтовый слой. Раздвижение литосферных плит называют *дивергенцией*, или *спредингом*. За счет спрединга возникают океаны. Сближение литосферных плит называют *конвергенцией*. Разновидность конвергенции – *субдукция* – подныривание океанической литосферной плиты под материковую. В результате конвергенции по линии столкновения литосферных плит возникают горно-складчатые системы, то есть – суша. Слои осадочных горных пород сминаются в складки – образуются складчатые горы, а также вулканические. Предполагаемой причиной движения литосферных плит являются перемещения вещества в мантии.

Гипотеза *геосинклиналей* (или *фиксизма*) возникла раньше. Она рассматривает развитие земной коры, утверждает главенство вертикальных движений ее блоков: платформ и геосинклиналей. *Геосинклиналь* – высокоподвижный участок земной коры океанического типа, располагающийся между платформами или у края платформы. Геосинклиналь развивается по стадиям. Вначале дно моря прогибается, на нем накапливаются мощные толщи осадочных пород. Затем дно разламывается, начинается вулканизм, поднимаются вулканические островные дуги. Позднее дно вздымается, при этом слои ранее накопившихся пород сминаются в складки и метаморфизируются. На месте океана возникает горно-складчатая суша. В дальнейшем горы разрушаются, тектонические движения затухают, спаянные в монолит «пни» гор образуют кристаллический фундамент платформы. Выделяют живые и древние геосинклинальные пояса. В живых (современных) геосинклинальных поясах горообразование до сих пор продолжается (Средиземноморско-Индонезийский, Круго-Тихоокеанский пояса).

В древних геосинклинальных поясах горообразование завершилось (Урало-Охотский пояс). Признаки «жизни» геосинклиналей – современные вулканизм и землетрясения.

### 7. 3. СТРОЕНИЕ ЗЕМНОЙ КОРЫ И ТЕКТОНИЧЕСКИЕ СТРУКТУРЫ

Наука о строении и развитии земной коры и литосферы называется *тектоникой*. В составе земной коры выделяют три слоя, отличающихся составом горных пород: осадочный, гранитогнейсовый и базальтовый.

- *Осадочный слой* залегает на поверхности суши и дна океанов. Он состоит из легких осадочных пород, поэтому обладает малой плотностью (легкий слой).

- *Гранитный (гранитогнейсовый) слой* распространен на материках и крупнейших островах, обычно залегает под осадочным слоем. Гранитогнейсовый слой состоит из магматических и метаморфических пород с небольшой плотностью (легкий слой).

- *Базальтовый слой* – нижний, распространен под осадочным слоем на дне океанов и под гранитным – на материках. Базальтовый и гранитный слои разделены границей *Конрада*. Ниже базальтового слоя лежит мантия. Базальтовый слой состоит из магматических пород очень высокой плотности – гораздо большей, чем в осадочном и гранитном слоях.

Земную кору делят на типы, отличающиеся строением и мощностью (в геологии под мощностью слоя понимают его толщину). Выделяют четыре типа земной коры, из них два главных: океанический и материковый, – и два переходных: субматериковый и субокеанический.

*Океанический* тип земной коры представлен в глубоководной зоне дна океанов. Океаническая кора содержит два слоя: более мощный базальтовый и сравнительно тонкий осадочный, суммарной мощностью 8–12 км. Океаническая кора самая плотная среди всех типов земной коры. Поэтому дно океанов находится ниже, чем поверхность суши – плотная океаническая кора вдавливается в мантию.

*Материковый (континентальный)* тип земной коры распространен на крупных массивах суши. Он содержит три слоя: сравнительно тонкий базальтовый и гораздо более мощные, но легкие – гранитогнейсовый и осадочный. Поэтому суша как бы «всплывает» на более плотном веществе мантии, и поверхность суши оказывается поднятой по отношению ко дну океанов. Средняя мощность континентальной коры – около 30 км, до 80 км в высочайших горах.

*Субокеанический и субматериковый (субконтинентальный)* типы земной коры распространены там, где соприкасаются главные типы – на окраинах океанов и во внутренних морях.

Тектоническими структурами крупнейшего ранга являются литосферные плиты и глубинные разломы.

*Литосферные плиты* – крупнейшие блоки литосферы, охватывающие участки земной коры материкового и океанического типа. Литосферные плиты горизонтально скользят по поверхности астеносферы со скоростью до нескольких сантиметров в год. Выделяют семь крупнейших литосферных плит и ряд более мелких. Крупнейшие: Тихоокеанская, Северо-Американская, Южно-Американская, Африканская, Евразийская, Индо-Австралийская и Антарктическая плиты. Литосферные плиты разделены *глубинными разломами*, или *рифтами*, – трещинами, рассекающими литосферу на всю ее мощность. По глубинным разломам к поверхности поднимается магматический расплав.

На материках крупнейшими тектоническими структурами выступают горно-складчатые пояса и платформы.

*Горно-складчатые пояса* – обширные участки земной коры, подверженные активным тектоническим движениям. Горно-складчатые пояса возникают между литосферными плитами при их сближении: слои осадочных горных пород сминаются в складки, возникают разломы, происходят землетрясения. По трещинам в земную кору внедряются магматические расплавы, извергаются вулканы, смятые в складки слои метаморфизируются. Со временем складкообразование затухает, вулканизм, землетрясения и метаморфизм прекращаются. Текучими водами, ледниками и другими внешними силами горы разрушаются – на их месте возникает равнина, сложенная смятыми в складки слоями кристаллических пород. Эта территория впоследствии превратится в фундамент платформы.

*Платформы* – это жесткие и малоподвижные крупные блоки земной коры континентального типа, имеющие двухъярусное строение. Жесткость и малоподвижность означают, что на платформах не происходит складкообразования, что вулканизм и землетрясения редки. Двухъярусность строения означает, что каждая платформа состоит из двух «этажей»: кристаллического фундамента и осадочного чехла. *Кристаллический фундамент* – нижний и наиболее мощный «этаж» платформы, образованный базальтовым и гранитогнейсовым слоями. Кристаллический фундамент формируется после завершения складкообразования на

месте разрушенных гор. *Осадочный чехол* – мощный слой осадочных пород, залегающий поверх фундамента. Осадочный чехол накапливается при затоплении фундамента морем.

Платформы – главная составляющая всех континентов. В зависимости от времени формирования кристаллического фундамента, платформы делят на древние и молодые. На платформах выделяют три группы тектонических структур: положительные, отрицательные и переходные. У *положительных* структур поверхность фундамента приподнята – к ним относят щиты, массивы, выступы, антеклизы и горсты. В *отрицательных* структурах поверхность фундамента вогнута, лежит на большей глубине, – к ним относят синеклизы, впадины, прогибы и грабены.

*Щиты* – крупные участки платформ, лишенные осадочного чехла (кристаллический фундамент выходит на поверхность). Щиты возникают там, где поверхность фундамента поднята настолько высоко, что море не смогло затопить ее. Примеры щитов: Украинский, Балтийский, Канадский.

*Плиты* – участки платформы (или платформа целиком) с толстым осадочным чехлом. Плиты возникают там, где низкая поверхность фундамента надолго затапливалась морскими водами. Примеры плит: Русская, Западно-Сибирская.

*Массивы* – сравнительно крупные положительные тектонические структуры, над которыми мощность осадочного слоя резко уменьшается (Центрально-Белорусский массив).

*Выступы* – положительные тектонические структуры, подобные массивам, но еще меньшей площади – несколько сотен квадратных километров (Микашевичско-Житковичский выступ, Бобовнянский выступ).

*Антеклизы* – крупные участки платформ с полого приподнятой поверхностью фундамента и небольшой мощностью осадочного чехла (Белорусская и Воронежская антеклизы).

*Горсты* – поднятые по разломам участки земной коры, окруженные погруженными участками.

*Синеклизы* – обширные участки платформ с полого погружающейся поверхностью фундамента. В антеклизах мощность осадочного чехла повышена (Прибалтийская синеклиза).

*Впадины и прогибы* – тектонические структуры, подобные синеклизам, но занимающие меньшую площадь. Прогибы отличаются вытянутой формой (Припятский прогиб), впадины имеют округлые очертания (Подляско-Брестская и Оршанская впадины).

*Грабены* – погруженные по разломам участки земной коры, окруженные приподнятыми участками.

*Переходные* тектонические структуры представлены *седловинами* – с двух сторон они обрамлены положительными структурами, а с двух других сторон – отрицательными. Образно седловину можно представить как центр креста, одна перекладина которого сформирована щитами, а вторая перекладина – прогибами. Примеры седловин: Полесская, Жлобинская.

#### 7. 4. ВНУТРЕННИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

Геологическими называют процессы, формирующие горные породы и изменяющие строение и состав земной коры. В зависимости от энергетического источника их делят на внутренние и внешние.

*Внутренние (эндогенные, глубинные)* геологические процессы питаются внутренним теплом Земли и протекают, в основном, в глубине планеты. Внутреннее тепло Земли создается радиоактивным распадом, химическими реакциями, гравитационным перемещением вещества в глубь Земли. Эндогенные процессы формируют платформы, океанические впадины и горные сооружения, т. е. крупнейшие тектонические структуры и формы рельефа земной поверхности. Важнейшие эндогенные процессы – тектонические движения, магматизм и метаморфизм.

*Тектонические движения* – движения блоков земной коры и литосферы. Они усложняют строение земной коры и рельеф поверхности. Тектонические движения классифицируют по направлению движения, возрасту и скорости.

По направлению движений: горизонтальные и вертикальные. *Горизонтальные* присущи литосферным плитам, *вертикальные* ярко проявляются в молодых складчатых поясах. Благодаря вертикальным движениям платформ накопились осадочные чехлы и связанные с ними полезные ископаемые.

По возрасту: *древние* (происходили в архее–мезозое) и *неотектонические* (происходили в кайнозое).

По скорости: медленные и быстрые. *Медленные (вековые, колебательные)* тектонические движения протекают со скоростью нескольких миллиметров в год, но продолжают тысячи и миллионы лет. Они ведут к поднятию (или опусканию), а также сближению (или раздвижению) крупных блоков земной коры. *Быстрые (горообразовательные, орогенические)* движения ведут

к смятию слоев горных пород в складки, образованию разломов, проявляются в вулканизме и землетрясениях.

Процессы горообразования обусловлены конвергенцией литосферных плит, которая охватывает гигантские территории. *Зоны конвергенции*, возникающие на стыках литосферных плит, имеют вид сравнительно узких, но очень протяженных полос, или *поясов*. Следовательно, складкообразование и связанные с ним магматизм и метаморфизм распределяются зонально. *Зональность* тектонических процессов проявляется в том, что наиболее активные тектонические движения совпадают с современными поясами складкообразования. Данная зональность обусловлена закономерностями строения земной коры и литосферы, а энергетическим источником этой зональности является внутреннее тепло Земли. В настоящее время процессы складкообразования протекают в двух зонах конвергенции: в Круго-Тихоокеанском и Средиземноморском поясах.

Если тектонические движения раскалывают земную кору, то обособленные разломами блоки могут смещаться по вертикали и горизонтали. В результате вертикальных подвижек возникают сбросы и взбросы, горсты и грабены. Горизонтальные подвижки ярко выражены в рифтах. Выделяют два типа рифтов: океанические и континентальные. Океанические образуют глобальную систему срединно-океанических рифтов, проходящую по оси срединно-океанических хребтов. Общая длина этой системы превышает 70 000 км. В срединно-океанических рифтах океаническое дно расширяется. Континентальные рифты (Восточно-Африканский, Байкальский) пересекают платформы и могут обусловить их распад.

*Магматизм* – процесс образования, движения и застывания магмы. *Магмой* называют огненно-жидкий расплав (преимущественно силикатного состава), возникающий в недрах Земли. Известны два типа магматизма: интрузивный и эффузивный.

*Интрузивный (глубинный) магматизм* заключается в застывании магмы внутри земной коры. При этом на глубине могут формироваться гигантские гранитные купола – *батолиты*.

*Вулканизмом*, или *эффузивным (поверхностным) магматизмом*, называют выброс *лавы* (изменившейся магмы), вулканических пепла и газов из недр Земли на поверхность. В строении вулканов выделяют вулканический конус, кратер, жерло, магматический очаг.

- *Вулканический конус* – гора, сложенная изверженными породами.

- *Кратер* – воронка, из которой изливается лава. Кратер располагается на вершине или склоне горы, у некоторых вулканов существует по нескольку действующих кратеров.

- *Жерло* – канал (трещина) в земной коре, по которому поднимается магма. Жерло соединяет кратер с магматическим очагом.

- *Магматический очаг* – скопление огненно-жидкого расплава в земной коре или верхней мантии.

Вулканических конусов и кратеров обычно не бывает у *трещинных (щитовых)* вулканов, изливающих жидкую лаву (Исландия).

Характер извержения зависит от состава лавы: если она жидкая, подвижная, то извержение спокойное (Гекла). Если лава густая, вязкая, то скопившиеся в ней газы выделяются с огромной энергией – тогда извержение бурное, со взрывами (Кракатау, Тамбора, Везувий). В зависимости от времени извержения, вулканы делят на действующие и потухшие. *Действующим* называют вулкан, извергавшийся на памяти человечества. Действующих наземных вулканов более 500. *Потухшими* считают вулканы, которые извергались в доисторическое время. Иногда выделяют третью группу – *уснувших* вулканов, которые бездействуют длительное время.

Вулканизм распространен там, где литосфера разбита разломами. Наибольшая густота современных глубинных разломов наблюдается в зонах конвергенции литосферных плит, а также в зонах спрединга. В зонах спрединга преобладают подводные вулканы, извержения которых могут не проявляться на поверхности. Самые катастрофические извержения приурочены к зонам конвергенции. Таким образом, вулканизм характерен для тектонически активных поясов литосферы и крайне редок на стабильных структурах – платформах.

Почти все действующие вулканы суши объединены в четыре *вулканических пояса*: *Круго-Тихоокеанский (Огненное Кольцо)*, *Альпийско-Гималайский (Средиземноморский)*, *Срединно-Атлантический*, *Восточно-Африканский*. Почти 3/4 действующих вулканов размещено в Круго-Тихоокеанском поясе. Второе место по числу вулканов занимает Альпийско-Гималайский пояс, третье – Срединно-Атлантический. Вулканы Восточно-Африканского пояса уникальны – расположены в пределах платформы, точнее, – Восточно-Африканского континентального рифта, разделяющего древнюю Африканскую платформу.



Известны единичные действующие вулканы суши, расположенные вне поясов вулканизма: Камерун, Мауна-Лоа, Маврикий, Реюньон.

*Землетрясения* – быстрые движения земной коры, вызванные *сейсмическими* толчками (упругими колебаниями). По происхождению землетрясения делят на тектонические, вулканические, техногенные и экзогенные.

*Тектонические* землетрясения – самые массовые, возникают при разрыве слоев горных пород. Они свойственны разломным структурам земной коры. Чаще всего происходят у океанических рифтов – здесь они маломощные. В зонах субдукции наблюдаются несколько реже, но отличаются катастрофической силой.

*Вулканические* землетрясения сопровождают взрывные извержения. Наибольшей силы достигают при взрыве вулканического конуса или его провале вглубь земной коры. Результатом таких катаклизмов является *кальдера* – гигантский вулканический кратер. Величайшие кальдеры: Тора на о. Суматра, Санторин на о. Тира, Нгоро-Нгоро в Восточной Африке.

*Техногенные* землетрясения – результат деятельности человека (подземный атомный взрыв и др.).

*Экзогенные* землетрясения происходят при падении метеоритов, гигантских обвалах и проч.

Место возникновения сейсмических толчков в глубине Земли называют *гипоцентром* землетрясения. Проекция гипоцентра на земную поверхность – *эпицентр* землетрясения (место максимальных разрушений). Землетрясения разделяют на *наземные* и *подводные* (*моретрясения*). Землетрясения характерны молодым горам – складчатым и вулканическим. Выделяют четыре главных *сейсмических пояса*: *Круго-Тихоокеанский*, *Альпийско-Гималайский*, *Восточно-Африканский*, *Срединно-океанических хребтов*. Эти пояса расположены либо в зонах современного складкообразования (Тихоокеанский и Альпийско-Гималайский), либо в зонах спрединга (Восточно-Африканский и Срединно-океанических хребтов). Круго-Тихоокеанский, Альпийско-Гималайский и Восточно-Африканский сейсмические пояса в целом совпадают с поясами наземного вулканизма. Пояс Срединно-океанических хребтов глобален – опоясывает всю планету, проходя по срединно-океаническим рифтовым разломам. Иногда выделяют пятый пояс – *Урало-Монгольский* (или *пояс гор Средней Азии, Южной Сибири и Дальнего Востока*) – он проходит через древние пояса складчатости, в которых тектонические движения

активизировались современным горообразованием (Тянь-Шань, Алтай, Саяны, хребты Предбайкалья и Забайкалья, Верхоянский хребет и хребет Черского). Тектонические землетрясения возможны и на древних платформах (катастрофа января 2001 г. на Индостанской платформе). Правда, случаются они несравнимо реже, чем в молодых горах, и, как правило, не обладают большой силой.

Силу землетрясений определяют двумя способами: по характеру разрушений и по показаниям приборов. По характеру разрушений – на территории СНГ принята *12-балльная шкала*. Инструментально землетрясения регистрируют самопишущими приборами – *сейсмографами*, и силу толчка определяют по *9-балльной шкале Рихтера*.

## 7. 5. ВНЕШНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ

*Внешние (экзогенные) геологические* процессы питаются энергией внешних источников и происходят на земной поверхности или на малых глубинах в земной коре. Основной энергетический источник – солнечная радиация. Следовательно, экзогенные процессы зависят от климата, изменяются по широте, долготе и высоте, по времени года и суток.

Внешние геологические процессы делят на две группы: процессы выветривания и работу внешних динамических агентов. К последним относят поверхностные и подземные воды, ветер, ледники.

Внешние процессы изменяют тектонические структуры, созданные внутренними силами Земли. Изменение достигается тремя видами работы: разрушением горных пород, переносом и накоплением (аккумуляцией) обломков. Разрушаются положительные тектонические структуры: горно-складчатые массивы, щиты. Обусловлено это силой тяжести: чем выше территория, тем больше скорость движения и сила внешнего агента. Обломки сносятся по склону в самые низкие места земной поверхности: межгорные и предгорные прогибы, озера и главное – моря. Велико влияние температуры – от нее зависит распространение вод, ветров, ледников.

Внешние агенты накапливают осадочные горные породы. Работой внешних агентов упрощается рельеф: высокие участки понижаются, обломки скапливаются у подножий – их поверхность поднимается. Разрушение (сглаживание) рельефа внешними агентами называют *денудацией*.

**Выветривание** – физико-химическое разрушение горных пород атмосферой, водами, живыми организмами. Выветривание делят на физическое, химическое и биологическое. Они действуют совместно, по-разному проявляясь в конкретных условиях.

**Физическое выветривание** – механическое дробление горных пород, формирующее угловатые обломки разных размеров: глыбы, щебень, песок, пыль. Физическое выветривание делят на морозное и температурное.

**Морозное выветривание** – разрушение горных пород замерзающей в трещинах водой (при замерзании объем воды увеличивается на 10 %). Процесс активен при частых переходах температуры через 0 °С, поэтому характерен умеренным и высоким широтам, высокогорьям.

**Температурное (термическое) выветривание** – разрушение горных пород резкими перепадами температуры: породы не выдерживают многократного расширения при нагреве и сжатия при охлаждении. Такой процесс характерен жарким пустыням.

**Химическое выветривание** – разрушение горных пород химическими реакциями. Основной фактор – вода, содержащая растворенные газы, кислоты. Химическое выветривание ведет либо к изменению состава, либо к полному растворению пород. Среди продуктов важное место занимают мельчайшие глинистые частицы. Наибольшая активность процессов во влажных тропиках.

**Биологическое (органическое) выветривание** – разрушение пород физико-химической деятельностью организмов.

Главный фактор выветривания – зонально меняющийся климат, поэтому процессы выветривания распределяются *зонально*. В холодном климате высоких широт и засушливых пустынях господствует физическое выветривание. В умеренном климате физическое и химическое выветривание примерно равносильны. Во влажном и теплом климате низких широт преобладает химическое выветривание. Процессы выветривания формируют на поверхности слой рыхлых горных пород – *кору выветривания*.

Деятельность внешних динамических агентов регламентируется кинетической энергией:  $E = mv^2/2$ . Поэтому характер производимой работы (разрушение, перенос или накопление) больше зависит от скорости движения геологического агента, чем от его массы. Разрушение и перенос преобладают при высоких скоростях движения, аккумуляция начинается с падением скорости. Сразу накапливаются крупные частицы, а по мере затухания скорости – все более мелкие.

*Работа поверхностных текучих вод* включает деятельность водотоков постоянных (рек) и временных.

*Геологическая деятельность рек* формирует речные долины. *Речная долина* – линейное углубление земной поверхности, созданное рекой. Состав речной долины: русло, пойма, склоны и надпойменные террасы. *Русло* – низшая часть долины, по которой постоянно или с перерывами течет река. *Пойма* – нижняя часть речной долины, затапливаемая рекой при половодьях. Выше поймы расположены склоны долины. На склонах встречаются ступени, вытянутые вдоль долины – *надпойменные террасы*.

Процессы работы рек, речные отложения и созданные реками формы рельефа называют *аллювиальными*.

Разрушительную работу водных потоков называют *эрозией*. Эрозия осуществляется ударами водных струй, переносимых обломков, растворением пород водой. Выделяют два типа эрозии: донную и боковую.

- *Донная (глубинная)* эрозия углубляет русло и речную долину. Она обусловлена силой тяжести, наиболее характерна горным рекам и верховьям равнинных рек. Горные реки обладают огромной энергией, глубоко врезаются в земную поверхность и создают *каньоны* – глубокие, узкие и длинные долины с отвесными склонами. Величайший на Земле Большой Каньон создала река Колорадо – высота его стен превышает 2000 м, протяженность 320 км. Если река течет через породы разной прочности, то скорость размыва неодинакова, и в русле возникают ступени. Падая со ступеней, вода бурлит и пенится. Невысокие ступени называют *порогами*, высокие – водопадами. Высочайший водопад планеты – Анхель (1054 м) – расположен на реке Чурун (притоке р. Ориноко). Один из широчайших водопадов – Ниагарский (р. Ниагара), разделенный островом Козьим на две части, суммарная ширина которых 1300 м. Донная эрозия активизируется при понижении *базиса эрозии* – уровня поверхности, в которую впадает поток (озера, моря). В результате усиления размыва река углубляет долину и формирует надпойменные террасы. Нумеруют террасы снизу вверх (от молодых к древним).

- *Боковая* эрозия ведет к размыву берегов – русло становится извилистым. Главный фактор боковой эрозии – ускорение Кориолиса, поэтому в Северном полушарии правые берега рек обрывистые, а левые пологие. В Южном полушарии – наоборот. Боковая эрозия свойственна равнинным рекам. Петлевидные изгибы речного русла называют *излучинами (меандрами)* – в честь

реки Мендерес на западе Турции). Со временем река прорывает перешеек между соседними излучинами. Вода устремляется в прямой и короткий участок нового русла, а отсеченная излучина превращается в озеро. Озера, возникшие на месте старого русла, называют *старичными*.

Транспортная работа рек заключается в переносе обломков. *Твердый сток* реки – масса обломков, вынесенных рекой за год. Мировой лидер твердого стока – р. Хуанхэ.

Аккумуляционная работа рек – накопление перенесенных обломков в устье и русле, а также, при половодьях, – на пойме реки.

**Временные водотоки** возникают при атмосферных осадках, таянии снега. Их работа активна на склонах, сложенных рыхлыми породами и не покрытых травой. Временные водотоки на равнинах образуют *овраги* – углубления с крутыми, лишенными растительности склонами и узким дном. Овраги могут разветвляться, приобретая древовидную форму. С прекращением роста оврага склоны осыпаются, выполаживаются, дно расширяется, развивается растительность: овраг превращается в *балку* – ложбину с пологими задернованными склонами и плоским дном. В горах временные водотоки исключительно сильны, срывают и переносят огромные объемы горных пород – формируют *селевые потоки (сели)*. Выделяют три типа селей: водо-каменные, грязевые, грязе-каменные.

Главный вид геологической работы **поверхностных стоячих вод** (озер, болот, морей) – накопление на дне разнообразных частиц, оседающих из водной толщи. В итоге водоемы мелеют, исчезают – земная поверхность выравнивается. На дне *озер* накапливаются мелкие частицы органического или минерального состава. Во влажном климате накапливаются *глина, мергель* (смесь глинистых и известковых частиц), *сапропель* (органоминеральный ил). В озерах засушливых территорий накапливаются *соли* (каменная, калийная, мирабилит). В *болотах* формируются залежи *торфа*, иногда – запасы *лимонита* (бедной железной руды).

Геологическая работа **подземных вод** проявляется в процессах карстовых и оползневых. *Карст* – растворение водой горных пород с образованием подземных пещер или воронок на поверхности. Условия карста: выпадение атмосферных осадков и распространение на поверхности (или на небольшой глубине) водорастворимых пород (известняков, соли, гипса). Шире всего распространен известковый карст. Крупнейшая карстовая пещера Земли – Флинт-Мамонтова на востоке США (протяженность более 485 км). *Оползень* – быстрое скольжение отложений склона.

Оползни происходят на склонах, поверхность которых слагают рыхлые горные породы, а глубже лежат водоупорные (водонепроницаемые) породы. Обильные дожди или талые воды пропитывают рыхлые породы, поверхность водоупора смачивается и становится скользкой – исчезает сцепление между грунтами, и насыщенные влагой поверхностные слои срываются вниз.

*Ледники* в четвертичном периоде занимали огромные площади материков Северного полушария, включая территорию Беларуси. Поэтому следы работы ледников распространены и в районах современного оледенения (полярных поясах и высокогорьях), и на равнинах умеренных широт.

Разрушительная работа активна при движении ледника. Ледник, сползая по горной долине, срывает и уносит рыхлые породы. В результате возникают *троговые долины (троги)* – глубокие долины с отвесными скальными склонами и плоским дном. После таяния ледника дно трога может затопить море – так возникают *фьорды*. Вмерзшими в днище обломками ледник царапает и шлифует выступы твердых пород, оставляя за собой сглаженный рельеф *бараньих лбов* и *курчавых скал*. Троговые долины, фьорды, бараньи лбы и курчавые скалы наиболее распространены в приполярных областях: в Карелии, на Скандинавском полуострове. Переносимые ледником обломки горных пород называют *мореной*.

Аккумулятивная работа активна при таянии ледника. Принесенные обломки накапливаются самим ледником или его талыми водами. Ледники накапливают *моренные* отложения, в рельефе имеющие вид крутосклонных холмов, сросшихся в гряды (Свенцянская, Браславская гряды). Материал морен не сортирован: есть и валуны, и пески, и глины. Талые ледниковые воды накапливают *водно-ледниковые* отложения, сложенные сортированными (слоистыми) обломками, в основном – песками. За пределами морен потоки талых ледниковых вод накапливают *потоково-ледниковые* отложения, сложенные слоистыми песками. В рельефе они создают волнистые равнины (Центрально-Березинская равнина, Полесская низина), называемые *зандровыми*. Образуются также *озерно-ледниковые* отложения, сложенные горизонтально-слоистыми глинами и создающие в рельефе плоские равнины (Полоцкая низина).

*Работу ветра*, ветровые отложения и формы рельефа называют *эоловыми*. Эоловые процессы интенсивны, если растительность скудная и на поверхности лежат рыхлые сухие пески, пыль. Такие условия характерны пустыням, песчаным берегам морей, крупных озер и рек.

Ветер разрушает двумя путями: выдуванием мелкозема и истиранием встреченных препятствий переносимыми частицами. Ветровое выдувание – *дефляция* – формирует обширные углубления (котловины выдувания). Шлифовка скал переносимыми песчинками – *корразия* – создает скалы причудливых очертаний.

Ветровая аккумуляция формирует песчаные холмы с пологим наветренным склоном и крутым подветренным. Существуют две главных разновидности эоловых холмов: барханы и дюны. *Барханы* – песчаные холмы, имеющие форму полумесяца, концы которого направлены по ветру. Возникают барханы только в сухих пустынях, когда ветер долгое время несет сухой песок в одном направлении. *Дюны* также имеют форму полумесяца, однако «рога» дюн обращены в ту сторону, откуда дует ветер. Дюны возникают только на побережьях, где близко лежат грунтовые воды.

## 7. 6. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЗЕМЛИ

История развития Земли насчитывает более 4,6 млрд лет. Она воссоздана по окаменевшим органическим останкам, найденным в земной коре. В слоях разного возраста окаменелости отличаются: чем древнее слой, тем примитивнее захороненные животные и растения. Крупнейшие исторические этапы – *зоны* – охватывают от сотен миллионов до миллиарда и более лет. Зоны делят на *эры*, продолжительностью десятки и сотни миллионов лет. Международным Геологическим конгрессом (2000 г.) в истории Земли выделено три эоны и десять эр (ранее выделяли соответственно два и пять). Эоны: архейский, протерозойский и фанерозойский. В фанерозойском эоне три эры: палеозойская, мезозойская и кайнозойская. Эры делят на *периоды*. В каждый продолжительный этап изменялись флора и фауна, соединялись или распадались материки, возникали или исчезали океаны, формировались новые горные системы. Длительные отрезки времени, на протяжении которых на огромных площадях возникали новые горные системы, называют *эпохами горообразования (складчатости)*. История развития Земли отражена в таблице, которую называют *геохронологической* (табл. 2).

1. *Архейский эон* ознаменовался развитием первых простейших форм одноклеточной жизни, населявших океан; первичная земная кора разделилась на материковую и океаническую; начали формироваться кристаллические фундаменты древних платформ.

2. *Протерозойский эон* – распространились многоклеточные мягкотелые морские животные; завершилось образование кри-

сталлических фундаментов всех *древних платформ*: Северо-Американской, Восточно-Европейской, Сибирской и Восточно-Китайской в Северном полушарии (составляли Лавразию); Южно-Американской, Африканской, Аравийской, Австралийской, Антарктической и Индостанской в Южном полушарии (составляли Гондвану). Дальнейшее развитие северных (из состава Лавразии) и южных (образовывавших Гондвану) платформ отличалось. Северные платформы часто погружались под морские воды, на них накапливался осадочный чехол – формировались огромной площади плиты (Русская, Западно-Сибирская). Южные платформы в основном оставались поднятыми – моря ненадолго захватывали только их окраины. Поэтому на южных платформах и ныне велики площади щитов.

3. *Палеозойская эра* охватывает шесть периодов; появились скелетные животные, вышли на сушу растения и животные; возникли позвоночные животные и высшие растения. В палеозое протекали две древние эпохи горообразования: каледонская и герцинская. В *каледонскую* эпоху возникли горы Аппалачи, Скандинавские, Наньшань, Капские. В *герцинскую*: горы Средней Европы, Уральские, Кунь-Лунь, Большой Водораздельный хребет. В палеозое завершилось образование кристаллических фундаментов *молодых платформ*: Западно-Сибирской, Туранской, Скифской, Патагонской. В конце палеозоя древние платформы объединились в единый суперконтинент Пангею. Гигантская суша обусловила резко континентальный климат, развитие пустынь. Оформилась впадина древнего Тихого океана.

4. *Мезозойская эра* включает три периода; господствовали пресмыкающиеся; появились первые млекопитающие, птицы и покрытосеменные растения. Происходила *мезозойская (киммерийская)* эпоха горообразования – возникли горное обрамление Тибета, горы Скалистые, Сихотэ-Алинь, хребты Верхоянский и Черского. В начале мезозоя Пангея разделилась на два материка: Лавразию в Северном полушарии и Гондвану в Южном. Затем и они распались, возникли впадины Атлантического, Северного Ледовитого и Индийского океанов.

5. *Кайнозойская эра* включает три периода. Получили господство млекопитающие, птицы, покрытосеменные растения. Началась *альпийская* эпоха складчатости, оформившая горы Альпийско-Гималайского и Круго-Тихоокеанского поясов. В *четвертичном (антропогеновом)* периоде возникли современные природные зоны, появился человек. Глобальное похолодание привело к многократ-



ным покровным оледенениям материков Северного полушария. Земная поверхность приобрела современный облик.

Таблица 2

Геохронологическая таблица

Эон / Эра	Период	Развитие растений и животных	Эпоха складчатости	Развитие земной коры
Кайнозойская эра	Четвертичный	В царстве животных – господство млекопитающих, птиц; появление человека. В царстве растений – господство покрытосеменных.	Альпийская	Возникают молодые горно-складчатые сооружения Альпийско-Гималайского и Круго-Тихоокеанского поясов. Материки и океаны приобретают современный облик. Многократные покровные оледенения Северных материков.
	Неогеновый			
	Палеогеновый			
Мезозойская эра	Меловой	В царстве животных – господство рептилий (эра динозавров). Появление примитивных млекопитающих и птиц. Господство споровых и голосеменных растений. Появление первых покрытосеменных (цветковых) растений.	Мезозойская	Пангея распадается на Лавразию и Гондвану, затем и они раскалываются – начинают формироваться впадины современных океанов. Возникают горы Скалистые, Сихоте-Алинь, хребты Верхоянский и Черского, обрамление Тибета.
	Юрский			
	Триасовый			
Палеозойская эра	Пермский	На суше господствуют гигантские споровые растения: папоротники, хвощи, плауны. Появление первых голосеменных растений. Среди животных возникают земноводные (амфибии) и пресмыкающиеся (рептилии).	Герцинская	Формируются кристаллические фундаменты молодых платформ: Туранской, Западно-Сибирской, Западно-Европейской, Патагонской. Возникают горы Средней Европы, Уральские, Алтай, Большой Водораздельный хребет – все древние платформы соединяются в Пангею.
	Каменноугольный			
	Девонский			

Эон / Эра	Период	Развитие растений и животных	Эпоха складчатости	Развитие земной коры
Палеозойская эра	Силурийский	Появление первых скелетных животных – с наружным панцирем. Господство членистоногих. Развитие хордовых и позвоночных животных – со внутренним скелетом. Появление рыб. Выход на сушу растений (только споровых) и животных.	Каледонская	Возникают горы Капские, Кунь-Лунь, Скандинавские, Саяны, часть Казахского мелкосопочника Тянь-Шаня и Аппалач – площадь суши растет.
	Ордовикский			
	Кембрийский			
Протерозойский эон		Появление многоклеточных организмов. Разделение их на царства: бактерий, растений, животных, грибов. Среди животных – только мягкотелые. Жизнь только в океане.	Докембрийские	Разрушение древнейших складчатых гор – на их месте возникли кристаллические фундаменты всех древних платформ. На поверхности фундаментов начинается накапливаться осадочный чехол.
Протерозойский эон		Появление многоклеточных организмов. Разделение их на царства: бактерий, растений, животных, грибов. Среди животных – только мягкотелые. Жизнь только в океане.		Разрушение древнейших складчатых гор – на их месте возникли кристаллические фундаменты всех древних платформ. На поверхности фундаментов начинается накапливаться осадочный чехол.

## 7. 7. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

*Полезные ископаемые образуют минеральные ресурсы – они являются горными породами, извлекаемыми человеком из недр Земли для дальнейшего хозяйственного использования.*

Добывать полезные ископаемые гораздо легче и выгоднее там, где они лежат близко к поверхности Земли. Самый дешевый способ разработки месторождений – открытый (карьерами). Добы-

ча в глубоких шахтах сильно повышает стоимость извлеченного сырья. Дешевле добывать ископаемые на равнинах, чем в горах. Почти вся хозяйственная деятельность протекает на суше, минеральные ресурсы океанов освоены слабо. Сегодня со дна морей ископаемые добывают только на шельфе.

В зависимости от хозяйственного использования, ископаемые делят на горючие (энергоносители), металлоруды, химическое сырье, драгоценные камни и металлы, строительное сырье. Как правило, по происхождению металлоруды и драгоценные камни – эндогенные, а энергоносители и химическое сырье – осадочные. Полезные ископаемые распространены закономерно – они всегда связаны с комплексами горных пород определенного происхождения. Поэтому обеспеченность территории минеральными ресурсами зависит от ее геологического строения, а значит, от истории геологического развития.

*Зональность* распространения минеральных ресурсов проявляется в существовании поясов полезных ископаемых. Ископаемые *эндогенного* происхождения возникают в глубь Земли при застывании магмы и в результате метаморфизма. Тектонически они совпадают со *складчатыми структурами*: кристаллическим фундаментам платформ и осевыми частями горно-складчатых поясов. Ископаемые *осадочного* происхождения распространены там, где велика мощность осадочного чехла: в предгорных и межгорных *прогибах*, на *плитах* платформ, на шельфе Мирового океана.

*Неравномерность* распределения запасов полезных ископаемых обусловлена спецификой геологического строения конкретных территорий. Древние платформы Гондваны почти все время оставались поднятыми – осадочный чехол на них маломощен, зато огромны площади щитов. Поэтому *южные* массивы суши исключительно богаты *металлородами* и *драгоценными* камнями, залегающими близко к поверхности. Платформы Лавразии часто погружались под морские воды. Поэтому на северных платформах особо велики запасы энергоносителей и химического сырья.

Размещение полезных ископаемых неоднородно *по глубине*: поверхностные осадочные породы глубже сменяются магматическими и метаморфическими.

Среди поясов полезных ископаемых выделяют: нефтегазовый, угольный, соляной, железорудный, медный, оловянный, алюминиевый и др.

*Нефтегазовый* пояс преимущественно охватывает северные материи. Крупнейшие запасы нефти и газа образуют в Северной

Америке субмеридианально вытянутый пояс: от шельфа штата Аляска к Великим равнинам, Примексиканской низменности и далее на дно Карибского моря. В Восточном полушарии пояс охватывает Персидский залив (60% мировой добычи нефти), Северную Африку, побережье и шельф Каспия, Поволжье и Предуралье, Западную Сибирь, шельф Северного моря.

*Угольный пояс* протянулся через Великие и Центральные равнины к Аппалачам (крупнейший эксплуатируемый угольный бассейн – Аппалачский). В Европе – от Великобритании к Эльзасу и Рурскому бассейну, Силезии и Донбассу. В Азии – север Казахстана (Карагандинский и Экибастузский бассейны), Кузбасс и Канско-Ачинский бассейн, угли Сахалина и Китая и крупнейшие в мире по запасам Тунгусский и Ленский бассейны (два последних не разрабатываются).

*Соляной пояс* объединяет месторождения калийных и каменных солей. Охватывает юг Канады (крупнейшее в мире по запасам месторождение Саскачеван), север Франции, Польшу и Беларусь (Старобинское), Предуралье (Соликамское).

*Железорудный пояс* охватывает южные материка: Бразильское плоскогорье (возможно, до половины мировых запасов железных руд) и Гвианское, Западная и Южная Африка, Индостан и запад Австралии.

*Медные руды* представлены в двух поясах: Круго-Тихоокеанском и Африканском. *Круго-Тихоокеанский пояс* охватывает молодые горные системы с наибольшими запасами меди в Андах (мировой лидер – Чили, за нею – Перу) и Кордильерах. *Африканский пояс* занимает центр и юг материка (месторождения ДР Конго, Замбии и Зимбабве).

*Оловянный пояс – Круго-Тихоокеанский* – крупнейшие запасы олова в его азиатской части (в Индонезии, Малайзии, Таиланде).

*Алюминиевый пояс* простирается через низкие широты планеты. Огромные запасы бокситов (главная руда на алюминий) содержатся в недрах Бразилии, Суринама, Ямайки, Гвинеи, Австралии.

## 7. 8. ГОРЫ

*Рельеф* – совокупность неровностей земной поверхности. Рельеф формируется сложным взаимодействием процессов внутренних и внешних. Внутренние процессы формируют первичный рельеф горно-складчатых и вулканических поясов. Внешние процессы изменяют его, создают на месте гор равнины. Наука, изучающая

рельеф и его происхождение, – *геоморфология*. Рельеф характеризуется количественными показателями: высота местности, крутизна склонов, степень расчлененности и др.

Прибор для замера высоты местности – *нивелир*. Разделяют высоту абсолютную и относительную.

*Абсолютная высота* – расстояние по вертикали от уровня моря до данной точки. Абсолютная высота может быть величиной положительной и отрицательной. На территории СНГ за нулевую отметку принят уровень воды в Финском заливе (Кронштадтский репер). Абсолютную высоту показывают на географических картах тремя способами: отметками высот, изолиниями (горизонталей и изобат), качественным фоном.

*Относительная высота* – возвышение одной точки местности над другой. По относительной высоте формы рельефа делят на *положительные* (поднятые над окружающей местностью) и *отрицательные* (пониженные).

*Расчлененность* рельефа – количественная характеристика сложности рельефа. Разделяют расчлененность рельефа горизонтальную и вертикальную. Горизонтальная расчлененность – отношение суммарной длины отрицательных форм к площади территории. Вертикальная расчлененность характеризуется *амплитудой высот* – разностью между высшей и низшей отметками. Чем больше амплитуда высот, тем сложнее рельеф.

Главные формы рельефа – горы и равнины. Наличие гор или равнин на конкретной территории зависит от ее геологического строения и истории развития. Важнейшие черты рельефа прямо связаны с тектоническими структурами: платформы почти всегда представлены равнинами, тектонически активные пояса – горами. Его местные особенности зависят от климата: во влажных условиях рельеф активно изменяется работой поверхностных вод, в засушливых – работой ветра. Поэтому горы (или равнины), сформировавшиеся во влажном климате, по специфике рельефа будут отличаться от гор (или равнин), образовавшихся в сухих условиях. Следовательно, главные черты рельефа зависят от внутренних процессов, поэтому горы и равнины размещаются соответственно тектонической зональности. В тоже время, рельеф во многом зависит от внешних процессов, поэтому его местные особенности подчиняются закону широтной зональности.

*Гора* – возвышение рельефа с относительным превышением над окружающей местностью более 200 м, с четко выраженными подошвой, склонами и вершиной и абсолютной высотой вершины

более 500 м. Горы возникают в результате тектонических движений и вулканизма. Горами занято 43 % площади суши планеты: в Европе – 30 %, в Азии – 57 %, в Северной Америке – 39 % (а вместе с Гренландией – 44 %), в Южной Америке – 23 %, в Африке – 16 %, в Австралии с Океанией – 26 %.

На земной поверхности одиночные горы встречаются редко – чаще всего они образуют скопления, различающиеся площадью, ориентацией, рельефом, высотой и др.

*Горной страной* называют крупный участок резко расчлененной суши, высоко поднятый над окружающей территорией. В составе горной страны выделяют следующие части, отличающиеся строением рельефа.

- Горный *хребет* – линейно вытянутая группа гор с общей высоко поднятой подошвой.
- Горная *цепь* – система параллельно вытянутых хребтов.
- Горный *узел* – место пересечения горных хребтов или цепей.
- Горная *долина* – понижение между хребтами.
- Горный *гребень* – линия пересечения склонов хребта (соединяет высшие точки хребта).
- Горный *перевал* – низшая часть гребня.

Горы классифицируются по происхождению (строению), абсолютной высоте, рельефу и возрасту. Все эти признаки тесно связаны друг с другом.

1. По *происхождению* выделяют три главных типа гор: складчатые, складчато-глыбовые, вулканические.

*Складчатые горы* – результат смятия слоев осадочных горных пород при конвергенции литосферных плит. Молодые складчатые горы обладают острыми вершинами, крутыми склонами и большой высотой. Со временем складчатые горы разрушаются внешними силами: крутизна склонов уменьшается, вершины уплощаются и понижаются. В дальнейшем складчатые горы превращаются в складчато-глыбовые. Все складчатые горы – молодые, они распространены в современных зонах конвергенции: Круго-Тихоокеанской и Альпийско-Гималайской.

*Складчато-глыбовые (омоложенные, возрожденные)* – горы, возникшие на месте складчатых гор в результате оживления тектонических движений. Они формируются путем раскола разрушенных складчатых массивов на отдельные блоки и дальнейшего поднятия этих блоков на разную высоту. В итоге формируется своеобразный рельеф: сочетание крутых, нередко отвесных склонов и округлых, или даже плоских, вершин. Складчато-глыбовыми

являются практически все древние горные массивы (Аппалачи, Тянь-Шань, Большой Водораздельный хребет и др.) – данный тип гор на Земле занимает наибольшую площадь.

*Вулканические* горы сложены продуктами извержений (застывшей лавой, вулканическим песком и пеплом). Вулканические горы, как правило, представлены небольшими «островами» среди складчатых гор. Например, вулканические горы складчатого пояса Анд: высочайшие из действующих вулканов материков Невадо-Охос-дель-Саладо (6885 м) и Бонете (6872 м), вулканы Котопахи и Руис. Иногда вулканические горы образуют самостоятельные горные массивы: вулканический остров Исландия, высочайший и крупнейший по объему вулкан Земли Мауна-Лоа (о. Гавайи).

На платформах представлены только два типа гор: складчато-глыбовые и вулканические. Складчато-глыбовые горы платформ – гигантские щиты или горсты кристаллического фундамента – например, Гвианское и Эфиопское нагорья. Вершины таких гор нередко уплощенные, а склоны отвесные, в силу чего их называют *столовыми*. Вулканические горы возникают в зонах платформенного вулканизма, совпадающего с континентальными рифтами – представлены только на востоке Африки (вулканический массив Рувензори, вулкан Карисимби).

*Глыбовые* горы (*глыбово-эрозионные, эрозионно-тектонические*) встречаются редко. Они представляют собой блоки горизонтально залегающих пород, высоко поднятые по линиям разломов и затем расчлененные водными потоками (Драконовы горы).

**2. Абсолютная высота** гор зависит от их возраста, истории тектонического развития и состава горных пород. Чем старше горы, тем сильнее они разрушены внешними силами, тем ниже их вершины – древние горы обычно невысоки (Уральские, Капские). Но иногда ожившие тектонические движения возносят складчато-глыбовые массивы на большую высоту, поэтому некоторые древние горы высоки (Тянь-Шань, Алтай). Чем меньше прочность пород, слагающих горы, тем быстрее они разрушатся и понизятся, поэтому высота некоторых молодых гор мала (Карпаты). По абсолютной высоте выделяют горы низкие, средние, высокие.

*Низкогорья* – горы с абсолютной высотой до 1000 м (Хибины).

*Среднегорья* – горы с абсолютной высотой до 2000 м (Уральские).

*Высокогорья* – горы с абсолютной высотой более 2000 м. Высочайшие горные страны планеты: Гималаи с высшей точкой мира г. Джомолунгма (8848 м или 8852 м), Каракорум с пиком г. Чо-гори или К-2 (8611 м).

3. По *рельефу* выделяют три типа гор: альпийский, денудированный и омоложенный. Рельеф гор зависит от тех же факторов, что и абсолютная высота. Чем старше горы, тем положе склоны и округлы вершины, меньше перепады высот. Оживление тектонических процессов может сильно повысить расчлененность рельефа даже самых старых гор. Горы, сложенные прочными кристаллическими породами, разрушаются медленно, поэтому некоторые древние горы сохранили признаки молодости рельефа.

*Альпийский* рельеф характеризуется большими и резкими перепадами высот, крутыми склонами, пикообразными вершинами. Альпийским рельефом обладают почти все молодые горы (Альпы, Кавказ, Памир).

*Денудированный (разрушенный)* рельеф гор – результат разрушения их внешними силами. Перепады высот небольшие, склоны пологие, вершины округлые. Разрушенный рельеф свойственен большинству древних гор (Скандинавские, Хибинские), иногда наблюдается у молодых (Апеннины). Если горы слагались породами разной прочности, то денудация разрушила мягкие участки и превратила их в равнину. Участки твердых пород разрушались медленно и остались приподнятыми. В результате возник своеобразный рельеф *останцовых гор* – одиночных возвышений, высоко поднятых над окружающей равниной (массив Айерс Рок в Австралии). Вершины останцовых гор округлые, реже – острые.

*Омоложенный* рельеф возникает, если денудированные горы пересекаются разломами и выталкиваются на большую высоту: омоложенные горы по происхождению – складчато-глыбовые. Их рельеф несет черты как альпийских гор (большие перепады высот, крутые склоны), так и разрушенных (округлые вершины). Специфическая разновидность омоложенного рельефа – *столовые* горы.

4. **Возраст** гор определяется временем смятия в складки слагающих их слоев. По возрасту выделяют горы древние и молодые.

*Молодые* горы сформированы в альпийскую и мезозойскую эпохи складчатости. Распространены в Круго-Тихоокеанском и Альпийско-Гималайском поясах. Обладают складчатым или вулканическим строением, характерны большие высоты и альпийский рельеф (Пиренеи).

*Древние* горы образованы в палеозойские и докембрийские эпохи складчатости. Это наиболее распространенные горы, их строение складчато-глыбовое, рельеф разрушенный или омоложенный (Арденны, Судеты, Шварцвальд и другие горы Средней Европы).



## 7. 9. РАВНИНЫ

*Равнина* – участок земной поверхности с перепадами высот менее 200 м. Равнинный рельеф создается внешними силами. Равнины занимают 57 % суши Земли: в Европе 70 %, в Азии 43 %, в Северной Америке 61 %, в Южной Америке 77 %, в Африке 84 %, в Австралии с Океанией 74 %.

Равнины классифицируют по абсолютной высоте, происхождению, рельефу.

1. По *происхождению* выделяют равнины денудационные и аккумулятивные.

*Денудационные* равнины возникли на месте разрушенных гор. Поверхность сложена кристаллическими породами. Тектонически являются щитами. Денудационные равнины всегда подняты – в рельефе представлены плоскогорьями, плато и возвышенностями (Казахский мелкосопочник).

*Аккумулятивные* равнины образовались в результате накопления осадочных пород поверх кристаллических. Тектонически приурочены к плитам – например, крупнейшая в мире по площади Восточно-Европейская равнина. Аккумулятивные равнины небольшой площади формируются в межгорных прогибах – их называют *долинами* или *котловинами* (Ферганская долина, Кузнецкая и Минусинская котловины). В зависимости от агента, накопившего осадочные породы, аккумулятивные равнины делят на платформенные, аллювиальные, ледниковые и проч.

- *Платформенные* равнины возникают при подъеме морского дна, их плоская поверхность сложена морскими осадками (Прикаспийская низменность).

- *Аллювиальные* равнины образованы речными наносами (Ла-Платская низменность).

- *Ледниковые* равнины сложены мореной, их поверхность холмистая (Минская возвышенность).

- *Озерно-ледниковые* равнины возникли на месте пересохших приледниковых озер, их плоская поверхность сложена озерно-ледниковыми накоплениями (Неманская и Полоцкая низины).

- *Потоково-ледниковые (зандровые)* равнины созданы потоками талых ледниковых вод, их поверхность волнистая (Полесская низина).

2. По *абсолютной высоте* равнины делят на впадины, низменности, возвышенности, плоскогорья и плато.

*Впадины (депрессии)* – равнины, лежащие ниже уровня моря. Глубочайшая депрессия суши – впадина Гхор (примерно –400 м). Крупнейшая по площади впадина суши – Прикаспийская низменность. Впадинами представлены низшие точки поверхности каждого материка.

*Низменности* – равнины, расположенные на высоте от 0 м до 200 м над уровнем моря. Величайшая в мире по площади – Амазонская низменность, огромны размеры Западно-Сибирской низменности.

*Возвышенности* – равнины с абсолютными высотами от 200 м до 500 м (Белорусская гряда).

*Плоскогорья и плато* – равнины, лежащие выше 500 м над уровнем моря. Почти всегда плоскогорья и плато являются щитами. Отличительная особенность плато – отвесные уступы и плоская вершина (Устюрт). По сути, плато и столовые горы – синонимы. Крупнейшие по площади плоскогорья: Бразильское, Восточно-Африканское, Среднесибирское.

3. По *рельефу* выделяют равнины плоские, волнистые и холмистые.

*Плоские* равнины отличаются крайне малыми перепадами высот. На географических картах закрашены одним цветом (Полоцкая низина).

*Волнистые* равнины характеризуются незначительными перепадами высот, мягкими перегибами поверхности. На карте закрашены оттенками одного цвета (Центрально-Березинская равнина).

*Холмистые* равнины обладают существенными перепадами высот. Холмистый рельеф характерен денудационным и ледниковым равнинам (Новогрудская возвышенность, Свенцянские гряды). На картах холмистые равнины закрашены разными цветами.

## 7. 10. РЕЛЬЕФ ДНА ОКЕАНОВ

До середины XX века дно океана полагали плоским. Ныне в рельефе дна океанов установлены те же формы, что на суше: горы и равнины. Перепады высот в океане больше, чем на суше: вершина вулкана Мауна-Лоа вознесена поверхностью морского дна более чем на 10 км, тогда как амплитуда высот Джомолунгмы и впадины Гхор менее 9,3 км. Вместе с тем, рельеф морского дна и суши существенно отличается, что обусловлено тектоникой и отсутствием атмосферных процессов в морских глубинах.

Рельеф морского дна преимущественно формируется эндогенными процессами. Деятельность внешних агентов сводится к работе морской воды.

Разрушительная работа моря происходит только у кромки воды – волны разрушают берег. Главный вид работы моря – накопление осадков – осуществляется по всей поверхности дна. Главный закон морского осадконакопления – уменьшение размера обломков с удалением от берега.

Рельефообразующая деятельность медленных тектонических движений ярче проявляется на берегах – либо суша погружается под воду, либо поднимается морское дно. Тектонически активным поясам характерны землетрясения и вулканизм. Активные пояса размещаются либо в центре океанов – в срединно-океанических хребтах, либо у берегов – в зонах конвергенции. Подводные вулканы изливают жидкую базальтовую лаву, формируя разнообразные возвышения дна.

Главная особенность морских *гор* – господство вулканических. Складчатые горы в океанах представлены только в зонах конвергенции – острова и островные дуги вдоль побережий. Поверхность *равнинных* участков дна океана сложена морскими осадками.

Рельефообразующие процессы на разных глубинах океана отличаются, поэтому рельеф морского дна изменяется зонально – на разной глубине ему присущи свои неповторимые особенности. Выделяют четыре *глубинные (морфологические) зоны* дна океана, отличающиеся строением и рельефом: шельф, материковый склон, материковое подножье, ложе океана. Океанические глубины изучают с помощью глубоководных аппаратов: *батискафов* и *батисфер*. Рельеф дна океана на географических картах показывают изобатами, отметками глубин и способом качественного фона.

*Шельф* – подводная окраина материка, полого погружающаяся под воду. Зона шельфа сложена земной корой материкового типа. Средняя глубина шельфа Мирового океана 133 м, средняя величина максимальных глубин – около 200 м (местами более 2000 м – в Баренцевом море). Наклон поверхности шельфа невелик, нередко встречаются речные русла и другие «сухопутные» формы. На внешней границе шельф круто перегибается, переходя в материковый склон. Линия перегиба называется *бровкой шельфа*. Ширина шельфа колеблется от нескольких километров (западное побережье Южной Америки) до 1500 км (северное и восточное побережья Евразии, северное побережье Австралии). Шельф занимает около 8 % дна Мирового океана.

*Материковый склон* является уступом континента. Уклон поверхности быстро растет, глубины достигают в среднем 2000 м, иногда до 3600 м. Материковый склон занимает около 12 % дна Мирового океана. В рельефе материкового склона выделяют гигантские ступени – *подводные террасы* – и глубоко врезанные ложбины – *подводные каньоны*.

*Материковое подножье* – полого-наклонная равнина, лежащая между материковым склоном и ложем океана. Материковое подножье создано сползшими с материкового склона осадками.

Материковый склон и подножье сложены земной корой переходного типа.

*Ложе океана* охватывает центральные области дна с максимальными глубинами и земной корой океанического типа. Океаническим ложем занято 75 % дна океанов. В рельефе ложа выделяют котловины, желоба, плато, горные сооружения. *Глубоководные котловины* – крупные углубления морского дна, имеющие округлую форму, пологие склоны и плоское дно (Перуанская котловина). *Глубоководные желоба* – линейно вытянутые, узкие и длинные углубления морского дна с крутыми склонами и большой глубиной (глубочайший на планете – Марианский желоб, около – 11 000 м). *Подводные плато* – изометричные возвышения морского дна с плоской вершиной (Бермудское плато). *Банка* – подводное плато с минимальными глубинами над ним (Ньюфаундлендская банка). *Срединно-океанические хребты* – линейно вытянутые системы вулканических гор суммарной протяженностью около 70 000 км. Срединно-океанические хребты подняты над поверхностью дна на 3–4 км и более, их ширина может превышать 2000 км. По оси срединных хребтов протягиваются *срединно-океанические разломы (рифты)*, со дна которых поднимается магматический расплав. Срединно-океанические рифты являются границами литосферных плит.

## 8. БИОСФЕРА

### 8. 1. ПОНЯТИЕ О БИОСФЕРЕ

*Биосфера* – это наружная оболочка Земли, населенная живыми существами. В состав биосферы входит верхняя часть литосферы, вся гидросфера и нижняя часть атмосферы. Верхнюю границу биосферы условно проводят по озоновому слою – на высоте около 30 км. Нижнюю границу проводят в литосфере, на глубине до 4–5 км. На планете постоянно происходит *биологический круговорот*: из минерального вещества литосферы, газов атмосферы, воды гидросферы и при затрате солнечной энергии создается органическое вещество. После гибели организма это вещество распадается на минеральную, газовую и водную составляющие, что сопровождается выделением энергии.

Организмы биосферы делят на шесть царств: животных, растений, грибов, лишайников, бактерий, вирусов. Все организмы приспособлены к конкретным условиям обитания и тесно взаимодействуют друг с другом, образуя устойчивые сообщества – *биоценозы*. Растительные сообщества называют *фитоценозами*, сообщества животных – *зооценозами*.

Общая масса организмов, приходящаяся на единицу площади земной поверхности (или на единицу объема местообитания), называется *биомассой*. Суммарная масса живого вещества всей Земли составляет  $1,8 \cdot 10^{12}$  тонн, но распределяется она неравномерно. Подавляющая часть организмов концентрируется близ земной поверхности в воздушной среде, а также в водах до глубины 100–150 м. На больших высотах в атмосфере и внутри земной коры преобладают микроорганизмы (вирусы, бактерии). В пределах суши биомасса растений несравнимо превышает биомассу животных. В океане наоборот – биомасса животных больше, чем растений.

Распределение растений и животных по поверхности суши в первую очередь зависит от климата и рельефа. Следовательно, растения и животные распространяются *зонально* (по широте), *азонально* (по долготе) и *по высоте*. На суше биологический круговорот проявляется в виде пищевой цепи: растения потребляются травоядными животными, которых, в свою очередь, пожирают хищники. После гибели хищника органическое вещество разлагается, обогащая собою почву, на которой развиваются растения. Таким образом, первичные организмы на суше – растения, а среди животных больше биомасса травоядных. Следовательно, распространение животных на суше контролируется растительностью.

## 8. 2. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И ЖИВОТНЫЙ МИР СУШИ

Распространение растений зависит от света, тепла и влаги – чем сильнее освещенность, чем теплее и влажнее климат, тем крупнее растения и больше их биомасса, тем разнообразнее видовой состав. Важнейший фактор – продолжительность теплого периода года, на протяжении которого возможно развитие растений. В связи с этим используют понятие *вегетационного периода* – непрерывного безморозного отрезка времени со среднесуточными температурами выше +5 °С.

Самые богатые биоценозы суши – леса. В высоком и густом лесу почти весь солнечный свет задерживают кроны деревьев, поэтому травяной покров развит слабо. Лесная растительность формируется в условиях избыточного увлажнения и продолжительного лета – при средней температуре самого теплого месяца не ниже +12 °С. Уменьшение влажности и температуры воздуха угнетает деревья – лес понижается и разрежается, а значит, развиваются травы. Дальнейшее уменьшение количества тепла или влаги вызовет полное исчезновение деревьев – на смену им придут травы. При экстремально низких температурах или остром дефиците влаги на поверхности возникнут пустыни – либо ледяные, либо засушливые (жаркие). Соответственно фитоценозы суши делят на лесные и безлесные. В зависимости от климата, выделяют ряд областей *лесной* растительности.

*Влажные экваториальные и влажные тропические леса* формируются в экваториальном и влажном тропическом климатах. Самые характерные деревьями здесь – пальмы, знамениты плетущиеся растения – лианы. Множество лиан, растений-паразитов и *эпифитов* – автотрофных растений, не связанных с почвой и поселяющихся на других растениях (представитель – орхидеи). Обилие тепла и влаги позволяют растениям развиваться непрерывно – эти леса называют *вечнозелеными широколиственными*, или *дождевыми тропическими*. Используют и такие названия, как *джунгли, гилеи, сельвас*. Это самые богатые по биомассе и видовому разнообразию биоценозы планеты.

*Переменно-влажные (листопадно-вечнозеленые) леса* возникают в условиях сезонного выпадения дождей: в субэкваториальном, субтропическом средиземноморском и субтропическом муссонном климате. Здесь сочетаются деревья лиственные (вечнозеленые и листопадные) и хвойные. Перерыв в развитии растений (листопад) здесь связан с сухим сезоном: зимним в муссонном климате и летним в средиземноморском.

*Леса умеренного пояса* делят на широколиственные (листопадные), смешанные (листопадно-вечнозеленые) и хвойные (вечнозеленые). В этих лесах вегетация заканчивается с приходом морозов. *Широколиственные листопадные* леса развиваются в самых теплых и влажных областях умеренного пояса, близ морских побережий, где в теплом и мягком морском климате не бывает суровых морозов. *Хвойные (таежные)* леса размещены на севере умеренного пояса в Северной полушарии, где зимние температуры могут достигать  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ . *Смешанные* леса распространены между широколиственными и хвойными.

*Безлесные пространства* также отличаются в силу различий температуры и увлажнения. Безлесные фитоценозы делят на саванновые, степные, луговые, тундровые и пустынные.

*Саванны (буш, вельд)* возникают в жарком переменном-влажном климате с достаточным или недостаточным увлажнением. Саванны наиболее характерны субэкваториальному климатическому поясу, распространены они также в тропическом и субтропическом поясах. В саваннах господствуют травы злаковые и бобовые. Распространены кустарники, иногда образующие заросли. Встречаются одиночно стоящие деревья. В сухой сезон травы засыхают, кустарники и деревья сбрасывают листву.

*Степи (прерии)* характерны континентальному климату умеренного пояса. В степях растут травы: злаковые, цветковое разнотравье. В степях травы развиваются весной и в начале лета – вегетация ограничена летней засухой и зимними морозами. Исключение из этого правила лишь одно – субтропические влажные степи низовий р. Парана, которые называются *пампа*. В пампе не бывает морозов, дожди выпадают постоянно. Поэтому травы в пампе растут круглый год.

*Луговая растительность* формируется в умеренном поясе при достаточном или избыточном увлажнении и теплом летнем сезоне. Она отличается полным господством многолетних трав, которые развиваются на протяжении всего теплого времени года. По характеру водного питания луга делят на два типа: заливные и суходольные. *Заливные (пойменные) луга* формируются в поймах рек, отличаются видовым богатством трав. *Суходольные луга* встречаются у водоразделов, характеризуются меньшим разнообразием растений, возникают на месте вырубленных лесов.

*Тундры* – безлесные пространства приполярных широт. В тундрах развитию растений препятствуют не только низкие температуры. Здесь близко к поверхности залегает многолетняя мерзлота,

не позволяющая корням проникать на глубину. Растительность тундр отличается небольшим разнообразием и господством мхов, жестких трав, кустарничков. Постоянный холод – причина медленного роста растений и низкой биомассы.

*Пустынная* растительность формируется при крайне низких температурах или при резко недостаточном увлажнении. Соответственно выделяют два типа пустынь: *ледяных* и *засушливых (жарких)*. Обоим типам свойственны скудость видового состава, минимальная биомасса, разреженность – растения занимают не более 50 % площади пустынь, наличие оазисов. Растения пустынь приспособлены к экстремальным условиям, причем, невзирая на климатические различия ледяных и жарких пустынь, приспособления могут быть удивительно похожи. Например, в обоих типах пустынь листья блестят, нередко опушены. В жарких пустынях это спасает растение от перегрева и иссушения, в холодных – от чрезмерного испарения, приводящего к переохлаждению. В обоих типах пустынь распространены *эфимеры* – растения с очень коротким жизненным циклом. Оазисы ледяных пустынь – это каменистые участки, лишённые льда, с лишайниками и скудной растительностью. Оазисы жарких пустынь – это древесная и травяная растительность близ постоянных источников воды.

Органический мир *ледяных пустынь* формируется в арктическом и антарктическом климатическом поясах, а также в высокогорьях. Отличается развитием водорослей, черных лишайников, единичных высших растений – эфемеров.

Растительность *жарких пустынь* свойственна резко континентальным, засушливым условиям тропического, субтропического и умеренного поясов. Флора здесь разнообразнее, шире распространены высшие растения, встречаются кустарниковые формы.

*Азональные* типы растительности встречаются в разных климатических поясах, при этом отличаются известной однородностью. К азональным типам относят растительность водную, болотную и техногенную. *Водная растительность* формируется в реках, озерах и на их берегах. Растения группируются в зависимости от глубины воды и скорости течения. *Болотная растительность* возникает на избыточно увлажнённых участках. Здесь господствуют растения, способные существовать в условиях постоянного подтопления грунтовыми водами. *Техногенная (антропогенная)* флора – результат хозяйственной деятельности человека. Она представлена посевами травянистых сельскохозяйственных культур, садами, виноградниками, парками, скверами и т. д.



Поскольку распространение наземных животных регламентируется растительностью, то фаунистические сообщества делят на такие же типы, как и растительные: животных лесных и безлесных пространств. Выделяют также целый ряд животных-космополитов, которые способны жить в разных условиях (например, дикие свиньи, мыши). С другой стороны, существуют животные, приспособленные только к определенным условиям. Например, земноводные и пресмыкающиеся, являясь хладнокровными организмами, не в состоянии переносить морозы – во всяком случае, на зиму им требуется убежище. Поэтому в районах поверхностного залегания многолетней мерзлоты земноводные и пресмыкающиеся не встречаются.

На планете существуют организмы, обитающие лишь на строго ограниченных территориях. Такие организмы называют *эндемиками*. Например, эндемики Австралии – эвкалипт и кенгуру; Северной Америки – дерево секвойя и бизон; Евразии – медведь панда и зубр; Южной Америки – бальсовое дерево и анаконда; Африки – дерево вельвичия и гиппопотам. Растения и животные, лишь изредка встречающиеся в данной местности, но характерные для других территорий, называют *экзотическими*. Растения и животные, сохранившиеся с древнейших эпох, называют *реликтовыми*. Наконец, организмы, переселенные человеком в места, где они раньше не жили, называют *интродуцированными*.

### 8. 3. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

*Почвой* называется верхний слой земной коры, обладающий плодородием. Почва формируется путем сложного и всестороннего взаимодействия климата, горных пород, растительности и животных, поверхностных и подземных вод. Хотя в разных случаях значимость этих факторов сказывается по-разному, их влияние можно охарактеризовать следующим образом.

Почвы возникают на поверхности коры выветривания, которая является материнской породой при почвообразовании. Состав материнской породы зависит от состава поверхностных горных пород и от процессов выветривания, т. е. от климата. Слагающие материнскую породу и почву частицы могут иметь разный размер, который называют *механическим составом почвы*. По механическому составу выделяют почвы *глинистые (тяжелые)* и *песчаные (легкие)*. Смесь песчаных и глинистых частиц при преобладании песка дает *супесчаные* почвы, при преобладании глины – *суглинистые*. На горных склонах представлены *каменистые почвы*.

Механический состав определяет *водно-воздушные свойства почвы*: тяжелые глинистые не пропускают сквозь себя воду, лишают корни растений воздуха. Сквозь легкие песчаные грунты воздух проходит легко, но и вода не задерживается, чтобы напоить растения. Таким образом, оптимальные водно-воздушные свойства обеспечивают грунты *среднего* состава (супесчаные и суглинистые).

В каждом конкретном случае водно-воздушные свойства почв связаны с обеспеченностью территории поверхностной влагой и глубиной залегания подземных вод. Если подземные воды подходят слишком близко к поверхности (верховодка), то даже в легких грунтах корни растений загнивают. Характер залегания подземных вод контролируется климатом и составом горных пород.

Плодородие почвы зависит от содержания в ней *гумуса* – не до конца разложившейся органики, являющейся основным питанием для растений. Обилие гумуса определяется разнообразием и биомассой растений и животных. Для накопления гумуса в большом объеме требуется сухой или морозный период, когда затухает деятельность почвенной микробиоты, перерабатывающей отмершую органику. Например, в дождевых тропических лесах, богатейших по числу видов растений и животных, гумуса в почвах почти нет. Причина кроется в том, что останки отмершей органики моментально усваиваются непрерывно вегетирующими растениями и поглощаются животными, или же смываются в реки ежедневными обильными ливнями.

Таким образом, свойства почвы в первую очередь зависят от зонально и азонально распределяющегося климата, следовательно, почвы, как и климат, распределяются *зонально* и *азонально*, а также изменяются *с высотой*.

*Зональность* распространения почв проявляется в существовании тринадцати *почвенно-климатических поясов*, совпадающих с географическими поясами: экваториального, двух субэкваториальных, двух тропических, двух субтропических, двух умеренных, двух субполярных и двух полярных.

*Азональность* распределения почв проявляется в том, что внутри каждого почвенно-климатического пояса представлены *почвенные области* с разными типами почв. Азональность обусловлена существованием климатических областей – ведь в каждой из них возникают особые природные зоны с присущими им почвами. Классификация почв, основанная на их приуроченности к конкретным природным условиям, называется *генетической*. Соответственно ей выделяют *генетические типы почв* (табл. 3).

По высоте на горных склонах почвы изменяются соответственно смене высотных поясов (см. «Географическая оболочка»). К названиям почв в горах следует добавлять слово «каменистые» или «горные».

Как видно из таблицы 3, в названиях типов почв присутствует цвет гумусового слоя. Он зависит от климата, в первую очередь – от увлажнения: чем выше увлажнение, тем насыщеннее окраска почвы. Например, в зоне степей формируются черноземы и каштановые почвы. Степи центра материков, где климат континентальный, получают небольшое количество влаги – здесь каштановые почвы. Степи, находящиеся ближе к океану (в умеренно континентальном климате), достаточно увлажнены, почвы в них черноземные.

Таблица 3

**Зональные (генетические) типы почв**

Природная зона*	Зональные почвы
Влажных экваториальных и влажных тропических лесов	Красно-желтые ферралитные
Переменно-влажных субэкваториальных лесов	Красные ферралитные
Саванн и редколесий: а) высокотравных саванн б) типичных саванн в) опустыненных саванн	а) красные ферралитные б) красно-бурые в) красновато-бурые
Пустынь и полупустынь тропического, субтропического и умеренного поясов	Серые и бурые пустынные (пустынные сероземы и буроземы)
Жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников	Коричневые
Субтропических муссонных лесов	Субтропические красно- и желтоземы
Субтропических влажных степей	Красновато-черные
Степей	Черноземы, каштановые
Широколиственных лесов	Бурые и серые лесные
Смешанных лесов	Дерново-подзолистые
Тайги	Подзолистые, мерзлотно-таежные
Тундры	Тундрово-глеевые
Арктических и антарктических пустынь	Неразвитые, скелетные

\* – в переходных природных зонах (лесостепей, лесотундры) распространены почвы смежных главных зон.

В строении почв выделяют слои, сменяющие друг друга сверху вниз. Эти слои разного состава и окраски называют *почвенными горизонтами*. Совокупность почвенных горизонтов называют *почвенным профилем*. При описании почв каждому горизонту присваивают определенный буквенный или буквенно-цифровой индекс. В профиле дерново-подзолистой почвы представлены такие горизонты, как дернина, гумусовый, подзолистый, горизонт вымывания и материнская порода.

$A_0$  – *Дернина*, или лесная подстилка, – горизонт, переплетенный или пронизанный корнями растений. Состоит из разлагающихся растительных остатков, еще не превратившихся в гумус. На обрабатываемых землях горизонт  $A_0$  исчезает, зато формируется новый горизонт –  $A_{II}$  – *пахотный*.

$A_1$  – *Гумусовый (перегнойный)* горизонт содержит гумус и характеризуется темно-серым цветом. Именно гумусовый горизонт обеспечивает плодородие почвы. Атмосферные осадки, просачиваясь сквозь почву, выносят мельчайшие частицы гумуса из нижней части этого горизонта, в результате чего формируется следующий горизонт.

$A_2$  – *Подзолистый* горизонт (горизонт *вымывания*) отличается пепельно-серым цветом и полным отсутствием гумуса.

**B** – *Горизонт вымывания (накопления)* – обладает ржаво-бурым цветом, возникшим из-за того, что просачивающиеся сюда воды приносят окислы железа.

**C** – *Материнская (почвообразующая) порода* – грунт, не затронутый процессами почвообразования.

На заболоченных территориях близко к поверхности лежат подземные воды, затопленные грунты лишаются доступа атмосферного кислорода и приобретают голубовато-сизую окраску. Почвенный горизонт голубовато-сизого цвета называют *глеевым*.

- *Экваториальный* почвенно-климатический пояс лежит в экваториальных широтах. В жарком и постоянно влажном экваториальном климате формируются влажные экваториальные леса на *красно-желтых ферралитных* почвах. В этих почвах мало гумуса, но много красных окислов железа (Fe) и желтых окислов алюминия (Al).

- *Субэкваториальные* почвенно-климатические пояса делят на две области: переменного-влажных лесов и саванн. Под переменного-влажными субэкваториальными лесами и высокотравными саваннами формируются *красные ферралитные* почвы. Еще дальше от экватора и в глубь материков, где влаги выпадает совсем немного,

формируются зоны типичных и опустыненных саванн с *красно-бурыми* почвами.

Красно-желтые и красные ферралитные почвы благоприятны для возделывания кофейного и шоколадного деревьев, масличной и кокосовой пальм, бананов, каучуконосов. Хорошо растут рис, маниок, ямс.

- *Тропические* почвенно-климатические пояса делят на три почвенные области: тропических лесов, саванн и пустынь. На востоке материков под влажными тропическими лесами, неотличимыми от влажных экваториальных, формируются *красно-желтые ферралитные* почвы. Почвы тропических саванн такие же, как и саванн субэкваториального пояса. В центре и на западе материков распространены тропические пустыни с неразвитыми серыми и бурыми пустынными почвами, где возделывание сельскохозяйственных культур возможно лишь при искусственном орошении.

- *Субтропические* почвенно-климатические пояса делят на три почвенные области: влажно-лесную, переменновлажную, пустынную. Влажно-лесные области расположены в условиях избыточного увлажнения – во влажном и муссонном климате восточных побережий материков. Здесь формируются природные зоны субтропических лесов и влажных субтропических степей. Под лесами господствуют *субтропические красноземы* и *желтоземы*, под влажными степями (пампой) – плодородные *красновато-черные* почвы. На этих землях выращивают рис, цитрусовые, виноград, кукурузу и пшеницу, на горных склонах – чай. Переменно-влажные почвенные области занимают пространства с достаточным увлажнением – прежде всего, со средиземноморским климатом. В средиземноморском климате, в зоне жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников, сформировались *коричневые* почвы. На них концентрируются виноградники и сады (маслины, инжир, грецкий орех, цитрусовые), посевы хлопчатника и пшеницы. В континентальном климате центра материков распространены природные зоны полупустынь и пустынь с неплодородными *сероземами* и *буроземами*. При искусственном орошении на них выращивают пшеницу, кукурузу, хлопок, в оазисах – фрукты, овощи, финиковую пальму.

- *Умеренные* почвенно-климатические пояса охватывают три почвенных области: степную, пустынную и лесную. В степной почвенной области, в зоне лесостепей сформировались самые плодородные почвы Земли – *черноземы*, в которых накопилось наи-

большее количество гумуса. Эти почвы практически повсеместно распаханы, на них выращивают пшеницу, кукурузу, подсолнечник, сахарную свеклу. Помимо лесостепей, черноземы распространены на приближенных к океанам участках степей. В центре материков, где климат резко континентальный, расположены сухие степи – почвы здесь *каштановые*, с меньшим содержанием гумуса. В лесной почвенной области, занятой широколиственными лесами, распространены плодородные *бурые лесные* почвы. С удалением в глубь континентов их сменяют *серые лесные* почвы. В более высоких широтах, где ниже температуры, распространены смешанные леса. Под ними возникли *дерново-подзолистые* почвы, не отличающиеся высоким плодородием в силу малого содержания гумуса. Еще меньшим плодородием характеризуются *подзолистые* почвы таежных лесов. В подзолистых почвах гумусовый горизонт отсутствует – на поверхности лежит лишь тонкий горизонт лесной подстилки (опавшей хвои). На севере таежной зоны близко к поверхности лежит многолетняя мерзлота и формируются *мерзлотно-таежные* почвы, на которых растениеводство невозможно. Пустынная почвенная область занимает центр материков. При остром дефиците влаги формируются *бурые* и *серые пустынные* почвы, крайне бедные гумусом. Эти почвы способны давать урожай лишь при искусственном орошении – на них выращивают пшеницу, хлопчатник. Климатические условия зон тайги и смешанных лесов называют *бореальными*. Название «бореальный» означает «холодный», происходит оно от имени греческого бога северного ветра – Борея. Более теплые условия умеренного пояса, в которых распространены зоны широколиственных лесов, лесостепей, степей, полупустынь и пустынь, называют *суббореальными* (умеренно-холодными).

- *Субполярные* почвенно-климатические пояса охватывают зоны лесотундры и тундры. Представлены *тундрово-глеевые* и *торфяно-болотные маломощные* почвы. Они образуются при низких температурах, избытке влаги, скудном растительном опаде. Залегают поверх многолетней мерзлоты, отличаются минимальной мощностью – несколько сантиметров, очень долгим временем формирования.

- *Полярные* почвенно-климатические пояса расположены в зонах ледяных пустынь. Почвы неразвитые, *скелетные* – ничтожное количество гумуса накапливается в трещинах каменистых грунтов арктических и антарктических оазисов.

Выделяют еще *азональные* почвы – будучи представлены в разных природных зонах, мало изменяют свои характеристики. К азональным почвам относят торфяно-болотные, пойменные (аллювиальные), солонцы, солончаки и др. *Торфяно-болотные* почвы возникают при избыточном увлажнении. Они в изобилии содержат органическое вещество, но использовать их можно только после осушения и только для выращивания многолетних трав, поскольку частая распашка приводит к быстрому исчезновению высушенного торфа – его раздувает ветер, уносит вода. *Пойменные (аллювиальные)* почвы содержат много гумуса. Они очень плодородны, используются для выращивания овощей, многолетних трав, а в зонах пустынь – для возделывания практически всех местных культур. *Солонцы* и *солончаки* в избытке содержат соли. Возникают в засушливых условиях, где близко к поверхности лежат соленые грунтовые воды. Такие почвы характерны зонам жарких пустынь, полупустынь, сухих степей и опустыненных саванн. *Солонцом* называют почву, в которой засолены нижние почвенные горизонты. На солонцах можно выращивать растения, корни которых не достигают засоленного горизонта. *Солончак* – это территория, на поверхности которой соль образует корку или рыхлый слой. В солончаке грунты засолены насквозь – от нижних горизонтов до поверхности. Поэтому солончаки практически безжизненны.

Почвы – главный природный ресурс для сельского хозяйства. *Мелиорацией* называют комплекс работ, направленный на повышение плодородия почв. Различают мелиорацию осушительную, оросительную, химическую (внесение удобрений, известкование почв), культуртехническую (уборка валунов, вырубка кустарников).

## 9. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

### 9. 1. СОСТАВ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗВИТИЯ ПРИРОДНЫХ КОМПЛЕКСОВ

*Природный комплекс* – это закономерное территориальное сочетание природных компонентов, образующих целостную систему. Главными *природными компонентами* являются горные породы, рельеф, климат, растительный и животный мир, почвы. Природный комплекс высшего ранга – географическая оболочка. Соподчинение природных комплексов от высшего ранга к низшим выглядит следующим образом: географическая оболочка → географический пояс → природная зона → природная подзона → ландшафт → фация → урочище. Природные комплексы развиваются продолжительное время – например, географическая оболочка формируется на протяжении всей истории жизни планеты. Чем ниже ранг природного комплекса, тем быстрее он оформляется.

Главными законами развития природных комплексов выступают законы широтной зональности, целостности, взаимозависимости, ритмичности.

Энергетические источники развития природных комплексов – внутреннее тепло планеты и солнечная радиация. Следовательно, развитие и распространение природных комплексов подчиняется закономерностям распределения внутреннего и внешнего тепла. Поэтому главный закон развития природных комплексов – *закон зональности (поясности)*. Поскольку климат, почвенно-растительный покров и животный мир формируются при главенствующей роли солнечной энергии, то этот закон проявляется как *закон широтной зональности*: природные комплексы изменяются от экватора к полюсам. Вместе с тем, природные изменения происходят и по долготе, т. е. *азонально*, и *по высоте*.

*Целостность* проявляется в однородности природных компонентов внутри природного комплекса любого ранга.

*Взаимозависимость* означает, что изменение одного природного компонента неизбежно влечет изменение других. Например, осушение болот вызовет падение уровня грунтовых вод, обмеление рек и озер. В результате изменится растительность, исчезнут исконные представители животного мира. Начнется иссушение воздуха, возрастет континентальность климата – из-за этого смена растительности ускорится, изменится почвенный покров. Если иссушение климата приведет к опустыниванию территории, то ветра начнут формировать дюны или барханы – изменится и рельеф



местности. Можно привести пример из истории Земли: в эпохи небольших, раздробленных материков климат был влажным, на суше господствовали леса. После объединения материков в одно целое возростала континентальность климата, распространялись пустыни.

*Ритмичность* развития природных комплексов проявляется в повторяемости процессов. Выделяют ритмы суточные, сезонные, годовые и др.

*Географическая оболочка* – это целостная и непрерывная оболочка Земли, состоящая из тропосферы, литосферы, гидросферы и биосферы. Нижняя и верхняя границы географической оболочки соответствуют распространению живых организмов. Верхнюю границу проводят по озоновому слою, нижнюю – по границе Мохоровичича, или даже глубже, по контакту литосферы и астеносферы. Поэтому мощность географической оболочки оценивают по-разному, и в разных точках планеты она отличается. Например, мощность литосферы и земной коры на материках в десять раз большая, чем на ложе океанов.

В развитии географической оболочки выделяют три этапа: добиогенный, биогенный, техногенный (антропогенный).

- *Добиогенный* этап охватывает архейскую и протерозойскую эры, суммарной продолжительностью около 3 млрд лет. Существовали только простейшие, в основном одноклеточные организмы, не игравшие большой роли в формировании географической оболочки.

- *Биогенный* этап занимал палеозойскую, мезозойскую и почти всю кайнозойскую эру (до появления человека разумного) – продолжался порядка 570 млн лет, отличался огромной ролью животных и растений в развитии природных комплексов. Деятельностью органического мира накоплены многокилометровые толщи осадочных пород, изменены рельеф земной поверхности, состав атмосферы и гидросферы.

- *Техногенный (антропогенный)* этап – господствующее значение человека в развитии географической оболочки. Началом этапа считают время появления кроманьонца (человека разумного) – около 40 000 лет назад.

Выделяют следующие свойства и отличительные черты географической оболочки.

1. Целостность и взаимозависимость компонентов.
2. Наличие жизни.
3. Круговорот вещества и энергии между всеми компонентами.

4. Ритмичность процессов.

5. Широтная зональность и высотная поясность.

*Широтная (природная) зональность* заключается в закономерном изменении климата, почвенно-растительного покрова, животного мира и других составляющих географической оболочки в соответствии с широтным распределением солнечной радиации.

*Высотная поясность* – закономерное изменение природных комплексов с высотой вслед за изменением температур и увлажнения. Смена высотных поясов от подножья к вершине подобна смене широтных зон от этого же подножья к более высоким широтам. Однако, природные зоны по высоте сменяются гораздо быстрее, чем по широте, поскольку температура в горах понижается очень быстро. Следовательно, количество высотных поясов зависит от географической широты и от высоты гор – чем ниже широта местоположения гор, тем больше высотных поясов может в них наблюдаться. В горных системах, расположенных на одной широте, больше высотных поясов возникнет в самой высокой системе. При равных широте и высоте количество высотных поясов зависит от увлажнения – чем больше выпадает осадков, тем разнообразнее растительность, тем больше высотных поясов. Например, на южных склонах Гималаев, в избытке орошаемых муссонными дождями, от подножий к вершинам сменяются леса тропического, субтропического и умеренного пояса. На большой высоте расположатся горные луга. На северных же склонах, где осадки не выпадают годами, от вершин к подножьям протянется лишь одна зона – каменистых пустынь. В глубоководных бассейнах (океанах, глубоких озерах) живые организмы распределяются по *глубине*.

*Географические пояса* – крупнейшие подразделения географической оболочки. Географические пояса выделяют по режиму тепла и влаги, особенностям циркуляции воздушных масс и морских течений, своеобразию рельефообразующих процессов, составу почвенно-растительного покрова и животного мира. Определяющий критерий – климат, поэтому географические пояса распределены широтно, их названия и границы совпадают с названиями и границами поясов климатических. Выделяют тринадцать географических поясов, расположенных симметрично относительно экватора: экваториальный, два субэкваториальных, два тропических, два субтропических, два умеренных, два субполярных и два полярных. Так как климат изменяется и по долготе, внутри географических поясов наблюдаются существенные различия –

природные компоненты изменяются в направлении от побережий к центру материков. Зональное и аazonальное распределение природных компонентов позволяет выделить в географических поясах комплексы более низкого ранга – природные зоны.

## 9. 2. ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ МИРА

*Природной зоной* называют крупнейшие части географических поясов, обладающие общностью почвенно-растительного покрова, животного мира и других компонентов ландшафта. Главный фактор выделения природной зоны – флора – в названии каждой природной зоны указан доминирующий тип растительности.

Развитие растений зависит от климата, поэтому географическое распространение природных зон подчиняется закону широтной зональности и высотной поясности. Природные зоны сменяются по широте (от экватора к полюсам), по долготе (от побережий материков к центру), по высоте (в горах). Чередование природных зон по широте обусловлено широтным распределением температуры воздуха. Поэтому на большинстве материков природные зоны вытянуты с запада на восток. Смена природных зон по долготе объясняется уменьшением годовой суммы осадков от морских побережий к центру континентов – на окраинах материков распространяется лесная растительность, которая с удалением в глубь континента сменяется степной, а в центре материка – пустынной. Меридианальная вытянутость природных зон ярко выражена в областях муссонного климата (центр и юг Северной Америки, Восточная Азия).

**1. Зона влажных экваториальных лесов** – представлена тремя главными ареалами в экваториальных широтах: в долине Амазонки, в долине Конго и на берегу Гвинейского залива, на островах Малайского архипелага и северо-востоке Австралии. Климат экваториальный, сезоны года не выражены, увлажнение избыточное. Во влажном и жарком климате растения развиваются весь год. Почвы красно-желтые ферралитные, насыщенные железом и алюминием, но небогатые гумусом. Леса вечнозеленые, самые богатые по видовому разнообразию – на площади в гектар можно не найти двух деревьев одного вида. Обилие пальм (кокосовая, масличная), пород с ценнейшей древесиной (дерева красное, розовое, черное, железное) и уникально питательными плодами (авокадо, манго). Множество лиан, растений-паразитов и *эпифитов*. Растения вегетируют весь год и достигают гигантских размеров,

поэтому леса многоярусные (до 18 ярусов). Поверхности почвы под их пологом достигает менее 1 % солнечных лучей, поэтому травяной покров развит слабо. Животный мир богатейший по числу видов: обилие лазающих (обезьяны, ленивцы), хищников (преобладают кошачьи), много грызунов, копытных, рукокрылых, исключительно разнообразие птиц (попугаи), пресмыкающихся (крокодилы, змеи) и насекомых (муравьи). Несмотря на богатство форм растений и животных, при уничтожении большой площади леса на его месте возникает пустыня. Восстановление леса может занять неопределенно долгое время.

**2. Зона влажных тропических лесов** – представлена на востоке материков в тропиках: на побережье Мексиканского залива и Карибского моря, на восточном побережье Южной Америки, на юго-востоке Африки и на восточном берегу Австралии. Климат тропический морской, увлажнение избыточное. Почвы красно-желтые ферралитные. Растительный и животный мир настолько подобен влажным экваториальным лесам, что эти две зоны часто объединяют в одну – *зону дождевых тропических лесов*.

**3. Зона переменного-влажных (муссонных) субэкваториальных лесов** – обрамляет зону влажных экваториальных лесов, распространена в бассейне Амазонки, центре Африки, на побережье Индостана, в предгорьях Гималаев, на берегах Индокитая и юго-востоке Китая. Климат субэкваториальный муссонный, с дождливым летом и сухой зимой. Увлажнение избыточное. Почвы красные ферралитные. Растения и животные подобны экваториальным лесам, но в сухой сезон многие деревья сбрасывают листву и ярусов в лесах меньше.

**4. Зона саванн и редколесий** – охватывает Мексиканское нагорье, Бразильское и Гвианское плоскогорья, центр и восток Африки, плоскогорье Декан, центр п-ова Индокитай, север и восток Австралии. Климат субэкваториальный, а также континентальный тип тропического и даже субтропического (в Австралии) климата. Атмосферные осадки выпадают летом. Выделяют три типа саванн, сменяющих друг друга в направлении от дождевых лесов к пустыням.

• *Высокотравные саванны* на красных ферралитных почвах обрамляют субэкваториальные и тропические леса. Здесь выпадает наибольшее количество атмосферных осадков, дождливый сезон продолжается до 6 месяцев. Растительность и животные наиболее разнообразны.

- *Типичные* саванны на красно-бурых почвах расположены в центре зоны. Осадков выпадает меньше, дождливый сезон короче – до 3 месяцев.

- *Опустыненные* саванны на красновато-бурых почвах граничат с пустынями. Дождливый сезона продолжается 1–2 месяца.

В саваннах и редколесьях сочетаются пространства, покрытые травами с одиночно растущими деревьями, и заросли деревьев и кустарников. В составе трав преобладают злаковые – например, слоновая трава, высотой 6–8 м; широко распространено семейство бобовых. В сухой сезон травы выгорают, деревья (разновидности баобабов, акаций) сбрасывают листву. Среди животных господствуют травоядные (копытные, хоботные, грызуны), разнообразны хищники (собачьи и кошачьи), огромно количество птиц (страусы), пресмыкающихся и насекомых (термиты).

**5. Зоны пустынь тропических, субтропических и умеренных поясов** – представлены в областях резко континентального климата: в центре и на западе материков в тропических поясах, в центре материков в субтропических и умеренных поясах. Средняя температура самого холодного месяца в тропических пустынях +10 °С и выше; в субтропических +5 °С, но зимой возможны заморозки. В пустынях умеренного пояса зимние температуры около 0 °С, возможны продолжительные заморозки. Общие черты этих природных зон: большие перепады годовых и суточных температур, острый дефицит влаги, скудость и разреженность растительности. Поэтому данные зоны нередко объединяют в одну – *зону жарких (или засушливых) пустынь*. Особенность климата тропических пустынь западных побережий (Атакама, Намиб) – нередки туманы, низки температуры воздуха. Причина – холодные морские течения вдоль берегов.

*Пустыней* называют территорию, где растительность занимает не более 50 % площади – не образует сомкнутого покрова. Почвы пустынь серые и бурые пустынные, скелетные, часто засоленные. По составу поверхностных пород пустыни делят на каменистые, песчаные и глинистые.

- *Каменистые* пустыни (*гамады, сериры*) формируются на месте разрушенных скал. При выветривании скалы дробятся на обломки разного размера. Пыль и песок выдуваются и уносятся ветром, крупные камни остаются на поверхности (пустыни нагорий Ахаггар, Тибести).

- *Песчаные* пустыни (*эрги*) образуются близ крупных рек или на месте исчезнувших, на морских берегах или рядом с камени-

стыми пустынями. Вдоль берегов они возникают за счет переотложения ветром песка, накопленного реками или морем (пустыни Каракумы, Кызылкумы, Тар, величайшая по площади песчаная пустыня Земли – Руб-Эль-Хали). Песчаные пустыни формируются ветром и вокруг каменистых пустынь (крупнейшая по площади пустыня умеренного пояса – Гоби). На поверхности песчаных пустынь ветер создает холмы серповидной формы – барханы.

• *Глинистые* пустыни (*такыры*) возникают на месте пересохших озер. Поверхность такыра покрыта трещинами, нередко – слоем соли, и тогда они – самые безжизненные из жарких пустынь (пустыни впадин Карагие, Каттара, Афара). Засоленные участки земной поверхности с коркой соли или пухлым слоем солевой пыли называют *солончаками* (*шорами, сорами*).

Характерная особенность пустынь – пересыхающие речные русла (в Африке – *вади*, в Австралии – *крики*, в Азии – *узбои*). Лишь во время случайных дождей, как правило – ливневых, они ненадолго заполняются водой. Растения приспособлены к постоянной нехватке влаги: листья опущены, с восковым налетом, часто редуцированы в колючки. Растения способны накапливать влагу в своих телах (кактусы), корни кустарников многократно длиннее надземной части. Растут жесткие злаки, солянки, полыни, кустарники, а также *эфемеры* – однолетние растения с очень коротким периодом вегетации (мак). Наилучшие условия в *оазисах* – близ родников и по берегам непересыхающих рек (крупнейшие оазисы Земли – Месопотамия и долина Нила). В оазисах Африки и Азии распространена знаменитая финиковая пальма. Животные пустынь ведут в основном ночной образ жизни. Разнообразны членистоногие: насекомые, паукообразные; обитают пресмыкающиеся (ящерицы, змеи). Живут птицы, встречаются млекопитающие: копытные (верблюды), хищные (гиена), грызуны (тушканчик).

**6. Зона жестколистных вечнозеленых лесов и кустарников** – на западных берегах материков в субтропическом поясе: на юго-западе Евразии и северо-западе Африки, западе Северной и Южной Америки, юго-западе Африки и Австралии. Климат средиземноморский, с сухим и жарким летом и дождливой теплой зимой. Увлажнение достаточное, почвы коричневые. Вечнозеленые растения представлены деревьями и кустарниками: хвойными (кипарис, сосна, кедр) и лиственными (самшит, лавр). Много листопадных пород (дубы, платаны). Обитают копытные, грызуны, хищники, птицы, пресмыкающиеся и насекомые. Условия исключительно благоприятны для жизни человека, поэтому

в первозданном виде ландшафты зоны сохранились лишь на небольших территориях (в заповедниках).

**7. Зона влажных и муссонных (переменно-влажных) субтропических лесов** распространена на востоке материков в субтропических поясах. Влажные леса – на востоке южных материков, где климат морской: юго-восток Австралии, Африки и Южной Америки. Муссонные леса – на востоке северных материков: Евразии и Северной Америки. В морском климате осадки выпадают весь год, максимум – летом; в муссонном климате осадки летние. Увлажнение преобладает избыточное. Почвы – субтропические красно- и желтоземы. Растения и животные родственны представителям дождевых тропических лесов, но число видов меньше.

**8. Зона степей** – в центре северных материков, преимущественно в умеренных широтах. Климат умеренный континентальный, реже – умеренно континентальный, еще реже – субтропический континентальный. Перепады годовых и суточных температур значительные. Зимы морозные, малоснежные, но без оттепелей, что способствует накоплению выпавшего снега. Атмосферные осадки выпадают преимущественно весной. С середины лета устанавливается засуха. Увлажнение большей части территории недостаточное. Ближе к океанам почвы черноземные – самые плодородные на планете, в засушливых степях центра континентов – каштановые. Растительность степей – травы: злаковые (типчак, ковыль, мятлик, тонконог) и цветковое разнотравье (лютик). Обитают животные открытых пространств: копытные (антилопы), грызуны (суслики, сурки, зайцы), хищники (волки, лисы), птицы (жаворонки), пресмыкающиеся и насекомые. Благодаря высочайшему плодородию земель, территория зоны почти везде распаханна. На востоке субтропиков Южной Америки представлена особая разновидность степей – *субтропические влажные степи (пампа)*. Здесь, в условиях безморозного морского климата и избыточного увлажнения травы особенно густы и растут круглый год.

**9. Зона широколиственных лесов** представлена только в приокеанических районах Северного полушария: на востоке Северной Америки, западе и востоке Евразии. Климат умеренный морской, умеренно континентальный или муссонный, с зимними температурами не ниже  $-5^{\circ}\text{C}$ . В мягком климате побережий почвы бурые лесные, в глубине материков с ростом континентальности распространяются серые лесные. Произрастают дуб, бук, граб, вяз, липа, клен. Обитают копытные (благородный олень, лань), хищники (волк, лиса), грызуны, птицы, пресмыкающиеся и насекомые.

Зона широколиственных лесов подверглась мощной техногенной трансформации, поэтому в нетронутом виде сохранилась лишь на неудобных для хозяйственной деятельности участках (на горных склонах).

10. *Зона смешанных лесов* лежит в обоих полушариях, наибольшая площадь – в Северном полушарии. Охватывает все климатические области умеренного пояса: морскую, умеренно континентальную, континентальную и муссонную. Зональные почвы дерново-подзолистые. Выделяют две *подзоны*: хвойно-широколиственных и хвойно-мелколиственных лесов. *Хвойно-широколиственные леса* представлены в морском, муссонном и умеренно континентальном климате Северного полушария (между широколиственными и хвойными лесами), а также в морском климате Южного полушария. Хвойно-широколиственные леса не встречаются в континентальном климате с суровой зимой. Территория густо заселена человеком и почти не сохранилась в изначальном виде. *Хвойно-мелколиственные леса* распространены только в центре материков Северного полушария, где климат резко континентальный и низкие зимние температуры. В этих условиях широколиственные породы расти не могут, их место занято мелколиственными (береза, осина, ольха). Подзона в северном полушарии обрамлена хвойными лесами на севере и лесостепями на юге. Среди животных смешанных лесов встречаются представители всех окружающих зон.

11. *Зона хвойных лесов (тайги)* присутствует только на севере материков Северного полушария. Распространена во всех климатических областях умеренного пояса. Зима продолжительная и суровая, лето сравнительно прохладное. Осадки выпадают весь год, но пик приходится на лето. Увлажнение избыточное. Зональные почвы – подзолистые, в местах приповерхностного залегания многолетней мерзлоты – мерзлотно-таежные. По составу пород выделяют две подзоны: темнохвойную и светлохвойную. Во влажном климате морских побережий тайга *темнохвойная* – преобладают ель, пихта. В континентальном сухом климате центра материков тайга *светлохвойная* – господствуют сосна, лиственница. В обеих подзонах растут мелколиственные деревья (береза, осина, ольха). Различают тайгу американскую, европейскую, сибирскую и уссурийскую (дальневосточную).

- *Американской* тайге типичны бальзамическая пихта, черная ель, американская лиственница, бумажная береза.
- *Европейской* тайге – ель, сосна.



• *Сибирской тайге* – кедровая сосна, лиственница, пихта.

Уникальна *уссурийская тайга* – здесь смешались таежные и тропические представители флоры и фауны (из тропических видов: виноград, бамбук, уссурийский тигр).

В тайге обитают копытные (лось, дикий кабан), грызуны (заяц-беляк, бурундук), хищники (медведь, россомаха, соболь, волк, лиса), птицы (глухарь, рябчик), пресмыкающиеся, земноводные и насекомые.

**12. Зона тундры** – почти целиком расположена в Северном полушарии, в Южном встречается лишь на островах Антарктики. Климат суровый – субарктический и субантарктический. Долгая и суровая зима, короткое и прохладное лето, вплотную к поверхности залегают многолетняя мерзлота. В теплый сезон оттаивает только верхний слой грунта (до глубины около 1 м). Увлажнение избыточное, поверхность заболочена. Почвы тундрово-глеевые, а также торфяно-болотные маломощные. Растительность безлесная – поверхностная мерзлота препятствует развитию древесных корней. Поэтому деревья представлены только карликовыми видами березы и ивы, которые буквально стелятся по поверхности почвы. Выделяют три типа тундр, сменяющиеся от высоких широт к более низким: мохово-лишайниковые, мохово-кустарничковые и кустарничковые. Разнообразие растений низкое: мхи (ягель), жесткие травы (осока), кустарнички (клюква, голубика, брусника, водяника, морошка), карликовые ивы и березы. Животный мир небогат: копытные (северный олень), грызуны (лемминги), хищники (песец, полярный волк), птицы (белая куропатка, полярная сова), на морских берегах – лежбища ластоногих. Пресмыкающиеся и земноводные отсутствуют. Летом – изобилие насекомых (мелкая мошка – гнус) и масса перелетных птиц (в основном – гусиных).

**13. Зона арктических и антарктических (ледяных) пустынь** – распространена внутри полярных кругов. Климат арктический или антарктический, полярные день и ночь, поверхностная многолетняя мерзлота, огромные площади ледников. Почвы *скелетные* (тонкие прожилки гумуса в трещинах пород). Растительность встречается только в оазисах – лишенных льда каменистых участках, занимая не более 50 % их площади, и располагается отдельными купинками (не смыкается). Встречаются водоросли, мхи, лишайники, цветковые эфемеры (полярный мак). Среди животных многочисленны и разнообразны птицы, гнездящиеся коротким летом. Массовые гнездовья перелетных птиц

называют *птичьими базарами*. В Арктике постоянно обитают белые медведи, песцы, лемминги, моржи, в Антарктике – морские слоны и пингвины.

В переходных природных зонах – полупустынь, лесостепей, лесотундр – представлены компоненты соседних зон. При этом леса, с присущими им почвами, находятся в понижениях рельефа – по берегам рек, озер. Безлесные участки приурочены к водоразделам. В лесотундре реки растапливают мерзлоту, в лесостепях – снабжают деревья влагой.

В целях охраны, восстановления и изучения природных комплексов и отдельных природных компонентов создаются *охраняемые природные территории* разных рангов: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы.

В *заповедниках (резерватах)* охраняют и изучают все природные компоненты – здесь самый жесткий режим охраны, посещение заповедников людьми ограничено, запрещена любая хозяйственная деятельность. *Национальные парки* организуют для охраны территорий, особо ценных экологически, исторически и эстетически. В них, помимо научной, образовательной и воспитательной работы, активно осуществляется рекреационная деятельность. *Заказники* создают для охраны одного или нескольких природных компонентов, или природных комплексов. В заказниках хозяйственная деятельность ограничена. *Памятники природы* – это ценные урочища (леса, озера, участки долин), отдельные природные объекты (геологические обнажения, редкие растения, метеоритные кратеры) или искусственные объекты ландшафта (скверы, парки, пруды, каналы).

## 10. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИКОВ И ЧАСТЕЙ СВЕТА

*Материками (континентами)* называют крупнейшие блоки суши, окруженные океанами и состоящие из одной или несколько древних платформ и горно-складчатых поясов. Материки шесть: Евразия, Африка, Австралия, Антарктида, Северная Америка, Южная Америка. *Частью света* называют культурно-историческое подразделение суши, включающее материки или их части вместе с прилегающими островами. Частей света также шесть: Европа, Азия, Африка, Австралия, Антарктика, Америка. Некоторые ученые предлагают выделить седьмую (островную) часть света – Океанию.

### 10. 1. АФРИКА

**1. Особенности материка.** Единственный материк, почти по центру пересекаемый экватором и расположенный в четырех полушариях; самый компактный континент; в Африке расположен величайший континентальный рифт; находятся крупнейшие запасы золота и платиноидов; это самый равнинный континент; все климатические пояса дублируются; самый жаркий материк; находится длиннейшая река и самое длинное пресное озеро мира; располагается величайшая пустыня и крупнейший оазис планеты.

**2. Географическое положение.** Почти по центру материка проходит линия экватора, на западе Африку пересекает нулевой меридиан. Поэтому Африка – единственный континент, расположенный в четырех полушариях: Северном и Южном, Западном и Восточном. Крайние точки континента: северная – мыс Эль-Абьяд (Рас-Энгело, Бен-Секка); восточная – мыс Рас-Хафун; южная – мыс Игольный; западная – мыс Альмади. Площадь Африки 29,2 млн км<sup>2</sup>, вместе с островами – 30,3 млн км<sup>2</sup> (второе место после Евразии). Африка граничит с Евразией: соединяется с ней Суэцким перешейком, отделяется Гибралтарским и Баб-эль-Мандебским проливами. Материк окружен Индийским и Атлантическим океанами. Его берега омываются следующими течениями. На востоке: холодным Сомалийским, теплыми Мозамбикским и течением Мыса Игольного. На западе: холодными Канарским и Бенгельским, теплыми Гвинейским и Ангольским течениями. Основная часть побережья Африки – круто возвышающиеся скалы, удобных заливов немного, мало островов и полуостровов.

Береговая линия Африки изрезана слабо – она является самым компактным материком Земли. Крупнейший залив – Гвинейский, полуостров – Сомали, остров – Мадагаскар (четвертый в мире по площади).

**3. Геологическое строение.** В основании материка лежит древняя Африканская платформа, ранее входившая в состав Гондваны. Восток материка пересекает величайший континентальный рифт планеты – Восточно-Африканский. Великими Африканскими разломами платформа материка расколота, ее блоки вытолкнуты тектоническими движениями на большую высоту, образуя складчато-глыбовые массивы Восточно-Африканского плоскогорья и Эфиопского нагорья. Кристаллический фундамент платформы выходит на поверхность на юге и на востоке, образуя щиты – Южно-Африканский и Восточно-Африканский. Глубоко погружен фундамент в районах прибрежных низменностей и на севере континента. На юге платформа обрамлена древними складчато-глыбовыми Капскими горами (складкообразование здесь происходило в палеозое). Через материк проходят два пояса вулканизма и землетрясений. На северо-западе к платформе примыкают молодые складчатые горы Атлас, входящие в состав Альпийско-Гималайского складчатого пояса. С Великим разломом совпадает Восточно-Африканский пояс землетрясений и вулканизма (вулканы Карисимби, Меру, Килиманджаро).

**4. Полезные ископаемые.** Как и другие континенты из состава Гондваны, Африка особо богата рудами металлов и драгоценными камнями. Мирового значения запасы урана (на юге); железа, марганца, хрома, алмазов, платины и золота (на западе и юге). Через континент проходят два пояса цветных металлов: меди и редких металлов (на юге и в центре); бокситов (на западе и в центре). На севере велики запасы нефти и газа. На северо-западе и севере – крупные месторождения фосфоритов.

**5. Рельеф.** В рельефе Африки господствуют равнины – плоскогорья и плато. Низменности распространены на побережьях (Мозамбикская, Алжиро-Тунисская). На долю гор приходится лишь 16 % площади – меньше, чем на любом другом материке. По абсолютной высоте Африку делят на две части: низкую северо-западную (преобладают высоты до 1000 м) и высокую юго-восточную (средняя высота более 1000 м). Средняя высота всего материка 750 м над уровнем моря. Самая высокая часть континента – восточная, занятая равнинами Восточно-Африканского плоскогорья и разрушенными, плосковершинными горами Эфиопского нагорья.

Высшая точка – г. Килиманджаро (5895 м), низшая – впадина Афара (уровень воды в оз. Ассаль – 153 м).

**6. Климат.** Материк по центру пересечен экватором и почти целиком находится в тропических широтах, поэтому среднегодовые температуры высоки, а климатические пояса дублируются по обе стороны экватора. На севере Африка максимально вытянута с запада на восток, и на севере она образует единый массив суши с Евразией – следовательно, на севере наибольшая континентальность климата. Большая часть материка лежит в тропических широтах, поэтому господствуют пассаты и количество осадков уменьшается с востока на запад.

- *Экваториальный* пояс охватывает побережье Гвинейского залива и большую часть бассейна р. Конго. Весь год господствуют жаркие и влажные экваториальные воздушные массы, сезоны года не выражены: осадки выпадают ежедневно после полудня, их годовая сумма около 2000 мм. В экваториальном поясе расположено самое влажное место Африки – склоны горы Камерун, где за год выпадает до 10 000 мм осадков. Весь год температура удерживается в пределах +25–28 °С; перепады температуры между месяцами меньше, чем между днем и ночью. Выделяют два особо дождливых периода, протекающих в дни равноденствия. Увлажнение в экваториальном поясе избыточное.

- *Субэкваториальные* климатические пояса обрамляют экваториальный, и смыкаются на востоке материка. Субэкваториальным поясам характерен *муссонный тип климата* – летом господствуют насыщенные влагой экваториальные, а зимой – тропические воздушные массы. Осадки выпадают только летом, их количество убывает от границы с экваториальным поясом (1500 мм/год) к границе с тропическим поясом (300 мм/год). В субэкваториальном поясе два сезона года: летний дождливый и зимний сухой. Летние температуры +26–28 °С, зимние +22–24 °С. Неоднороден ход суточных температур: в сезон дождей температуры дня и ночи близки, в сухой сезон днем значительно жарче, чем ночью. Увлажнение изменяется от избыточного близ границы с экваториальным поясом, до недостаточного возле границы с тропическим.

- *Тропические* климатические пояса занимают более 30 % площади материка. Весь год господствуют тропические воздушные массы, дуют пассаты. Выделяют два типа климата: континентальный и морской. *Континентальный климат* формируется в центре и на западе Африки, где весь год господствует сухой континентальный воздух. Осадков выпадает менее 250 мм/год. Увлажнение

недостаточное, велики перепады температур: средняя температура лета  $+30^{\circ}\text{C}$  и выше, зимы – около  $+15^{\circ}\text{C}$  (не ниже  $+10^{\circ}\text{C}$ ). Особо велики суточные амплитуды температур, достигающие  $40^{\circ}\text{C}$ . Наиболее ярко континентальный тропический климат выражен на севере, где Африка максимально вытянута по долготе и смыкается с Евразией. Здесь наблюдались максимальная в мире температура воздуха (Тиндуф –  $+59^{\circ}\text{C}$ ), а также минимальная облачность (Асуан – 0,2 балла), поэтому здесь же расположено одно из самых сухих мест планеты – Ливийская пустыня. Морской тропический климат представлен на восточных склонах Драконовых гор – сюда весь год пассаты несут влагу с океана. Этот тип климата очень похож на экваториальный: осадки выпадают постоянно, в количестве до 2000 мм/год и более. Летние температуры около  $+26^{\circ}\text{C}$ , зимние  $+22^{\circ}\text{C}$ . Увлажнение избыточное.

• *Субтропические* климатические пояса обрамляют Африку на крайнем севере и юге. Летом сюда приходят тропические воздушные массы (дуют пассаты), а зимой – воздушные массы умеренных широт (дуют западные ветры). Выделяют два типа климата: средиземноморский и морской. *Средиземноморский* тип климата формируется на севере и юго-западе материка. Летом здесь дуют пассаты, приносящие из центра материка сухой и жаркий воздух – летняя температура  $+23\text{--}25^{\circ}\text{C}$ ; осадков летом не выпадает. Сухие и горячие летние ветры, дующие над севером Африки, называют самум, хамсин. Зимой дуют западные ветры, приносящие с океанов влагу и тепло. Зимние температуры удерживаются в пределах  $+8\text{--}10^{\circ}\text{C}$ ; зимой выпадают дожди – около 600 мм. Увлажнение достаточное. Морской тип климата субтропического пояса формируется на крайнем юго-востоке Африки – туда весь год пассаты приносят влагу с океана. Осадки выпадают круглый год, 1000 мм и более; увлажнение избыточное. Годовые и суточные перепады температур малы. Летняя температура около  $+23^{\circ}\text{C}$ , зимняя  $+15^{\circ}\text{C}$ .

**7. Гидрография.** Территория континента принадлежит бассейнам Атлантического ( $\cong 50\%$  площади) и Индийского ( $\cong 20\%$ ) океанов. Главный водораздел проходит по нагорьям и плато восточной Африки. Около 30 % территории относится к бассейну внутреннего стока. По площади бессточных бассейнов Африка лидирует среди Южных материков. В области внутреннего стока встречаются пересыхающие речные русла – *вади*; уровень воды в озерах сильно колеблется по сезонам.

*Реки* концентрируются в центре материка, в экваториальном и субэкваториальном климате. У всех рек дождевое питание, по-

ловодье у большинства летнее (муссонный климат). Благодаря значительным высотам Африки, а также широкому распространению на поверхности прочных кристаллических пород, уклоны рек велики, их русла порожистые, с водопадами (водопад Виктория на р. Замбези, каскад водопадов Ливингстона в низовьях р. Конго). Река Конго – первая в Африке и вторая в мире по объему стока и площади бассейна. Полноводна весь год – правые притоки несут воду в первую половину года, левые – во вторую. Река Нил – первая в мире по длине (6671 км с истоком р. Кагера), половодье летнее, до наводнений. Река Нигер – третья в Африке по длине, площади бассейна и объему стока. Река Замбези – крупнейшая из африканских рек бассейна Индийского океана, на ней – один из крупнейших в мире по расходу воды водопад Виктория.

*Озера* – больше всего их на востоке, в зоне Восточно-Африканских разломов. Здесь котловины озер тектонические, узкие, длинные и глубокие; озера проточные и пресные. Среди всех пресных озер планеты о. Танганьика – первое по длине и второе по глубине, о. Виктория – второе по площади. Озеро Чад – бессточное, соленое, с непостоянной береговой линией. Тана – подпрудное.

*Болота* распространены в долине р. Конго, пойме Нила; мангровые болота представлены на морских побережьях. *Ледники* занимают лишь 12 км<sup>2</sup> и представлены только горными (на высочайших вершинах). *Подземные воды* – наибольшие запасы их в Сахаре, а также в долине р. Конго.

**8. Природные зоны.** Природные зоны Африки расположены симметрично (как и климатические пояса). В составе растительного и животного мира много общих черт с Евразией.

*Влажные экваториальные леса (гилеи)* – охватывают побережье Гвинейского залива и центральную часть бассейна р. Конго. Климат экваториальный, сезоны года не выражены, увлажнение избыточное. Во влажном и жарком климате растения развиваются весь год. Почвы красно-желтые ферралитные, насыщенные железом и алюминием, но небогатые гумусом. В гилеях Африки более 3 000 видов деревьев: пальмы (масличная), фикусы, древовидные папоротники; деревья: кофейное, красное, эбеновое, железное, мускатное, хлебное, дынное (папайя) и др. Обилие лиан, эпифитов, паразитов. Трав немного: распространены бамбук, бананы. Животный мир разнообразен: буйволы, лесные слоны, карликовый жираф – окапи. Распространены обезьяны, в том числе два вида человекообразных: шимпанзе и гориллы. Из хищников – леопарды. В реках живут бегемоты и крокодилы. Разнообразны птицы:

бананоед, нектарница, птица-носорог, попугаи. Множество пресмыкающихся (питоны) и насекомых (муравьи, термиты).

- *Переменно-влажные субэкваториальные леса* обрамляют зону влажных экваториальных лесов. Климат субэкваториальный муссонный, с дождливым летом и сухой зимой. Увлажнение избыточное. Почвы красные ферралитные. Растения и животные подобны представителям экваториальных лесов, но в сухой сезон многие деревья сбрасывают листву и ярусов в лесах меньше, а травяной покров развит лучше.

- *Влажные тропические и влажные субтропические леса* образуют узкую полосу у восточных склонов Драконовых гор. Климат тропический морской, увлажнение избыточное. Почвы красно-желтые ферралитные. Растительный и животный мир подобен влажным экваториальным лесам.

- *Саванны и редколесья (буш, вельд)* Африки как нигде в мире огромны по площади. Климат субэкваториальный, а также континентальный тип тропического. Атмосферные осадки выпадают летом. По мере сокращения продолжительности сезона дождей и количества выпадающих осадков, выделяют три типа саванн, сменяющих друг друга в направлении от дождевых лесов к пустыням. Близ переменно-влажных лесов распространены *высокотравные саванны*, далее их сменяют *типичные* и *опустыненные*. Растут баобабы, зонтичные акации, пальмы, мимозы, алоэ, молочай, а в высокотравной саванне распространена слоновая трава. Животный мир африканских саванн отличается от обитателей саванн других материков двумя яркими чертами – в Африке господствуют копытные и гигантские млекопитающие. Среди копытных: более 100 видов антилоп (гну, канна, газель Томпсона), жирафы, носороги, буйволы, зебры. Живут слоны, обезьяны, различные грызуны, в водах – крокодилы, бегемоты. Хищники представлены львами, гепардами, гиенами и шакалами. Множество птиц: африканский страус, птица-секретарь, марабу, фламинго. Из насекомых знамениты муха цеце и термиты. Разнообразны пресмыкающиеся.

- *Пустыни и полупустыни* тропического пояса занимают огромную территорию в 14 млн км<sup>2</sup>. Наиболее ярко пустыни представлены на севере Африки, где экстремальна континентальность климата. Здесь расположена крупнейшая пустыня мира – Сахара (более 9 млн км<sup>2</sup>), большую часть поверхности которой занимают каменистые (гамады) и глинистые (такыры) участки. Площадь Сахары растет – она наступает на юг, захватывая равнину Са-



хель. Наступление Сахары обусловлено неумеренным выпасом домашнего скота, который уничтожил растительность. Поверхность пустынь прорезана руслами пересыхающих рек – *вади*. Климат пустынь юга материка (Намиб, Калахари) менее жаркий и сухой, следовательно, отличаются обитатели пустынь севера и юга. Северной Африке характерны колючие кустарники, жесткие злаки, полыни, солянки, в оазисах – финиковые пальмы (крупнейший оазис мира – пойма Нила). В Южной Африке растут вельвичии, арбузы, алоэ, акации. Среди животных крупнейшие – верблюды в пустынях севера; распространены антилопы, гиены, встречаются львы. Птиц немного, зато разнообразны пресмыкающиеся, насекомые (жук скарабей) и паукообразные (каракурт).

- *Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники* сравнительно узкими полосами окаймляют северное и юго-западное побережья. Климат средиземноморский, с сухим и жарким летом и дождливой теплой зимой. Увлажнение достаточное, распространены коричневые почвы. Наибольшая площадь жестколистных лесов на севере. Растения здесь представлены атласским кедром, соснами, дубами, земляничным деревом, ладанником, олеандром, благородным лавром. Обитают благородные олени, лани, дикие свиньи, обезьяны (макаки), дикобразы, кролики. Из хищников встречаются лисы, шакалы и гиены.

**9. Физико-географическое районирование.** По природным особенностям материк делят на четыре части: Северную, Центральную, Восточную и Южную Африку.

- *Северная Африка* включает горы *Атлас*, покрытые жестколистными вечнозелеными лесами средиземноморского типа. Большую часть региона занимают каменистые, глинистые и песчаные пустыни *Сахары*. Южнее Сахары раскинулись равнинные просторы саванн *Судана*.

- *Центральная Африка* занята лесами влажными вечнозелеными и переменновлажными листопадно-вечнозелеными (экваториальными и субэкваториальными).

- *Восточная Африка* охватывает самую высокую часть материка, где на склонах Эфиопского нагорья и Восточно-Африканского плоскогорья ярко проявляется *высотная поясность*: лесная зона сменяется саваннами, выше располагаются тропические степи, а примерно с высоты 4800 м начинается *нивальная* (ледниковая) зона.

- *Южная Африка* лежит южнее водораздела рек Конго и Замбези; отличается пестротой природных зон: от лесов влажных тро-

пических и субтропических юго-востока и жестколистных вечнозеленых юго-запада до саванн, полупустынь и пустынь центра и запада.

**10. Охрана природы.** На начало XXI века в Африке насчитывается 1254 охраняемых территории, ими занято около 8 % площади материка. Крупнейший по площади в Африке – национальный парк *Центральная Калахари* (52 800 км<sup>2</sup>, Ботсвана). Старейшие национальные парки: *Вирунга*, *Серенгети*, *Альберт*, *Рувензори*. Среди африканских стран по количеству охраняемых территорий лидирует Кения. В крупнейшем по площади национальном парке Кении – *Тсаво* (или *Цаво*) охраняется фауна саванн (слоны, жирафы, кафские буйволы, львы). Среди знаменитых национальных парков ЮАР – парк *Крюгера* (слоны, бегемоты, белые носороги, антилопы; возможно, крупнейшая в мире концентрация диких животных). В Замбии известен парк *Кафуэ*, на его территории находится водопад Виктория.

## 10. 2. ЮЖНАЯ АМЕРИКА

**1. Особенности материка.** Высочайшие из действующих вулканов материков; крупнейшие запасы железа и марганца; длиннейшая горная система и крупнейшая по площади низменность; самый влажный и водообильный материк; высочайший водопад, крупнейшее высокогорное озеро и самая полноводная река мира; крупнейшие по площади и видовому разнообразию флоры и фауны дождевые тропические леса; птичий континент; самая приэкваториальная и самая сухая пустыни планеты.

**2. Географическое положение.** Материк расположен целиком в западном, большей частью в южном полушариях. Крайние точки (мысы): северная – Гальинас; восточная – Кабу-Бранку; южная – Фроурд; западная – Париньяс. Площадь континента 17,8 млн км<sup>2</sup>, вместе с островами 18,3 млн км<sup>2</sup>. С Северной Америкой соединяется Панамским перешейком, от Антарктиды отделяется самым широким в мире проливом Дрейка. Вместе с Северной Америкой континент образует одну часть света – Америка. Южная Америка омывается Атлантическим и Тихим океанами. Ее берега изрезаны слабо, лишь на юго-западе распространены фьорды и шхеры. Крупнейшие заливы: Венесуэльский, Маракайбо и Ла-Плата; крупнейший остров – Огненная Земля. Морские течения: на востоке теплые Гвианское и Бразильское, холодное Фолклендское; на западе – холодное Перуанское.

**3. Геологическое строение.** В геологическом строении Южной Америки выделяют две резко отличающиеся части: платформенный и тектонически спокойный восток и горно-складчатый и тектонически активный запад. В основании континента лежит древняя Южно-Американская платформа, ранее входившая в состав Гондваны. Ее кристаллический фундамент обнажается на поверхности, формируя щиты – Бразильский и Гвианский. Глубоко погружен фундамент в пределах Амазонской, Ла-Платской и Оринокской низменностей. На юге к платформе примыкают древние, сильно разрушенные и выровненные складчато-глыбовые сооружения Патагонии. На западе протянулись молодые складчатые горы Анды, входящие в состав Круго-Тихоокеанского пояса вулканизма и землетрясений. Наиболее известно Чилийское землетрясение (1960 г.). Среди вулканов размерами выделяются Котопахи, Чимборасо, Руис, Сан-Педро и высочайшие в мире среди действующих материковых вулканы Невадо-Охос-дель-Саладо (6885 м) и Бонете (6872 м).

**4. Полезные ископаемые.** Как и другие Южные материки, Южная Америка славится металлорудами и драгоценными камнями. Величайшие на планете запасы руд железных и марганцевых сосредоточены на Бразильском и Гвианском щитах. Там же находятся крупные месторождения бокситов, урановых руд, редких и драгоценных металлов и камней. Минеральные ресурсы Анд представлены крупнейшими на Земле запасами медных руд, а также рудами олова, серебром и платиной. Через Анды проходят медный и оловянный пояса, само название «Анды» в переводе с индейского означает «медь». В межгорных долинах центральной и южной части Анд, где сотни тысяч лет гнездятся птицы, накопились крупнейшие запасы *гуано* – *чилийской селитры* (окаменевший птичий помет). Север континента охватывает нефтегазовый пояс – месторождения углеводородов шельфа Карибского моря, предгорий и межгорных долин.

**5. Рельеф.** В рельефе и геологии материк разделен на две противоположных части: равнинные центр и восток и высокогорный запад. На востоке плоские низменности чередуются с холмистыми плато и плоскогорьями. Крупнейшие положительные формы рельефа востока – холмистые равнины с останцовыми горами Бразильского плоскогорья и столовые сооружения Гвианского плоскогорья. Среди отрицательных форм выделяются крупнейшие в мире Амазонская низменность (более 5 млн км<sup>2</sup>) и Оринокская низменность. Вдоль западного побережья поднимается самая длинная (около 9000 км) горная система мира – Анды. В этих

молодых горах ярко выражен альпийский рельеф. Средняя высота всего материка 580 м; максимальная 6960 м (г. Аконкагуа), минимальная –42 м (впадина Салинас-Чикас), а также –40 м (на полуострове Вальдес).

**6. Климат.** Экваториальные широты на территории Южной Америки почти совпадают с самой широкой частью материка и охватывают величайшую низину планеты – огромна площадь экваториального пояса. Холодное Перуанское течение обуславливает необычайно низкие температуры и сухость воздуха всего западного побережья, даже близ экватора. Параллельные берегу хребты Анд препятствуют влиянию этого течения на климат внутренних областей континента. На равнинном востоке теплые течения и пассаты способствуют интенсивным осадкам над большей частью материка. Области континентального климата занимают несравнимо меньшие площади, чем в Африке и Австралии, и расположены почти исключительно на западном побережье. Материк получает огромное количество атмосферных осадков – Южная Америка является самым влажным континентом планеты.

- *Экваториальный пояс* занимает большую часть бассейна Амазонки и северо-западное побережье. Весь год господствуют жаркие и влажные экваториальные воздушные массы, сезоны года не выражены: осадки выпадают ежедневно после полудня, годовая их сумма более 3000 мм/год. Пик выпадения осадков совпадает с днями равноденствия. Восточные склоны Анд получают наибольшее количество влаги – до 10 000 мм/год и более.

- *Субэкваториальные пояса* занимают север материка и практически все Бразильское плоскогорье. Тип климата *муссонный* – летом господствуют влажные экваториальные воздушные массы, зимой – сухие тропические. Осадки выпадают только летом, их количество убывает от границы с экваториальным поясом (3000 мм/год) к границе с тропическим поясом (500 мм/год). В субэкваториальном поясе два сезона года: летний дождливый и зимний сухой. Летние температуры +26–28 °С, зимние +22–24 °С. Неоднороден ход суточных температур: в сезон дождей температуры дня и ночи близки, в сухой сезон днем значительно жарче, чем ночью. Увлажнение от избыточного близ границы с экваториальным поясом до недостаточного возле границы с тропическим поясом.

- *Тропический пояс* на восточном и западном побережьях сильно вытянут с юга на север, в центре материка он резко сужается. Весь год господствуют тропические воздушные массы, дуют пассаты. Выделяют два типа климата: континентальный и

морской. *Континентальный климат* – формируется на западном побережье Южной Америки и близ восточных подножий Анд. Осадков выпадает менее 250 мм/год. На западном побережье континентальный климат представлен в узкой полосе, протянувшейся до 4° южной широты. Холодные воды Перуанского течения обуславливают два специфических явления: необычайно низкие для тропического пояса температуры – летом здесь около +15 °С – и высокую влажность воздуха, из-за которой нередки туманы и выпадение росы. В межгорных долинах западных склонов Анд воздух абсолютно сухой. Здесь расположено самое сухое место Земли – горные участки пустыни Атакама. Морской тропический климат представлен узкой полосой на восточном побережье – сюда весь год пассаты приносят влагу с океана. Этот климат очень похож на экваториальный: осадки выпадают постоянно, до 3000 мм/год и более. Летние температуры около +26 °С, зимние +22 °С. Увлажнение избыточное.

- *Субтропический* пояс расположен между 30 и 40 параллелями. Летом приходят тропические воздушные массы (дуют пассаты), зимой – воздушные массы умеренных широт (дуют западные ветры). Выделяют три типа климата: средиземноморский, континентальный и морской. *Средиземноморский* климат формируется на западе материка. Летом сухо и тепло (+20–22 °С). Зимой дуют западные ветры, приносящие с океанов влагу и тепло (+5–8 °С); выпадают дожди – около 600 мм. Увлажнение достаточное. *Континентальный* климат субтропического пояса формируется в центре материка, где весь год господствует сухой континентальный воздух. Осадков выпадает около 250 мм/год, увлажнение недостаточное. В сухом климате перепады годовых и суточных температур велики: летняя температура достигает +30 °С (и выше), а зимняя опускается до 0 °С. Морской климат субтропического пояса формируется на восточном побережье материка – туда весь год пассаты несут влагу с океана. Осадки выпадают круглый год, но максимум приходится на лето, их сумма превышает 1000 мм; увлажнение избыточное. Годовые и суточные перепады температур малы. Летняя температура около +20 °С, зимняя +10 °С.

- *Умеренный пояс* занимает южную, Патагонскую, часть материка. На протяжении года владевают воздушные массы умеренных широт и западные ветры. Умеренный пояс занимает самую узкую часть континента, поэтому климатическое разнообразие невелико – выделяют два типа климата. Горный барьер Анд не пропускает несущие влагу западные ветры в глубь материка, поэтому контрастность климата между западом и востоком велика.

*Морской* климат западного побережья выделяется тем, что осадков здесь выпадает больше, чем где бы то ни было в умеренных поясах планеты – до 6000 мм/год – в результате столкновения западных ветров со стеною Анд. Лето в морском климате прохладное, а зима мягкая, но с очень сильными ветрами. *Континентальный* климат расположен в ветровой тени Анд – охватывает территорию Патагонии. Западные ветры спускаются сюда со склонов Анд и несут сухой воздух. Годовая сумма осадков не превышает 250 мм, увлажнение недостаточное. Суточные и годовые перепады температур велики.

**7. Гидрография.** Над Южной Америкой выпадает наибольшее количество атмосферных осадков, поэтому с единицы площади ее поверхности в Мировой океан стекает воды в несколько раз больше, чем с единицы площади всех остальных континентов. Территория Южной Америки принадлежит бассейнам Тихого (менее 10 % площади материка) и Атлантического (около 90 % площади) океанов. Главный водораздел проходит по Андам. Как ни на одном другом континенте мала доля бассейна внутреннего стока ( $\cong 5$  % площади континента), она охватывает лишь некоторые межгорные долины Анд и отдельные участки Патагонии.

*Речная сеть* исключительно густая, особенно в экваториальном поясе. Господствует дождевое питание рек, и только в высокогорьях Анд представлено ледниковое. Огромные территории занимает субэкваториальный пояс, поэтому у большинства рек летнее половодье. Река Амазонка – абсолютный лидер по площади бассейна (более 7 млн км<sup>2</sup>), а также по объему годового стока, который составляет не менее 20 % от планетарного. Полноводна весь год, поскольку левые притоки приносят воду с апреля по сентябрь, а правые – с октября по март. В устье ширина только главного рукава Амазонки превышает 80 км, а глубина его более 300 м. Приливная волна *паророко* (высотой до 6 м) может подниматься от устья вверх по течению более чем на 1500 км. Длина Амазонки, считая от истока Мараньона, 6400 км, а если принять за исток реку Укаяли, то она превысит 7000 км (длиннее Нила). В устье Амазонки лежит крупнейший речной остров Земли – Маражо. Река Парана – вторая на материке по длине и площади бассейна. Река Ориноко – вторая в Южной Америке по объему стока, знаменита тем, что на ее притоке Чурун находится высочайший водопад мира – Анхель (1054 м). Речной протокой Ориноко соединяется с рекой Риу-Негру. В летний сезон дождей излишек воды из бассейна Ориноко по этой протоке сбрасывает-

ся в Риу-Негру. В дни равноденствий, когда переполнен бассейн Амазонки, излишек воды стекает по протоке в Ориноко. Такое явление – разделение реки на два русла, принадлежащих разным речным бассейнам, – называют *бифуркацией*.

*Озера* встречаются сравнительно редко, что объясняется высокой густотой речной сети. Знаменито озеро Титикака – крупнейшее из высокогорных озер Земли. На северном побережье лежит лагунное озеро Маракайбо. *Болота* занимают огромные площади по долинам рек. *Ледники* только горные, крупнейшие представлены в Патагонских Андах. *Подземные воды* приурочены к речным долинам.

**8. Природные зоны.** Местные названия природных зон испано- и португало-язычные. Исключительно велико разнообразие птиц – в Южной Америке обитает около – известных видов, поэтому континент называют *птичьим*.

- *Влажные экваториальные и влажные тропические леса (гилей, сельвас)* занимают центр бассейна Амазонки и восточное побережье материка. Климат экваториальный, сезоны года не выражены, увлажнение избыточное. Во влажном и жарком климате растения развиваются весь год. Почвы красно-желтые ферралитные, насыщенные железом и алюминием, но небогатые гумусом. Гилей Южной Америки – крупнейшие в мире по площади и количеству видов растений и животных. Известно более 15 000 видов цветковых, в том числе такие гиганты, как деревья сейба и бальсовое. Растут деревья шоколадное и хинное, каучуконос гевея, кокосовые пальмы. Из-за длительных половодий и почти повсеместной заболоченности многие деревья обладают корнями дыхательными и опорными. В воде произрастает крупнейшая в мире кувшинка – виктория-регия. Обилие лиан, эпифитов (всемирно знаменитые орхидеи). Обитают ширококоносые обезьяны, в том числе карликовые и обезьяны-ревуны. Живут ленивцы, опоссумы, тапиры, морские свинки, капибары (крупнейшие в мире грызуны), ягуары. Из птиц наиболее известны длиннохвостый попугай ара и колибри. Множество насекомых и пресмыкающихся (аллигаторы, черепахи, удав – анаконда). В водах живут электрические угорь и скат, многочисленны пирании.

- *Переменно-влажные субэкваториальные леса* охватывают Гвианское плоскогорье и северную часть Бразильского плоскогорья. Климат субэкваториальный муссонный, с дождливым летом и сухой зимой. Увлажнение избыточное. Почвы красные ферралитные. Растения и животные подобны представителям экватори-

альных лесов, но в сухой сезон многие деревья сбрасывают листву и ярусов в лесах меньше.

- *Саванны и редколесья* расположены в бассейне Ориноко и на Бразильском плоскогорье. Климат субэкваториальный, а также континентальный тип тропического и даже субтропического. Атмосферные осадки выпадают летом. Саванны Южной Америки представлены двумя главными типами: высокотравной и типичной. Высокотравные саванны – *льянос* – расположены в бассейне Ориноко. Здесь растут злаковые травы, пальмы, акации, по берегам рек – *галерейные леса*. Типичные саванны – *кампос* – занимают Бразильское плоскогорье. В кампос лесов нет, поскольку осадков выпадает гораздо меньше. Растут травы злаковые и бобовые (арахис), тыквы, кактусы (в т. ч. древовидные), молочаи, знаменито дерево *кебрачо* (сломай топор), обладающее самой твердой в мире древесиной. Животный мир саванн Южной Америки отличается от Африки. Копытных здесь немного (свинья пекари, несколько видов оленей), зато в изобилии представлены грызуны (вискачи), в водоемах водится нутрия. Широко распространены муравьеды и броненосцы, среди хищников – пума и гривастый волк. Крупнейшая птица материка – страус нанду.

- *Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники* занимают небольшую территорию в центральной части Чили. Климат средиземноморский, с сухим жарким летом и дождливой теплой зимой. Увлажнение достаточное, почвы коричневые. Среди эндемичных растений гигантскими размерами выделяется дерево араукария.

- *Пампа* – уникальная субтропическая влажная степь низовий Параны. Климат субтропический морской, увлажнение избыточное – бескрайние равнины часто заболочены. Зимы теплые (около +10° С), травы вегетируют весь год. На красновато-черных почвах растут злаки: травы буйволова и пампасова, мятлик, ковыль. Обитают грызуны, броненосцы, пампасный олень, гуанако, страус нанду, гривастый волк.

- *Полупустыни и пустыни* представлены в двух регионах: на западном побережье и на плато Патагония. *Тропические пустыни* распространены на западе континента. Среди них самая приэкваториальная в мире пустыня Сечура (доходит до 4° ю. ш.), и знаменитая Атакама, в горных участках которой за всю пяти-сотлетнюю историю наблюдений не зарегистрировано ни одного миллиметра осадков. *Полупустыни умеренного пояса* распространены на плато Патагония – в ветровой тени Анд. Растительность скудная: кактусы, жесткие злаки, колючие и подушкообразные



кустарники, солянки. Живут грызуны, гуанако, страус нанду, пума. На атлантическом побережье встречаются лежбища морских слонов и колонии пингвинов.

• *Смешанные хвойно-широколиственные леса* вытянуты узкой полосой по западным склонам Анд. В умеренном морском климате на избыточно увлажненных горных склонах растут араукарии и вечнозеленые южные буки.

**9. Физико-географическое районирование.** По природным особенностям материк разделен на две контрастных части: восточную и западную.

*Восточная*, занятая равнинами, включает три главных области: дождевых тропических лесов *Амазонии*; саванн и редколесий *Бразильского плоскогорья*; субтропических степей *Пампы*.

*Западная* часть охватывает высокогорья Анд, где природные зоны сменяются по широте и высоте. В экваториальных широтах до высоты 1500 м поднимаются *гилеи*. Выше, до 2800 м, простираются *горные тропические леса*, где зимой температура не ниже +15° С (пояс «вечной весны»). Еще выше, до 3800 м, расположено *высокогорное криволесье*. Здесь постоянно дуют сильные ветры, температуры невысоки и часты туманы. Еще выше, над облаками, представлен пояс *высокогорных лугов (парамос)*. Здесь преобладают жесткие засухоустойчивые травы и подушковидные растения. Начиная с высоты 4500 м, господствуют отрицательные среднегодовые температуры – *нивальная зона*. Типичные обитатели высокогорий – гуанако и пушной грызун шиншилла.

**10. Охрана природы.** В Южной Америке создано более 700 охраняемых территорий. Всемирно известны национальные парки *Игуасу* (в Бразилии и Аргентине), охватывающие крупнейший комплекс водопадов Земли (шириной 2,7 км). В Перу знаменит биологическим разнообразием национальный парк *Ману*. В Бразилии – парк *Сан-Жуакин*, где охраняют леса из бразильской араукарии. В Чили известен парк Лос-Фламенкос с долиной гейзеров Татио на высочайшем геотермическом плато Земли (высота около 4000 м).

### 10. 3. АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ

**1. Особенности материка.** Самый маленький; самый удаленный от других материков; единственный, лишенный действующих вулканов, высоких гор и ледников; самый низкий; самый засушливый и маловодный; наибольший эндемизм растений и живот-

ных; самый малочисленный по народонаселению. Несмотря на небольшую площадь, в географических названиях очень часто встречается слово «большой». Отличительная черта природы – четкая дифференциация на две неравные части: восточную и всю остальную Австралию.

**2. Географическое положение.** Континент расположен целиком в Южном и Восточном полушариях. Почти по центру пересекается южным тропиком. Австралия удалена от других материков и не связана с ними сушей. Площадь континента около 7,6 млн км<sup>2</sup>. Крайние точки: северная – мыс Йорк; южная – мыс Юго-Восточный; восточная – мыс Байрон; западная – мыс Стиппойнт. Как и у других Южных материков, берега Австралии изрезаны слабо. Крупнейшие заливы: Карпентария на севере и Большой Австралийский на юге. Величайшие полуострова: Кейп-Йорк и Арнемленд. Крупнейший остров – Тасмания. С северо-востока континент обрамлен величайшей коралловой постройкой планеты – Большим Барьерным рифом (длиной более 2000 км, шириной до 150 км). Материк омывается Индийским и Тихим океанами. Течения: на севере и востоке – теплые Южное Пассатное и Восточно-Австралийское; на западе и юге – холодные Западно-Австралийское и течение Западных ветров.

**3. Геологическое строение.** В основании континента лежит древняя Австралийская платформа, ранее входившая в состав Гондваны. После распада южного суперматерика, Австралия не соединялась сушей с другими континентами. На западе расположен Западно-Австралийский щит; глубоко погружен фундамент в центре материка. На востоке протянулись древние, сильно разрушенные складчато-глыбовые горы Большого Водораздельного хребта. На континенте нет ни одного действующего вулкана, и даже землетрясения редки.

**4. Полезные ископаемые.** Большая часть запасов полезных ископаемых сосредоточена на западе и востоке. Главное значение принадлежит рудам металлов. Железные и урановые руды, алмазы, огромные запасы бокситов концентрируются на западе. Месторождения золота, серебра и медных руд распространены на западе, севере и юго-востоке; руды редких металлов и полиметаллические (свинцово-цинковые) – на западе и востоке. Имеются крупные запасы ископаемых углей – в предгорных прогибах востока. На шельфе востока и запада обнаружены нефть и природный газ.

**5. Рельеф.** Поверхность Австралии напоминает чашу. В рельефе господствуют равнины, среди которых, подобно гигантским

буханкам хлеба, вздымаются *останцовые горы* (Айерс-Рок, или Эйрс-Рок, или Улуру), состоящие из очень прочных пород (красноцветных песчаников). На западе преобладают возвышенности и невысокие плато (Кимберли). Побережья и центр материка заняты низменностями, крупнейшие – Центрально-Австралийская низменность и равнина Налларбор. На востоке Австралия обрамлена сильно разрушенными низкогорьями Большого Водораздельного хребта. Его южная, высшая, часть – Австралийские Альпы. Австралия – самый низкий материк планеты, ее средняя высота всего 330 м, а наибольшая 2230 м (г. Косцюшко). Низшая точка поверхности располагается в центральной части Австралии, во впадине Эйр – около –14 м (поверхность воды в оз. Эйр-Норт).

**6. Климат.** Климат Австралии определяют географическая широта и рельеф. Материк почти целиком лежит в тропическом термическом поясе, поэтому среднегодовые температуры высоки. Над Австралией господствуют пассаты и тропические муссоны, а теплые течения северного и восточного побережий увеличивают их насыщение влагой. Почти вся влага, приносимая пассатом, остается на восточных склонах Большого Водораздельного хребта. Холодные течения на западе и юге усиливают континентальность побережий. Поэтому Австралию делят на две неравные части: избыточно увлажняемая узкая полоса восточного побережья и недостаточно – остальная (большая) часть. Климат восточного побережья мягкий, морской, западнее гор – континентальный. Доля территорий аридного климата (70 % площади Австралии) крупнейшая в мире.

- *Субэкваториальный пояс* занимает север континента. Летом господствуют насыщенные влагой экваториальные воздушные массы (летний муссон), зимой – тропические воздушные массы (зимний муссон). Осадки выпадают только летом, их количество убывает по направлению к тропическому поясу: от 1500 мм/год на севере до 300 мм/год на юге. Летние температуры +26–28 °С, зимние +22–24 °С. В сезон дождей температуры дня и ночи почти одинаковы, в сухой сезон днем значительно жарче, чем ночью. Увлажнение изменяется от избыточного на северо-востоке до недостаточного на юге. Особенность Австралии – постоянные (с летним максимумом) дожди северо-восточного побережья, где выпадает до 4000 мм/год осадков.

- *Тропический пояс.* Занимает наибольшую площадь в центральной полосе Австралии. Весь год господствуют тропические воздушные массы, дуют пассаты. Выделяют два типа климата:

континентальный и морской. *Морской* климат тропического пояса формируется в узкой полосе восточного побережья – туда весь год пассаты приносят влагу с океана. Этот климат очень похож на экваториальный: осадки выпадают постоянно, до 2000 мм/год, увлажнение избыточное. Летние температуры около +26 °С, зимние +22 °С. Континентальный климат охватывает подавляющую часть территории Австралии – западнее гребня Большого Водораздельного хребта. Осадков выпадает менее 250 мм/год. Увлажнение недостаточное, резко возрастают перепады температур: средняя температура лета составляет +30 °С и выше, зимы – около +15 °С (не ниже +10 °С). Особо велики суточные амплитуды температур, достигающие 40 °С.

• *Субтропический* пояс занимает юг материка и север о. Тасмания. Летом приходят тропические воздушные массы (дуют пассаты), зимой – воздушные массы умеренных широт (дуют западные ветры). Выделяют три типа климата: средиземноморский, континентальный и морской. *Средиземноморский* климат занимает крайний юго-запад и юг Австралии. Летом дуют пассаты, приносящие из центра материка сухость и жару – воздух прогревается до +25 °С. Зимой дуют западные ветры, приносящие с океанов влагу и тепло. Зимние температуры удерживаются в пределах +5–8 °С; выпадают дожди – около 600 мм. Увлажнение достаточное. Континентальный климат охватывает равнину Налларбор. Осадков выпадает менее 250 мм/год, увлажнение недостаточное. Летняя температура достигает +30 °С (и выше), зимняя опускается до +5–+10 °С. Морской климат представлен на крайнем юго-востоке Австралии – туда весь год пассаты приносят влагу с океана. Осадки выпадают круглый год, до 1000 мм и более; увлажнение избыточное. Температура лета около +23 °С, зимы +10 °С.

Умеренный пояс представлен только морским типом климата в центре и на юге о. Тасмания. В горах острова дожди идут весь год, и годовая сумма осадков превышает 1000 мм. Лето теплое, зима безморозная.

**7. Гидрография.** Австралия – самый сухой континент планеты. Как ни на одном другом материке, в Австралии велика доля площади бассейна внутреннего стока – она составляет около 60 % территории континента. Прибрежные области дренируются *реками* бассейнов Тихого и Индийского океанов. Водораздел между ними совпадает с гребнем Большого Водораздельного хребта. Питание рек почти полностью дождевое, роль подземных вод мала. Реки Тихоокеанского побережья полноводны весь год, они короткие,

бурные, порожистые. На остальной территории речные русла наполняются водой лишь в дождливый сезон, а большую часть года остаются целиком или участками высохшими – в Австралии их называют *крики*. Крупнейшая по объему стока река – Муррей, самая длинная – ее приток Дарлинг. У обоих летнее половодье, разливы до наводнений. *Озера* Австралии почти все бессточные и соленые, с непостоянной береговой линией: небольшие и обмелевшие в сухой сезон, они резко увеличиваются в дождливый. Крупнейшее – оз. Эйр-Норт. *Болот* мало, в основном – мангровые в устьях рек и в нижней части долины Муррея. *Ледников* нет – Австралия является единственным материком Земли, на котором нет современного оледенения. Ресурсы *подземных вод* велики, но пресных среди них мало. Большие запасы подземных вод сосредоточены в Большом Артезианском бассейне – крупнейшем в мире.

**8. Природные зоны.** Подобно особенностям геологии, рельефа и климата, по составу растительности Австралию делят на две части: влажных лесов востока и преимущественно безлесную остальную территорию. Флора и фауна исключительно эндемичны. Эндемиками являются более 75 % видов растений и практически все виды позвоночных животных, за исключением летающих птиц. Сравнительно невелико и видовое разнообразие животных и растений. Животному миру Австралии свойственен известный примитивизм – численно господствуют виды, вымершие на других материках миллионы лет назад. Символами австралийского эндемизма среди растений служат эвкалипты (более 100 видов), среди животных – сумчатые и яйцекладущие млекопитающие, двоякодышащие рыбы (цератод). Произрастают саговниковые, некоторые виды которых, возможно, являются самыми долгоживущими растениями Земли. Например, индивидуальный возраст австралийского саговника макрозамии предположительно составляет около 15 000 лет. Своеобразие природных зон Австралии еще и в том, что, несмотря на отсутствие экваториального климатического пояса, зона влажных экваториальных лесов здесь все же выделяется. Она приурочена к северо-востоку континента, где в субэкваториальном климатическом поясе сухой сезон практически не выражен.

• *Дождевые тропические и влажные субтропические леса* непрерывной полосой вытянуты вдоль всего восточного побережья – в условиях субэкваториального, влажного тропического и субтропического климата. Под лесами сформировались красно-желтые и красные ферралитные почвы. Здесь множество эвкалиптов, не-

которые виды которых являются крупнейшими деревьями планеты. Известно, что еще несколько десятков лет назад встречались гиганты с диаметром ствола свыше 20 м и высотой более 155 м. В лесах обилие фикусов, древовидных папоротников, пальм, встречаются гигантские панданусы. Растут бамбуки, лианы и эпифиты. Удивителен животный мир – только в Австралии обитают коала, древесный кенгуру. В водах рек и озер распространены утконосы, крокодилы. Много птиц, среди них лирохвост, райская птица, казуар, попугай.

- *Переменно-влажные субэкваториальные леса* почти полностью вырублены, небольшие их участки сохранились на севере Австралии. Здесь переменно-влажный климат, с летними дождями и зимней засухой.

- *Саванны и редколесья* охватывают материк широкой подковой, открытой к западу. Климат от субэкваториального до тропического и субтропического. На севере и востоке преобладают высокотравные саванны, в центре и на западе – типичные и опустыненные. Над злаковыми и лютиковыми травами поднимаются казуарины, эвкалипты, бутылочное дерево, акации. На западных склонах Большого Водораздельного хребта, где увлажнение достаточное, раскинулись *парковые леса* из огромных, редко стоящих в густой высокой траве эвкалиптов. В опустыненных саваннах распространены *скрэбы* – непроходимые заросли вечнозеленых жестколистных кустарников (акации и эвкалипта). Обитатели саванн: кенгуру, ехидна, вомбат, песчаная (сумчатая) куница, собака динго. Знамениты страус эму и попугай какаду – самый крупный попугай Земли. Из насекомых многочисленны термиты.

- *Полупустыни и пустыни* занимают около половины площади материка, охватывают континентальные области тропического и субтропического поясов центра и запада Австралии. Особенность зоны – почти полное отсутствие оазисов, что связано с повсеместным засолением подземных вод. Растения австралийских пустынь представлены кустарниковыми эвкалиптами, солянками, жесткими травами. Животные: кенгуру, дикая собака динго, страус эму, многочисленны пресмыкающиеся. Среди последних известна плащеносная ящерица, много видов ядовитых змей.

- *Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники* встречаются на юго-западе и крайнем юге материка, на севере о. Тасмания. В средиземноморском климате на коричневых почвах растут эвкалипты, южные (вечнозеленые) буки и хвойные деревья (араукария).

- *Смешанные хвойно-широколиственные леса* распространены в горах центра и юга Тасмании. В мягком умеренном морском климате растут южные буки, эвкалипты и хвойные. В подлеске особо разнообразны папоротники. Среди млекопитающих наиболее известны сумчатый волк (практически исчез) и тасманийский дьявол. Много рукокрылых животных.

9. *Физико-географическое районирование.* Австралию делят на две части, резко отличающиеся природными особенностями: северную и восточную с одной стороны и центральную и западную – с другой.

- *Северная и восточная Австралия* занята влажными лесами и саваннами. На востоке располагается Большой Водораздельный хребет, где, в силу малой высоты гор, выделяется лишь два высотных пояса. Нижний пояс на восточных склонах представлен лесами *тропическими дождевыми*, а на западных склонах – лесами *парковыми*. В верхнем поясе на обоих склонах господствуют *низкорослые леса и кустарники*.

- *Центральная и западная Австралия* – один из самых аридных регионов планеты. Здесь распространены полупустыни и пустыни.

10. *Охрана природы.* Охраняемые территории занимают почти 900 000 км<sup>2</sup> – свыше 11 % площади Австралии. В национальном парке *Косцюшко* охраняют природные комплексы Австралийских Альп. Крупнейший по площади – парк *Большого Барьерного рифа* (более 50 000 км<sup>2</sup>), где охраняют коралловые биоценозы. Природные комплексы пустынь охраняют в национальном парке *Большая пустыня Викториа*. Знаменит национальный парк *Улуру*.

## Океания

Океания объединяет тысячи островов Тихого океана, общей площадью около 1,3 млн км<sup>2</sup>. Иногда Океания рассматривается как самостоятельная островная часть света. Океанию делят на четыре области, включающие острова разного происхождения.

- Материковые острова *Новой Зеландии*.
- Материковые, вулканические и коралловые острова *Меланезии*.
- Вулканические и коралловые острова *Микронезии* и *Полинезии*.

Все *коралловые* острова небольшой площади, с плоской и низкой поверхностью – едва приподнимаются из-под морских вод.

*Материковые* острова нередко огромны (о. Новая Гвинея, Новая Зеландия), их рельеф осложнен разновысотными горами альпийской складчатости. Запад и юго-запад Океании входит в *Круго-Тихоокеанский пояс вулканизма и землетрясений*. Знамениты вулканы Фудзияма (о. Хонсю), Кракатау, Мауна-Лоа (крупнейший по размеру вулкан Земли, о. Гавайи). Гейзерами славится Новая Зеландия. Климат большинства островов *тропический морской*, лишь в Новой Зеландии – морской субтропический и умеренный. Над Океанией господствуют пассаты, часты разрушительные тайфуны. Осадков выпадает около 1000 мм, на наветренных склонах высоких гор до 12 000 мм (Гавайские о-ва) и более. Разнообразие растений и животных невелико, число видов возрастает на западе (ближе к материкам). Главная природная зона – *дождевые тропические леса*, где царствуют перевитые лианами пальмы (кокосовая), деревья манго и дынное, фикусы, казуарины. Растут бамбуки, бананы. Из животных наиболее разнообразны птицы, способные преодолевать просторы океана. На материковых островах, в ветровой тени высокогорий, встречаются участки *саванн и редколесий* (о. Новая Гвинея). На территории Новой Зеландии представлена зона *листопадно-вечнозеленых лесов*, состоящих из южного бука, сосны каури, древовидных папоротников. Здесь обитает нелетающая птица киви.

#### 10. 4. АНТАРКТИДА

**1. Особенности материка.** Открыт последним; не принадлежит ни одной стране; единственный целиком полярный; на территории расположены два полюса: географический и магнитный; не установлено окончательно, является Антарктида континентом или островным архипелагом; самый высокий и плоский; самый холодный; величайший ледник Земли и крупнейший аккумулятор чистой пресной воды; жизнь сосредоточена почти исключительно на побережье; минимальное число видов растений и животных; нет постоянного населения.

**2. Географическое положение.** Антарктида почти целиком лежит внутри южного полярного круга; площадь ее около 14 млн км<sup>2</sup> (включая 1,6 млн км<sup>2</sup> шельфовых льдов). Вместе с прилегающими островами и морями (до 50°–60° южной широты) образует часть света *Антарктику*. Окружающие Антарктиду моря зимой замерзают, образуя ледяное кольцо шириной от 500 до 2000 км и площадью почти 19 млн км<sup>2</sup>. Берега ледяные, обрывистые, высотой



в десятки метров (их называют *барьерами*), изрезаны слабо. На западе выделяется Антарктический полуостров; неглубоко в сушу врезаются моря Росса, Амундсена, Беллинсгаузена и Уэдделла, на больших площадях покрытые шельфовыми льдами. Вдоль берегов Антарктиды на запад движется холодное Антарктическое течение. Первое предположение о существовании южного континента высказано Птолемеем в I-II в. н. э. В 1774 г. британский мореплаватель Джеймс Кук почти достиг берегов Антарктиды – не смог преодолеть около 200 км ледяных полей в море Амундсена. Доказано существование Антарктиды 28 января 1821 г. – ее открыла и обогнула вдоль берегов русская экспедиция под командованием Ф. Ф. Беллинсгаузена и М. П. Лазарева на шлюпах «Восток» и «Мирный». Первый человек высадился на ледяной материк спустя 73 года после открытия – норвежец К. Борхгревинк (24.01.1894 г.). Южный географический полюс покорен 14 декабря 1911 г. норвежцем Р. Амундсеном, экспедиция которого двигалась на собачьих упряжках. Соперничавший с ним англичанин Р. Скотт достиг полюса 18 января 1912 г. Все участники экспедиции Р. Скотта погибли – они пытались использовать в качестве транспортных средств пони, собак и мотосани. Международный договор об Антарктике подписан 01.12.1959 г. – она провозглашена зоной мира и научного сотрудничества. Научные исследования в Антарктике ведут более 30 стран, функционируют около 40 научных станций. Изучают ледники, океан, климат, атмосферу, животных и растения, ведут медицинские исследования и др.

**3. Геологическое строение.** Менее 0,3 % поверхности Антарктиды лишено льдов. На востоке находится Антарктическая платформа докембрийского возраста (блок Гондваны). Ее поверхность на 30 % площади лежит ниже уровня моря, местами погружаясь до –2,5 км. Из этого вытекает предположение об островном составе подледной суши. На западе Антарктиды расположены складчатые горы мезозойско-кайнозойского возраста – Антарктические Анды, входящие в Круго-Тихоокеанский пояс вулканизма. В море Росса воздымается действующий вулкан Эребус. Средняя мощность антарктического ледника 1720 м, максимальная (в центре) превышает 4500 м. Объем ледника около 30 млн км<sup>3</sup>, при его таянии уровень Мирового океана поднимется не менее чем на 60 м – это грозит гибелью третьей части народонаселения Земли. Двигается ледник от центра к берегам, где, обламываясь, образует *айсберги* – плавающие ледниковые глыбы. Площадь айсбергов достигает 30 000 км<sup>2</sup>, толщина до 700 м. Над водой обычно поднимается 1/6 часть айсберга.

**4. Полезные ископаемые.** Предполагается, что подледная суша содержит месторождения угля, урана, железа и цветных металлов. Главный ресурс Южного материка – вода, причем экологически чистая – в ледниках Антарктиды сосредоточено более 80 % мировых запасов пресных вод.

**5. Рельеф.** Антарктида – абсолютный лидер по средней высоте – около 2040 м. Ледниковая поверхность полого поднимается к центру, образуя щит. На западе – Антарктические Анды, достигающие в массиве Винсон 5140 м. Средняя высота подледной поверхности 410 м. Ледники повсеместно разбиты глубокими трещинами. На берегах встречаются *антарктические оазисы* – участки каменистого грунта, лишённые ледников.

**6. Климат.** Антарктида – крупнейший источник холода на Земле. Материк расположен на полюсе, поэтому в его центре весь год высокое атмосферное давление, низкая облачность, минимальное количество осадков – ярко выражена континентальность климата. Стекающий с ледяного щита холодный воздух создает сильные *стоковые ветры*, постоянно дующие с юго-востока на северо-запад в 800-километровой полосе побережья. Стоковые ветры формируют холодное Антарктическое течение, способствующее уменьшению и без того небольшого количества осадков. Полгода длится полярная ночь, в полярный день почти вся солнечная радиация отражается ледником. Круглый год царят морозы, наблюдаются минимальные температуры воздуха планеты. Увлажнение избыточное – испаряемость близка к нулю. В Антарктике выделяют два климатических пояса: антарктический и субантарктический.

- *Антарктический пояс* охватывает весь материк, кроме севера Антарктического полуострова. Континентальность климата растет от берегов к центру. В центре зимой столбик термометра падает до  $-70\text{ }^{\circ}\text{C}$  и ниже ( $-89,2\text{ }^{\circ}\text{C}$  на станции «Восток»), летом не поднимается выше  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; осадков выпадает около 30 мм/год. На побережье климат мягче: зимние температуры  $-15\text{--}20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , летом до  $+2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; осадков выпадает порядка 400 мм/год, большая часть приходится на лето. В антарктических оазисах темные камни летом прогреваются до  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ , а воздух над ними до  $+6\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

- *Субантарктический пояс* охватывает океаническую часть Антарктики и север Антарктического полуострова. Тип климата морской. Территория расположена в поясе низкого давления, весь год господствуют циклоны, западные ветры формируют постоянную штормовую погоду. Зимние температуры около  $-5\text{--}10\text{ }^{\circ}\text{C}$ , летние до  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Осадки выпадают постоянно (пик летом), около 600–800 мм/год, увлажнение избыточное.

7. *Гидрография.* Вода в жидком состоянии представлена озерами антарктических оазисов. Существуют водные бассейны под ледниками.

8. *Природные зоны.* Жизнь сосредоточена в узкой полосе побережья, однако на скальных выходах в глубь материка встречаются растения и, летом, птицы. Численно господствуют пернатые, их колонии летом обнаруживают в горах за сотни километров от берега. Животные и растения Антарктики образуют три концентрические зоны. Внешняя, островная зона – самая богатая по числу видов. Средняя, прибрежная – значительно беднее. Внутренняя, полярная – минимального количества жизненных форм. Все животные Антарктики целиком зависят от океана, приспособлены к морозам – обладают толстым слоем подкожного жира. Видовое разнообразие растений и животных чрезвычайно мало. Выделяют две природных зоны: антарктических ледяных пустынь и тундры.

- *Антарктические ледяные пустыни* охватывают материк. Климат предельно суров. Растения встречаются только в антарктических оазисах и на свободных ото льда скалах. Господствуют низшие растения: примитивные грибы, водоросли. Много видов лишайников, среди которых преобладают черные – для лучшего поглощения тепла. Растительный покров оазисов составляют десятки видов мхов и единичные цветковые. Животные населяют территорию летом, когда возникают птичьи базары: типичны пингвины, буревестники, поморники, морские стрижи. На берегах – лежбища морских слонов. Лишь два вида пингвинов зимуют в Антарктиде: императорский и Адели, причем императорский откладывает яйца зимой.

- *Тундры* занимают острова и северо-запад Антарктического полуострова. Мхи и лишайники разнообразнее, больше цветковых. Многочисленны тюлени (морской слон, морской леопард, тюлень-крабодед и др.), семь видов пингвинов, множество перелетных птиц.

## 10. 5. СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

1. *Особенности материка.* Величайшая по площади горная система и крупнейшие внутренние плато; величайшая озерная система и пресное озеро; крупнейший по площади остров; крупнейшие горные ледники, пещеры и речные каньоны; широчайший водопад; большинство природных зон вытянуто субмеридианально.

**2. Географическое положение.** Материк целиком лежит в Северном и Западном полушариях. С Южной Америкой соединен Панамским перешейком, образуя часть света Америку. От Евразии отделен 85-километровым Беринговым проливом. Площадь континента вместе с островами 24,2 млн км<sup>2</sup>, без островов примерно 20,4 млн км<sup>2</sup>. Крайние точки (мысы): северная – Мерчисон; восточная – Сент-Чарльз; южная – Марьято; западная – Принца Уэльского. Континент омывается тремя океанами, берега сильно изрезаны, особенно на севере и востоке. Близ Северной Америки расположены крупнейший остров Земли – Гренландия (2,2 млн км<sup>2</sup>), о-ва Канадского Арктического архипелага, Ньюфаундленд, о-ва Карибского бассейна и др. Величайшие заливы – Мексиканский, Гудзонов. Крупнейшие полуострова: Лабрадор, Флорида, Юкатан, Калифорния. На востоке берега омывают теплое течение Гольфстрим и холодное Лабрадорское. На западе – теплые течения Аляскинское и Межпассатное, холодное Калифорнийское.

**3. Геологическое строение.** Основа материка – докембрийская Северо-Американская платформа, ранее входившая в Лавразию. На севере фундамент платформы обнажен – Канадский щит. На Центральных равнинах, Примексиканской низменности фундамент глубоко погружен – Северо-Американская плита. С востока и севера платформа обрамлена складчато-глыбовыми Аппалачами и горами Канадского Арктического архипелага палеозойского возраста. С запада и юга к платформе примыкают складчатые сооружения мезозойского и кайнозойского возраста – Кордильеры и Мексиканское нагорье. Запад и юг континента принадлежит Круго-Тихоокеанскому поясу вулканизма (действующие вулканы Орисаба, Попокатепетль, Рейнир, Катмай) и землетрясений (Калифорнийское землетрясение). На востоке в известковых породах процессы карста создали пещеры грандиозных размеров и фантастической красоты, в том числе величайшую в мире Флинт-Мамонтову пещеру (длиной более 485 км).

**4. Полезные ископаемые.** Мощным слоем осадочных пород покрыты Северо-Американская плита, шельф, предгорные прогибы Скалистых гор и Аппалач. Поэтому материк особо богат топливными ресурсами и химическим сырьем. Огромны запасы нефти и природного газа шельфа штатов Аляска и Калифорния, побережья и шельфа Мексиканского залива, Великих и юга Центральных равнин. На востоке материка размещается Аппалачский каменноугольный бассейн – крупнейший из разрабатываемых бассейнов мира. На Великих равнинах огромны запасы калийных

солей (крупнейшее в мире месторождение Саскачеван в Канаде). Велики запасы металлоруд в выходах фундамента и горных сооружениях. Главный район их добычи – Канадский щит. На Канадском щите и плато Колорадо добывают урановые руды. Железные и никелевые руды залегают на полуострове Лабрадор и близ озера Верхнее. Вдоль берега Тихого океана вытянут медный пояс. Аппалачи богаты свинцово-цинковыми рудами. Месторождения драгоценных камней, серебра и золота сосредоточены в Кордильерах и на Мексиканском нагорье.

**5. Рельеф.** Поверхность материка напоминает желоб: подняты восток и запад, вогнут центр. На востоке Приатлантическую низменность сменяют сильно разрушенные среднегорья Аппалач (высшая точка – гора Митчелл, 2037 м). Западнее Аппалач, в долине р. Миссисипи, раскинулись холмистые Центральные равнины, высотой до 500 м. Еще западнее лежит гигантской площади плато Великих равнин, высотой до 1500 м. Весь запад Северной Америки занят горной системой Кордильер – крупнейшей в мире по площади. Высшая точка континента – гора Мак-Кинли (6193 м). Особенность рельефа Кордильер – обширные внутренние плоскогорья и плато: Юкон, Колумбийское, Большой Бассейн, Колорадо. Уникально плато Колорадо: в нем река Колорадо прорезала ущелье – Большой Каньон – с высотой отвесных стен почти 2000 м и протяженностью 320 км. Средняя высота материка 720 м; минимальная (Долина Смерти) около –85 м.

**6. Климат.** Велика площадь континента и его протяженность с запада на восток – ярко выражена континентальность климата. Огромно влияние рельефа на климат. Горы запада и востока задерживают приносимую с океанов влагу. Прогиб в центре способствует тому, что зимой далеко на юг проникает холодный воздух, а летом на север – теплый. Юго-востоку характерны разрушительные ураганы, равнинам юга США – торнадо. Велико влияние на климат морских течений. На материке представлены все климатические пояса Северного полушария, кроме экваториального.

- *Арктический пояс* занимает северное побережье материка, острова Канадского Арктического архипелага и почти всю Гренландию. В течение года преобладает холодный арктический воздух. Осадков выпадает менее 300 мм/год, их количество уменьшается с запада на восток. Лето холодное, зима долгая и морозная. Поверхность скована многолетней мерзлотой.

- *Субарктический пояс* расположен между 60 и 70-ой параллелями на материке и юге Гренландии. Господствуют западные

ветры – континентальность климата растет с запада на восток. Западные берега омывает теплое Аляскинское течение, восточные – холодное Лабрадорское, поэтому субарктический пояс на востоке лежит почти на 1000 км южнее, чем на западе. Зимой господствует арктический воздух с температурой до  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Летом – воздух умеренных широт с температурой около  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков около 400 мм, большая часть приходится на лето.

- *Умеренный пояс* занимает наибольшую площадь материка, охватывает его самую широкую часть. Представлены все четыре типа климата умеренного пояса. *Морской* климат охватывает западное побережье континента. Западные ветры весь год несут влагу и наталкиваются на горы – на склонах Аляскинского хребта выпадает до 6 000 мм/год и более осадков. Теплое Аляскинское течение насыщает воздух влагой и нагревает его: местами на побережье залива Аляска снег зимой не лежит. Зимние температуры около  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ , летние от  $+12\text{ }^{\circ}\text{C}$  на севере до  $+18\text{ }^{\circ}\text{C}$  на юге. Умеренный морской климат и на крайнем юге Гренландии – осадков здесь меньше, температуры ниже. *Умеренно континентальный* климат представлен в Кордильерах. Весь год чередуются морской и континентальный воздух. *Континентальный* климат занимает плато Колумбия и Великие равнины. Осадков не более 300 мм/год, выпадают весной; увлажнение недостаточное. Велики перепады годовых и суточных температур. Летом вторжения тропического воздуха приводят к суховеям, и температура поднимается до  $+45\text{ }^{\circ}\text{C}$  (в среднем не превышает  $+24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). Зимний арктический воздух приносит бураны и понижение температуры до  $-45\text{ }^{\circ}\text{C}$  (в среднем  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ). *Муссонный* климат охватывает восток материка. Зимой приходит сухой и холодный континентальный воздух, летом – умеренно теплый и насыщенный влагой морской. Осадков выпадает около 800 мм/год, увлажнение от избыточного до достаточного.

- *Субтропический пояс* в Северной Америке включает три области: средиземноморскую, континентальную и муссонную. *Средиземноморский* климат охватывает западную часть материка. Летом из центра континента приходит жаркий ( $+25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и сухой тропический воздух. Зимой западные ветры несут влагу и тепло ( $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) с Тихого океана. *Континентальный* климат занимает центр материка. Зимние температуры от  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  над внутренними плато до  $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$  на побережье Мексиканского залива. Лето повсеместно жаркое – около  $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Годовая сумма осадков не более 500 мм, увлажнение недостаточное на внутренних плато, достаточное на

Центральных равнинах и Примексиканской низменности. *Муссонный* климат занимает восточное побережье. Температуры весь год положительны, максимум осадков летом – до 1000 мм/год. Увлажнение избыточное.

- *Тропический пояс* охватывает Мексиканское нагорье. Весь год господствует тропический воздух, дуют пассаты. Выделяют две климатические области: морскую и континентальную. *Морской* климат восточного побережья материка и островов Карибского бассейна характеризуется постоянно высокими температурами и влажностью. *Континентальный* климат запада материка и центра Мексиканского нагорья очень сухой. Здесь находится одно самых сухих и жарких мест планеты – Долина Смерти, где зарегистрирована температура +57 °С.

- *Субэкваториальный пояс* расположен на крайнем юге континента, в районе Панамского перешейка. Здесь постоянно жарко (+26– +28 °С), осадков до 2000 мм/год, максимум выпадает летом.

**7. Гидрография.** По суммарному объему стока материк занимает второе место после Южной Америки. Водоразделы между океанами проходят по Скалистым горам и югу Лаврентийской возвышенности. Бассейн внутреннего стока невелик, охватывает Большой Бассейн и участки Мексиканского нагорья. *Реки* сильно отличаются по питанию и режиму. Бассейн Атлантики лидирует по стоку, ему принадлежит крупнейшая река материка – Миссисипи. Ее питание снегово-дождевое, половодье весеннее. Летом часты паводки, вызванные муссонами, нередки наводнения. По объему стока выделяется река Святого Лаврентия, полноводная весь год – ее сток регулируется Великими озерами. Участок реки Св. Лаврентия – река Ниагара – знаменит широчайшим на планете Ниагарским водопадом. Реки бассейна Северного Ледовитого океана скованы льдом до 8 месяцев, преобладает снеговое питание. Эти реки текут с юга на север, поэтому в начале ледостава возникают зажоры и наледи, а весной наблюдаются заторы. Крупнейшая река – Маккензи. В Тихий океан впадают горные реки, с порожистыми руслами и быстрым течением. Самые крупные: Юкон, Колумбия, Колорадо. Река Колорадо знаменита Большим Каньоном. *Озера* образуют величайшую на планете пресноводную сеть, вытянутую вдоль северного края материка. Размерами выделяется система Великих озер, в том числе оз. Верхнее – крупнейшее по площади пресное озеро Земли. *Болота* сосредоточены на севере континента и во влажных тропиках. *Ледники* занимают огромные площади и представлены всеми типами. Восточнее ма-

терика раскинулся второй в мире по размерам покровный ледник Гренландии. Высокогорья и обилия влаги на северо-западе континента обусловили возникновение крупнейших в мире горных ледников: Беринга, Хаббард и Маласпина. Значительны ресурсы *подземных вод*, всемирно известна Долина гейзеров Йеллоустонского национального парка.

**8. Природные зоны.** В Северной Америке представлены все природные зоны Северного полушария, кроме влажных экваториальных лесов. Увлажнение убывает с востока на запад, поэтому многие зоны вытянуты субмеридианально. Как и климатические пояса, северные природные зоны (по тайгу включительно) на востоке опускаются далеко на юг. Флора и фауна севера материка родственна евразийской, юга – южноамериканской.

- *Арктические (ледяные) пустыни* занимают Гренландию и большую часть Канадского Арктического архипелага. Климат арктический, температуры отрицательные даже летом, поверхность скована многолетней мерзлотой, на огромных территориях – ледники. Растительный мир крайне скуден: только в каменистых арктических оазисах встречаются разрозненные пятна лишайников и мхов. Высшие растения единичны (полярный мак). Живут мускусные овцебыки, на берегах – белые медведи, моржи. Летом – птичьи базары.

- *Тундры* охватывают север континента (в субарктическом климатическом поясе). Лето короткое и холодное (до +8 °С), зима долгая и суровая (до –40 °С), сопровождающаяся полярной ночью. Близ поверхности лежит многолетняя мерзлота, создающая упор для просачивания воды – господствуют торфяно-болотные и тундрово-глеевые почвы. Избыток влаги привел к широчайшему развитию озер. В экстремальных условиях крайнего севера распространены тундры лишайниковые, южнее – моховые и кустарничковые. Типичные растения: ягель (олений мох), осоки, карликовые березы и ивы, морошка, водяника. Обитают северные олени (карибу), лемминги, песцы, белые куропатки, на морских берегах – белые медведи и моржи; летом изобилие насекомых (гнуз). Эндемик материка – мускусный овцебык. Тундры штата Аляска являются землей обетованной для перелетных птиц – здесь летом устраивают базары до 80 % птиц, гнездящихся в тундрах Северного полушария.

- *Лесотундры* охватывают север материка и юг Гренландии. Климат субарктический, с суровой зимой и летними температурами до +12 °С. Берега рек и озер заняты хвойными лесами, хо-



лодные водоразделы – тундрами. Среди животных – обитатели тундровые и таежные.

- *Тайга* лежит севернее Великих озер, во всех типах климата умеренного пояса. Почвы неплодородные подзолистые, на севере встречаются мерзлотно-таежные. На обводненном западном берегу представлена темнохвойная тайга. Центр материка занят светлохвойной. Американской тайге характерны черная ель, бальзамическая пихта, американская лиственница, туя, бумажная береза. Эндемичные животные: скунс, енот, ондатра. Знамениты медведи гризли, из них крупнейшие (до 750 кг) обитают на о. Кадьяк. Распространены россомаха, рысь, бобр, глухарь, пресмыкающиеся, земноводные и насекомые.

- *Смешанные леса* распространены южнее тайги, во всех типах климата умеренного пояса. Преобладают дерново-подзолистые почвы, встречаются пойменные и торфяно-болотные. На западе и востоке в морском и муссонном климатах представлены хвойно-широколиственные леса. В центре, где климат континентальный, – хвойно-мелколиственные. Во флоре и фауне можно увидеть обитателей таежных и степных.

- *Широколиственные леса* умеренного пояса представлены только на востоке – южнее Великих озер, в умеренном муссонном климате. На плодородных бурых лесных почвах растут сахарный клен, тюльпанное дерево, каштан, бук, липа. Обитают олени (вапити и виргинский), древесный дикобраз, опоссум, енот.

- *Лесостепи и степи* сменяют друг друга с востока на запад, охватывая континентальные области умеренного и субтропического поясов. На достаточно увлажненных Центральных равнинах раскинулись *лесостепи (прерии)*. Плодородные черноземовидные почвы заняты цветковым разнотравьем, высокими злаками (бородач, бизонова трава) и островками широколиственных лесов. На Великих равнинах, где зимы суровы и осадков вдвое меньше, представлена зона *степей*. На каштановых почвах растут невысокие жесткие злаки (пырей, типчак, ковыль). На поверхности господствуют легко размываемые пылеватые породы, поэтому Великие равнины после распашки покрылись густой сетью оврагов – здесь родилось понятие «*бед ленд*». Фауна прерий: бизоны, койоты (степные волки), сурки, луговые собачки (суслики). Обитают индейки, луговые тетерева, пресмыкающиеся и насекомые.

- *Вечнозеленые жестколистные леса и кустарники* расположены в окрестностях Калифорнийской долины. Исключительно благоприятный для жизни людей климат и плодородные корич-

невые почвы явились причиной уничтожения естественных биоценозов. На западных склонах гор Сьерра-Невада в небольшом количестве сохранились знаменитые секвойи (мамонтово дерево) с диаметром ствола до 12 м, высотой более 135 м и продолжительностью жизни более 4000 лет.

- *Полупустыни и пустыни* охватывают полуостров Калифорния, внутренние плато Кордильер и Мексиканского нагорья. Климат резко континентальный, от умеренного до тропического. Эта территория – родина кактусов, агав, опунций, юкки. Растут колючие кустарники, полыни и солянки. Из животных: хомяки, луговые собачки, койоты, птицы и насекомые; разнообразны пресмыкающиеся (гремучие змеи).

- *Саванны и редколесья* расположены в тропическом поясе, занимают большую часть полуострова Юкатан и Мексиканского нагорья. Преобладают типичные саванны с зарослями акаций и кактусами, растущими на красновато-бурых почвах. Живут броненосцы, муравьеды, опоссумы, койоты, пумы. Разнообразны птицы, пресмыкающиеся и насекомые. Высокотравные саванны Юкатана и Кубы возникли на месте вырубленных дождевых тропических лесов – здесь почвы красные ферралитные.

- *Переменно-влажные (муссонные) субтропические и дождевые тропические леса* вытянуты по юго-востоку и востоку континента. На севере климат субтропический муссонный, на юге – тропический морской. Почвы – субтропические желтоземы и красные ферралитные. В муссонных лесах растут магнолии, дубы, сосны, карликовые пальмы. В дождевых тропических лесах, перевитых лианами, господствуют фикусы, пальмы, изобилуют эпифиты (орхидеи). Повсеместны болота, над ними возвышаются болотные кипарисы с диаметром ствола 4 м и более. Леса населяют дикие свиньи (пекари), древесные дикобразы, обезьяны, ягуары, оцелоты, попугаи, колибри и др. Много пресмыкающихся (аллигаторы) и насекомых.

**9. Физико-географическое районирование.** По природным особенностям материк делят на несколько частей.

- *Арктический север и тундрово-таежные равнины*, где температуры низки, а природные зоны вытянуты по широте.

- *Аппалачи, Центральные и Великие равнины*, где увлажнение снижается с востока на запад и природные зоны вытянуты субмеридианально.

- *Кордильеры*, с их отчетливо выраженной высотной поясностью и обширными внутренними плато.

• *Мексиканское нагорье и Центральная Америка.* В состав последней входят острова Карибского бассейна и крайний юг материка, включая п-ов Юкатан. Природные зоны вытянуты субмеридианально, в составе флоры и фауны много общего с Южной Америкой.

**10. Охрана природы.** Среди материков земли Северная Америка занимает первое место по количеству охраняемых территорий. Крупнейший национальный парк – *Вуд Баффало* (Канада, охрана природных комплексов тайги). Старейший в мире национальный парк – *Йеллоустонский* (охрана гейзеров, лесной флоры и фауны). Уникальные геологические объекты охраняют в парках *Мамонтова пещера*, *Большой Каньон*. Крупнейшие на сегодня деревья Земли охраняют в парке *Секвойя*. Ландшафты пустынь охраняют в парке *Сонора*, природные комплексы тропических болот – в парке *Эверглейдс*.

## 10. 6. ЕВРАЗИЯ

**1. Особенности материка.** Крупнейший по площади; объединяет две части света; омывается четырьмя океанами; величайшие по площади полуостров, залив, море; состоит из наибольшего числа древних и молодых платформ; высочайшие горы и глубочайшая впадина суши; крупнейшие по площади равнина, впадина и нагорье; присутствуют все климатические пояса Северного полушария; самые большие перепады годовых температур; полюс холода Северного полушария; максимальное количество осадков; наибольшая площадь многолетней мерзлоты; крупнейшее по объему воды и самое глубокое пресное озеро; величайшее по площади озеро; представлены все природные зоны Северного полушария.

**2. Географическое положение.** Материк целиком расположен в Северном, большей частью в Восточном полушариях. Крайние точки (мысы): северная – Челюскин; восточная – Дежнева; южная – Пиай; западная – Рока. С Африкой соединен Суэцким перешейком, от Северной Америки отделен 85-километровым Беринговым проливом. Площадь с островами около 53,4 млн км<sup>2</sup> – более 1/3 площади всей суши планеты. Берега изрезаны очень сильно, особенно на западе и востоке: множество полуостровов (Аравийский) и заливов (Бенгальский), морей внутренних (Черное) и окраинных (Южно-Китайское). Все названные объекты – крупнейшие в мире. Единственный континент, омываемый четырьмя океанами. На востоке омывается теплыми течениями Северным Пассатным

и Куроисио, холодным Алеутским. На юге Евразии лежит самое теплое море Земли – Красное, теплое Муссонное течение. На западе омывают теплое Северо-Атлантическое течение и северная ветвь холодного Канарского течения. Большая часть морей Северного Ледовитого океана замерзает на 8–9 месяцев в году. Евразия – единственный материк, состоящий из двух частей света: Европы и Азии. Европа занимает около 20 % площади континента, Азия – примерно 80 %. Границу между Европой и Азией проводят по-разному (в скобках указано альтернативное положение границы): восточные склоны Уральских гор – р. Эмба (р. Урал) – северное побережье Каспия – Куринская и Колхидская низменности (гребень Большого Кавказа; Кума-Манычская впадина) – Керченский пролив – Черное море – пролив Босфор – Мраморное море – пролив Дарданеллы – Эгейское море – между о-вами Крит и Кипр. В зависимости от выбранной границы, очертания и площади частей света сильно меняются. Поэтому местоположение географического центра Европы «мигрирует» от Латвии и Беларуси до Чехии. На территории Беларуси географический центр Европы расположен близ д. Кубличи Глубокского р-на Витебской обл. (южнее оз. Шо; восточнее пос. Подсвилье; недалеко от точки пересечения границ трех административных районов – Докшицкого, Глубокского и Ушачского).

**3. Геологическое строение** Евразии исключительно сложное. В состав континента входит наибольшее количество платформ древних и молодых (Западно-Сибирская, Туранская, Западно-Европейская). Древние платформы в прошлом принадлежали и Лавразии (Восточно-Европейская, Сибирская, Восточно-Китайская), и Гондване (Аравийская, Индостанская). Многочисленны щиты (Балтийский, Донецкий, Украинский). Крупнейшие плиты: Русская и Западно-Сибирская. Глубоко погружен фундамент в тектонических прогибах (Припятский, Днепровско-Донецкий). На материке представлены горы всех эпох горообразования. По происхождению они как складчатые (горы Альпийско-Гималайского пояса), так и складчато-глыбовые (горы Средней и Северной Европы, Средней Азии), и вулканические (вулканы Гекла, Везувий, Кракатау, Фудзияма, Ключевская Сопка). По территории Евразии проходят два пояса вулканизма: Альпийско-Гималайский и Круго-Тихоокеанский, – и три пояса землетрясений: Альпийско-Гималайский, Круго-Тихоокеанский, Урало-Монгольский.

**4. Полезные ископаемые** представлены почти всеми видами. Особо велики запасы полезных ископаемых осадочного проис-

хождения. Величайшие на планете месторождения нефти и природного газа сосредоточены в Персидском заливе; огромны запасы в Западной Сибири, в районе Каспийского моря, в Поволжье и Предуралье, на шельфе Северного моря. Ископаемыми углями богаты Эльзас, Рурский бассейн, Силезия, Донбасс, Кузбасс, Карагандинский и Канско-Ачинский бассейны, восток Китая, крупнейшие на планете Тунгусский и Ленский бассейны. Богатейшие урановые руды залегают в Центральном Французском массиве, в горах Урала, на плато Декан. Железными рудами славятся Скандинавский п-ов, Индостан, Лотарингия, Курская Магнитная Аномалия (КМА) и северо-восток Китая. Мирового значения запасы руд цветных и драгоценных металлов Средней Сибири, гор Дальнего Востока, недр Казахского мелкосопочника, плато Декан и гор юго-востока Китая. Драгоценными камнями знамениты Урал, Среднесибирское плоскогорье и Индостан.

**5. Рельеф.** Евразия – самый сложный по рельефу материк планеты. Это ярко проявляется в Азии, где амплитуда высот превышает 9000 м. Средняя высота Евразии 820 м, Европы – около 300 м (низменности занимают 2/3 площади), Азии – 950 м (3/4 территории приходится на горы и плато). Поверхность Евразии напоминает открытый к северо-западу амфитеатр: наибольшие высоты на востоке, юго-востоке, юге и юго-западе. Здесь расположены высочайшие горы планеты: Гималаи с горой Джомолунгма (8848 м, или 8852 м) и Каракорум (пик Чогори, 8611 м). В зависимости от проведения границы Европа–Азия, высшая точка Европы либо гора Эльбрус (5642 м), либо гора Монблан (4807 м). На западе Азии находится глубочайшая впадина суши – Гхор (–405 м, большая часть занята Мертвым морем). В Евразии находится самая обширная равнина планеты – Восточно-Европейская. Длиннейшая горная система материка – Кунь-Лунь. Рельеф севера континента формировался четвертичными ледниками. Они оставили холмистые моренные возвышенности (Белорусская гряда), пологоволнистые водно-ледниковые низменности (Полесская и Мещерская).

**6. Климат.** Климат Евразии чрезвычайно контрастный. Материк простирается от арктических до экваториальных широт – представлены все климатические пояса Северного полушария. Огромна протяженность с запада на восток – резкая континентальность внутренних регионов. Низменности запада и северо-запада способствуют распространению влажного воздуха Атлантики. Высокогорья юга и востока не пропускают в глубь материка теплый влажный воздух с Индийского и Тихого океанов. Эти же горы

препятствуют проникновению на юг холодного воздуха с севера. На перегретом юге материка летом формируется центр низкого давления, куда затягивается экваториальный воздух с Индийского океана. Сочетание тропических муссонов Индийского океана и препятствующих им Гималаев обусловили огромное количество осадков у подножий, распространение экваториального воздуха далеко на север, разрыв тропического пояса.

- *Арктический пояс* охватывает крайний север Евразии и о-ва Северного Ледовитого океана. Господствует холодный арктический воздух, сильны ветра. Температура весь год отрицательная, снег падает даже коротким летом. Зима долгая, сопровождаемая полярной ночью. Осадков немного (до 300 мм/год), но при низкой испаряемости увлажнение избыточное.

- *Субарктический пояс* занимает север материка, расширяется к востоку. Преобладают западные ветры – с запада на восток уменьшается годовая сумма осадков и растет континентальность климата, достигающая пика в верховьях рек Яны и Индигирки. Здесь экстремальны перепады годовых температур. В окрестностях Оймякона изотермы июля около  $+15^{\circ}\text{C}$ , января около  $-50^{\circ}\text{C}$ . Предельные показатели составляют  $+35^{\circ}\text{C}$  в Верхоянске и  $-68^{\circ}\text{C}$  (до  $-77,8^{\circ}\text{C}$ ) в Оймяконе (полюс холода северного полушария) – перепад годовых температур превышает  $100^{\circ}\text{C}$ . В субарктическом поясе выделяют два типа климата: *морской* к западу от плато Путорана и *континентальный* к востоку от него.

- *Умеренный пояс* занимает наибольшую площадь. Более чем на  $30^{\circ}$  он вытянут с севера на юг, поэтому температуры зимы и лета на севере и на юге существенно отличаются: соответственно от  $-30^{\circ}\text{C}$  до  $0^{\circ}\text{C}$  в январе и от  $+12^{\circ}\text{C}$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  в июле. На севере увлажнение избыточное, на юге – резко недостаточное. Представлены все типы климата умеренного пояса. *Морской* климат охватывает западное побережье Европы. Весь год владеют западные ветры с Атлантики, постоянны дожди, лето прохладное, зима мягкая; увлажнение избыточное. *Умеренно континентальный* климат занимает большую часть Европы (примерно до Урала). Чередуются воздух морской и континентальный, поэтому осадков выпадает меньше, лето несколько теплее, зима холоднее. Увлажнение от избыточного на западе и севере до недостаточного на юге и востоке. *Континентальный* климат простирается от Урала до Забайкалья. Господствует сухой континентальный воздух – велики перепады суточных и годовых температур. Увлажнение на севере избыточное, на юге резко недостаточное. *Муссонный* климат

охватывает Дальний Восток. Зимой из центра материка приходит сухой и морозный воздух. Летом восточные ветры с Тихого океана несут обильные дожди и тепло. Увлажнение избыточное.

- *Субтропический пояс* лежит между 40-ой и 50-ой параллелями. Зимой дуют западные ветры умеренных широт, летом – пассаты. Выделяют три типа климата. *Средиземноморский* занимает юг Европы и юго-запад Азии. Лето жаркое и сухое, зима дождливая и теплая. Увлажнение достаточное. Над Средиземным морем летом дует *сирокко* – горячий и сухой ветер из Сахары. *Континентальный* климат занимает центр Азии. Сухой воздух раскаляется летом и сильно остывает зимой (нередки заморозки). *Муссонный* климат распространен на востоке Китая. Зима безоблачная и холодная, лето влажное и теплое. Летом выпадает 1000 мм осадков и более; увлажнение избыточное.

- *Тропический пояс* занимает юго-запад Азии (по долину р. Инд), в нем представлен лишь континентальный тип. В сухом воздухе тропиков особо велики перепады суточных температур, могущие достигать 30 °С и более.

- *Субэкваториальный пояс* как нигде в мире заходит далеко на север, достигая подножий Гималаев – примерно 30° северной широты. Зима жаркая и сухая. Летом юго-западный муссон приносит влагу. На южных склонах Гималаев выпадают мощные тропические ливни – однократно может выпасть до 1500 мм влаги (почти три годовых нормы территории Беларуси). Здесь расположено самое влажное место планеты – пос. Черапунджи, где за один дождливый сезон выпадает до 24 000 мм влаги.

- *Экваториальный пояс* охватывает полуострова и острова Юго-Восточной Азии. Весь год жарко и душно, ежедневны тропические ливни. Два особо дождливых периода приурочены к дням равноденствия.

**7. Гидрография.** Территория континента принадлежит бассейнам четырех океанов, как нигде больше огромен бассейн внутреннего стока (бассейны Каспия, Арала, Балхаша и др.), занимающий более 30 % поверхности (практически равен площади Южной Америки). Наиболее обводнены северо-запад и юго-восток Евразии, слабее всего – юго-запад и центр. *Реки* Евразии по питанию делят на три группы. Ледниковое питание с летним половодьем свойственно высокогорным. Снеговое питание с весенним половодьем характерно рекам умеренно континентального и континентального климата. Реки дождевого питания сильно отличаются по режиму. В муссонном климате юга, юго-востока и востока Азии половодье

летом, часто с катастрофическими наводнениями. В средиземноморском климате юга Европы и запада Азии половодье зимой. В экваториальных условиях Малайского архипелага реки полноводны весь год. В бассейне Атлантического океана крупнейшая река – Дунай. Ее питание снегово-дождевое, половодье весеннее. Огромно экономическое значение Рейна – европейского лидера по грузоперевозкам. К бассейну Северного Ледовитого океана принадлежат Северная Двина, Печора, Обь, Енисей, Лена. Преобладает снеговое питание, весенне-летнее половодье. Длительный, до 6 месяцев, ледостав, во время которого возникают гигантские наледи. Крупнейшие наледи – в бассейнах Лены и Колымы. При ледоходе образуются заторы, приводящие к наводнениям. В бассейне Тихого океана размерами выделяются Янцзы – крупнейшая по длине и объему стока река Евразии, а также Амур, Хуанхэ, Меконг. Питание этих рек дождевое, в верховьях ледниковое; половодье летнее, связанное с муссонными дождями и таянием ледников. Величайшие реки бассейна Индийского океана – Ганг и Инд. Особенности режима у них такие же, как и у рек бассейна Тихого океана. Велико значение Тигра и Евфрата, разливающихся зимой во время дождей в Средиземноморье и весной – при таянии снегов в горах. Главные реки бессточных бассейнов: величайшая река областей внутреннего стока Земли – Волга (снегово-дождевое питание и весеннее половодье), Амударья и Сырдарья (ледниковое питание и летнее половодье). *Озера* разнообразны. Количественно господствуют ледниковые – расположены на северо-западе и севере Евразии. Все они проточные и пресные (Нарочанская и Браславская группы озер). Среди тектонических озер выделяется Байкал – глубочайшее и крупнейшее по объему пресное озеро мира, а также Каспийское море – величайшее по площади озеро Земли. Вулканические озера (их доля в Японии составляет около 40 %) приурочены к поясам вулканизма. Карстовые котловины характерны Балканскому полуострову. *Болота* занимают обширные пространства севера и долины тропических рек. *Ледники* находятся в высших горах и на о-вах Северного Ледовитого океана. Среди горных площадью и мощностью выделяется ледник Федченко (в горах Памир). Огромны запасы *подземных вод*, большей частью сосредоточенных в осадочном чехле платформ. Их работой в недрах Подольской возвышенности создана вторая в мире по длине пещера – Оптимистическая.

8. *Природные зоны* сменяются по широте только на севере Евразии. В центре и на юге они замещаются с запада на восток,



следуя изменениям увлажнения и режима выпадения осадков. Растения и животные по составу родственны североамериканским и североафриканским.

- *Арктические (ледяные) пустыни* занимают острова Северного Ледовитого океана и крайний север материка. Климат арктический, суровый, даже летом столбик термометра редко поднимается выше 0 °С. На поверхности многолетняя мерзлота, широко распространены ледники. Растительный мир предельно беден – только в арктических оазисах встречаются пятна лишайников и мхов. Высшие растения единичны – полярный мак. Млекопитающие связаны с океаном: на берегах белые медведи, моржи. Летом гнездуются птицы, устраивая на скалах птичьи базары.

- *Тундры* охватывают север континента, в субарктическом климатическом поясе. Лето короткое и холодное (до +8 °С), зима долгая и суровая (до –50 °С), сопровождающаяся полярной ночью. Почти к самой поверхности подходит многолетняя мерзлота, обуславливающая скопление влаги и господство торфяно-болотных и тундрово-глеевых почв. В изобилии встречаются озера. В экстремальных условиях крайнего севера распространены лишайниковые тундры; южнее они сменяются моховыми и кустарничковыми. Типичные растения: ягель (олений мох), осоки, карликовые березы и ивы, морошка, водяника, голубика. Обитают северные олени, лемминги, песцы, белые куропатки, на морских берегах – белые медведи и моржи. Летом обилие насекомых (гнус), перелетных птиц.

- *Лесотундры* распространены на севере материка, пояс расширяется к востоку. Климат субарктический, летом до +12 °С и выше, зима чрезвычайно сурова. По берегам рек и озер встречаются островки хвойных лесов, в их составе доминируют самые морозостойкие виды – лиственницы и ели. Водораздельные участки заняты тундровой растительностью. Среди животных – обитатели тундры и тайги.

- *Тайга* распространена на севере умеренного пояса, во всех типах климата. Под хвойными лесами сформировались неплодородные подзолистые почвы, на севере встречаются мерзлотно-таежные. На морских побережьях тайга темнохвойная, в центре материка – светлохвойная. Выделяют тайгу европейскую, сибирскую и дальневосточную (уссурийскую). Европейской характерны ель, сосна. Сибирской – пихты, лиственницы, кедровые сосны. Уссурийские леса причудливо сочетают обитателей тропических и таежных – под пологом хвойных деревьев растет бамбук, стволы

обвивает амурский виноград. Животные представлены лосями, дикими кабанями, медведями, лисами, волками, росомахами, соболями, куницами. Из птиц типичны глухари, вороны. Многочисленны пресмыкающиеся, земноводные и насекомые. Эндемик уссурийских лесов – крупнейший представитель семейства кошачьих – уссурийский тигр.

- *Смешанные леса* в Европе и Западной Сибири вытянуты с запада на восток, на Дальнем Востоке – с севера на юг. Охватывают все типы климата умеренного пояса. Зональны дерново-подзолистые почвы, встречаются пойменные и торфяно-болотные. В Европе, примерно по меридиан Москвы, и на Дальнем Востоке распространены хвойно-широколиственные леса. В континентальном климате центра материка, где широколиственные породы вымерзают, представлена подзона хвойно-мелколиственных лесов.

- *Широколиственные леса* в Европе образуют сужающийся к востоку клин. В Азии они вытянуты с севера на юг вдоль побережья. На плодородных бурых лесных почвах растут дуб, граб, вяз, бук, липа. Обитают благородные олени, дикие кабаны, лисы, волки. Эндемик смешанных и широколиственных лесов Европы – зубр. Поскольку территория широколиственных лесов густо заселена человеком, животный и растительный мир претерпел очень серьезные изменения.

- *Лесостепи и степи* в центре континента вытянуты с запада на восток, на Дальнем Востоке – с севера на юг. Климат умеренный континентальный, умеренно континентальный. Лето жаркое и сухое, зима морозная и снежная. В *лесостепях* широколиственные деревья характерны крайнему западу и востоку. В центре Евразии распространены мелколиственные породы деревьев, образующие своеобразные ассоциации – *березовые колки*. В лесостепях и степях Европы сформировались самые плодородные почвы Земли – черноземы, что послужило причиной практически повсеместной их распашки. В Азии преобладают сухие степи с менее плодородными каштановыми почвами. Растительность представлена цветковым разнотравьем и злаками (типчак, ковыль, мятлик, тонконог). Животный мир отличается обилием грызунов (заяц-русак, суслик, сурок), птиц (дрофа, журавль, жаворонок, орлы). Из хищников встречаются волк, степная лиса (корсак). В Азии обитают антилопы джейран и дзерен.

- *Полупустыни и пустыни* находятся в центре и на юго-западе материка, в континентальном климате умеренного, субтропического и тропического поясов. До недавнего времени пустыни были представлены только в Азии. В 90-ые годы XX века на равнинах

Калмыкии появилась первая европейская пустыня. Причина – неумеренный выпас скота, уничтожившего растительность, что повлекло перевевание песков. На пустынных сероземах и буроземах растут жесткие злаки: ковыль, типчак, тонконог. На засоленных участках обычны полыни, солянки. Кустарники представлены саксаулом, верблюжьей колючкой, тамариском. Весной, после дождей, распускаются эфемеры (мак, тюльпан). В оазисах Аравийского полуострова растет финиковая пальма. Из копытных животных встречаются верблюды (одно- и двугорбый), антилопа сайгак, дикий осел – онагр (кулан). Грызуны представлены тушканчиками; хищники – шакалами и гиенами. Живут птицы (жаворонки, вороны), пресмыкающиеся (гекконы, змеи). Много паукообразных (тарантулы, каракурты) и членистоногих (скорпионы).

- *Жестколистные вечнозеленые леса и кустарники* обрамляют Средиземное море. На плодородных коричневых почвах растут пробковый и каменный дуб, земляничное дерево, самшит, олива, терн, кедр, средиземноморская сосна (пиния). Кустарники представлены лавром, ладанником. Живут олени, дикие свиньи, козы и бараны, волки, лисы, дикобразы, на Пиренейском полуострове – макаки. Как и везде в мире, природные комплексы этой зоны очень сильно трансформированы человеком.

- *Субтропические муссонные леса* вытянуты вдоль тихоокеанского побережья Азии. При жарком климате и избытке влаги на субтропических желтоземах развились вечнозеленые леса, густые и многоярусные. Много пальм, магнолий и вечнозеленых дубов. Растут камфорное и сандаловое деревья. В подлеске – заросли бамбука, обилие лиан и эпифитов. Обитают обезьяны, встречаются тигры и бамбуковые медведи (панды).

- *Переменно-влажные субэкваториальные леса* вытянуты вдоль побережья Южно-Китайского моря, по западу Индостана, по предгорьям Гималаев – здесь их называют *тераи*. Леса вечнозеленые – хвойные в горах (кедры, сосны) и лиственные у подножий (фикусы, красное и тюльпанное дерево, пальмы, гигантские панданусы). Водятся слоны, носороги, буйволы, антилопы, обезьяны, тигры, леопарды. В реках – крокодилы. Много птиц (попугаи, павлины, фазаны). Обилие пресмыкающихся и насекомых.

- *Саванны и редколесья* охватывают центр Индостана и Индокитай, небольшими пятнами встречаются на о-вах Малайзии – где в ветровой тени гор уменьшается количество осадков. Характерны высокотравные саванны. В окружении злаковых трав растут паль-

мы, акации, мимозы, деревья тиковое и саловое. Животный мир схож с предыдущей зоной. На о. Комодо сохранились крупнейшие ящерицы планеты – комодские вараны (длиной до 4 м). Красные ферралитные почвы повсеместно распаханы – в нетронутом виде высокотравные саванны почти не сохранились.

• *Влажные экваториальные леса* занимают Малайский архипелаг, п-ов Малакка и юг о-ва Шри-Ланка. Животные и растения наиболее разнообразны в джунглях Зондских о-вов. Здесь растут пальмы (саговая, кокосовая, пальма-лиана ротанг длиной до 300 м), бананы, деревья манго, хлебное и дынное. На о-вах Калимантан и Суматра встречаются крупнейшие цветы планеты – раффлезия (до 1 м в диаметре) и аморфофаллус (высотой до 3 м). В лесах живут обезьяны, в том числе человекообразные (орангутан и гиббон), тигры, малайский медведь, слоны, носороги, тапиры. Распространены огромные пресмыкающиеся: длиннейшая в мире змея – сетчатый питон, длиной до 11 м, крупнейшая рептилия Земли – серый крокодил.

#### 9. Физико-географическое районирование.

Природные условия исключительно многообразны, поэтому территорию континента делят на большое количество *физико-географических районов*.

В Европе выделяют Северную, Западную, Восточную и Южную Европу. Азию делят на Юго-Западную, Южную, Юго-Восточную, Центральную и Восточную Азию. Обособленно характеризуют природу России, крупнейшей по площади страны мира.

• *Северная Европа* охватывает п-ова Скандинавский и Ютландия и о-ва Исландия и Шпицберген. Господствуют средневысотные древние складчато-глыбовые горы (территория Фенноскандии), встречаются молодые вулканические горы (о. Исландия – страна льда и огня). Морской климат, распространены ледники. Архипелаг Шпицберген лежит в зоне ледяных арктических пустынь, о. Исландия – в зоне тундры. На Скандинавском п-ове преобладают зоны тундры и тайги (темнохвойной). На п-ове Ютландия и юге Скандинавского п-ова – зона смешанных лесов (хвойно-широколиственных).

• *Западная Европа* простирается от Скандинавии на севере до Альп на юге, от Великобритании на западе до Польши на востоке. Геологические структуры Западной Европы в основном сформировались в палеозое (в герцинскую эпоху складчатости) – эту территорию иначе называют *Герцинской Европой*. Преобладают древние складчато-глыбовые средневысотные горы. На севере их сменя-

ют плоские и холмистые ледниковые равнины молодой Западно-Европейской платформы. Климат умеренный мягкий – морской на западе и умеренно континентальный на востоке. Практически вся территория входит в зону широколиственных лесов умеренного пояса.

- *Восточная Европа* объединяет пространства от Одры на западе до Урала на востоке. Большая часть территории тектонически совпадает с западной и юго-западной окраиной Восточно-Европейской платформы. На юге к ней примыкает молодая Скифская платформа. Преобладают плиты (Русская, Скифская), представлены и щиты: Донецкий, Украинский. В рельефе господствуют равнины. На крайнем западе и юге встречаются молодые (альпийского возраста), но невысокие складчатые горы Балканского п-ова, Карпаты и Крымские, которые входят в состав Альпийско-Гималайского пояса. Полезные ископаемые: уголь Донбасса, железные руды Кривого Рога и Керченского полуострова, марганцевые руды Никопольского месторождения, калийные и каменные соли Белорусского Полесья, Предкарпатья и Донбасса. Климат умеренно континентальный, степень континентальности растет с северо-запада на юго-восток. На узкой полосе южного побережья Крыма климат субтропический средиземноморский. Крупнейшие реки (Днепр, Дон, Днестр) принадлежат бассейну Атлантики. Озер много, болота сосредоточены в низинах севера (Полесье). Природные зоны сменяются с севера на юг. На севере распространены тайга, смешанные и широколиственные леса. Южнее – лесостепи и степи с плодороднейшими черноземами. Балканский п-ов и южный берег Крыма заняты жестколиственными вечнозелеными лесами и кустарниками.

- *Южная Европа* омывается Средиземным морем. Это самый высокий, тектонически активный и теплый район Европы. Территория формировалась в альпийскую эпоху горообразования, входит в состав Альпийско-Гималайского пояса – знамениты вулканы Везувий, Этна; часты землетрясения. В рельефе преобладают средне- и высокогорные массивы. В Альпах расположена высшая точка Европы – г. Монблан (4807 м). Климат средиземноморский, распространены вечнозеленые жестколистные леса и кустарники. Высотная поясность Альп достаточно сложна. На южных склонах до высоты 500 м поднимаются *жестколистные леса и кустарники*. Выше, до 1000 м, следуют *леса*: сначала *широколиственные* (дубово-буковые), затем – *смешанные хвойно-широколиственные*. От 1000 м до 1500 м растут *хвойные леса*. До высоты 2500 – 3000 м

простираются *луга субальпийские* (высокотравные, с кустарниками) и *альпийские* (*цветковое разнотравье*). Выше – *нивальная зона* (ледники).

• *Юго-Западная Азия* включает преимущественно равнинную древнюю Аравийскую платформу, а также сложно пересеченные горные страны Кавказа, Анатолийского, Армянского и Иранского нагорий. Горные области входят в состав Альпийско-Гималайского сейсмического пояса (землетрясение в Турции, 1999 г.). На побережье Средиземного моря лежит низшая точка суши – впадина Гхор (–405 м), большая часть которой занята Мертвым морем. Климат субтропический и тропический, на западе – средиземноморский, на востоке и юге – резко континентальный. На западе распространены вечнозеленые средиземноморские леса и кустарники, на остальной территории – субтропические и тропические пустыни, в их числе крупнейшая песчаная пустыня мира Руб-Эль-Хали и величайший на Земле оазис Междуречье. *Кавказ* охватывает горные сооружения Большого и Малого Кавказа. Это складчатые горы альпийского возраста, с ярко выраженным альпийским рельефом. Здесь находится высшая точка Европы – г. Эльбрус (5642 м). Между хребтами Большого и Малого Кавказа разместились низменности Рионская (Колхидская) и Кура-Араксинская. Вдоль берега Каспийского моря протянулась узкая полоса Ленкоранской низины. Крупнейшая равнина Малого Кавказа – Арагатская долина. Весь район находится в Альпийско-Гималайском поясе. В равнинах расположены месторождения энергоносителей, в горах – металлоруд. Возможно, на Апшеронском п-ове человечество впервые столкнулось с нефтью – здесь существовали нефтяные озера. Сейчас крупнейшая нефтедобыча ведется на шельфе Каспия. Колхидская низина располагает запасами угля. В горах – месторождения руд медных и алюминиевых, свинцово-цинковых, железных и марганцевых. Знамениты ресурсы минеральных вод и строительного камня. Территория находится в субтропическом климатическом поясе, степень континентальности растет с запада на восток. Черноморское побережье и Колхидская низменность лежат в морском климате, который восточнее сменяется континентальным. Близок к морскому климат Ленкоранской низины. Крупнейшие реки – Кура, Аракс, Риони – характеризуются смешанным питанием с большой долей ледникового. Крупнейшее и красивейшее озеро – Севан – находится под угрозой исчезновения. В горах развиты ледники. На северных склонах Большого Кавказа, лежащих в умеренном поясе, представлены следующие

высотные пояса. До высоты 500–800 м поднимаются *степи и лесостепи*. Второй пояс – *широколиственные леса* (до 1200 м). Третий пояс – *смешанные леса* (до 2200 м). Четвертый пояс – *субальпийские и альпийские луга*, которые с высоты 3300 м сменяются пятым поясом – *нивальным*. На южных склонах Большого Кавказа в субтропическом морском климате нижний пояс – *субтропические широколиственные леса* с листопадными и вечнозелеными деревьями и кустарниками. Эти леса поднимаются до высоты 500–600 м.

• *Южная и Юго-Восточная Азия* совмещают равнины древней Индостанской платформы с молодыми высокогорьями Гималаев и Индокитая. Территории входят в состав Альпийско-Гималайского и Круго-Тихоокеанского поясов вулканизма и землетрясений. На о-вах Юго-Восточной Азии развит вулканизм – в 1815 г. на о. Сумбава произошло одно из мощнейших извержений на памяти человечества, когда при взрыве вулкана Тамбора возникла кальдера диаметром более 6 км. По всему региону происходят мощные землетрясения (Индия, январь 2001 г.). Климат жаркий – субэкваториальный и экваториальный. Наибольшие природные контрасты характерны Индостану, где представлены как пустыня Тар, так и самое дождливое место Земли – Черапунджи. В высочайших горах планеты самая сложная система высотной поясности. У южных подножий Гималаев расположены *тераи* – непроходимые заболоченные джунгли. Выше, до высоты 1500 м протянулись *вечнозеленые субэкваториальные леса*. Их сменяют *вечнозеленые субтропические леса*. С высоты 2700 м до 3700 м растут *горные хвойные леса*. На смену им с 3700 м приходит *горное криволесье*. От 4000 до 5000 м зеленеют *субальпийские и альпийские луга*. Далее – *нивальная зона*.

• *Восточная и Центральная Азия* объединяют огромный массив суши от Каспийского моря по Японские острова включительно. Платформенные равнинные области соседствуют здесь с высоко- и среднегорными массивами разных эпох складчатости. Японские острова, архипелаг Рюкю входят в Круго-Тихоокеанский пояс вулканизма и землетрясений. Климат контрастен: муссонные области Восточной Азии сменяются резко континентальными в Центральной Азии; север района находится в умеренном климатическом поясе, юг – в субэкваториальном. Велика пестрота природных зон, сменяющих друг друга с востока на запад. Муссонные и влажные леса (от хвойно-широколиственных до субэкваториальных) Тихоокеанского побережья (Восточной Азии) на западе сменяются

сухими степями и пустынями Центральной Азии. Территории *Казахстана, Туркменистана, Узбекистана, Кыргызстана и Таджикистана* большей частью лежат на молодых платформах палеозойского возраста: Туранской плиты и Казахского мелкосопочника. В рельефе преобладают равнины. На полуострове Мангышлак находится низшая точка всего СНГ – впадина *Каунду (Карагие, –132 м)*. Юг и восток заняты разновозрастными складчатыми и складчато-глыбовыми горами, входящими в состав двух сейсмических поясов: Альпийско-Гималайского и Урало-Монгольского. К первому поясу принадлежат горы альпийского возраста: Копетдаг и Памир, ко второму – древние Тянь-Шань и Алтай. Высочайшие горы СНГ – Памир, их высшая точка – *пик Исмаила Самани (пик Коммунизма, 7495 м)*. В осадочном чехле Туранской платформы сосредоточены огромные запасы природного газа и нефти. В осадочных породах Казахского мелкосопочника и Ферганской долины добываются ископаемые угли (Карагандинский и Экибастузский бассейны). Хребет Каратау содержит фосфориты, в лагуне Кара-Богаз-Гол добывают *мирабилит (глауберову соль, сырье для производства соды)*. На Казахском мелкосопочнике концентрируются руды урана, меди (Балхаш, Дзезказган), свинца и цинка. В горах Мугоджары – крупнейшие в СНГ запасы хромовых руд. На Тянь-Шане – крупнейшие в СНГ запасы руд сурьмы и ртути. Казахский мелкосопочник и Тянь-Шань богаты золотом, алюминиевыми рудами. Климат территории резко континентальный, на большей части умеренный, на крайнем юге субтропический. За год выпадает около 200 мм осадков, почти все они приходится на весну; увлажнение резко недостаточное. Средние температуры июля +30 °С, максимальная достигает +50 °С (в Термезе). Средние январские температуры в Каракумах и Кызылкумах не ниже 0 °С, тогда как на севере Казахстана они опускаются до –18 °С. Во многих межгорных долинах Памира зимние температуры не опускаются ниже +8 °С. Дефицит атмосферных осадков привел к широкому развитию пустынь и слабой обводненности территории. У рек (Амударья, Сырдарья, Или) питание ледниковое, половодье летнее. Реки Тянь-Шаня и Памира бурные – Таджикистан занимает первое место в мире по запасам гидроэнергоресурсов на 1 км<sup>2</sup> площади. Чрезмерный водозабор из Амударьи и Сырдарьи привел к пересыханию Аральского моря, его засолению, гибели водных животных. В северной части региона (Казахский мелкосопочник) питание рек снеговое и половодье весеннее, летом и зимой они пересыхают. Крупнейшие озера: величайшее в мире



Каспийское, а также оз. Балхаш и Аральское море, жемчужина Тянь-Шаня – оз. Иссык-Куль. Много озер на севере Казахстана. В горах распространены ледники, среди них один из крупнейших в мире – Федченко (на Памире). На юге Туркмении для орошения земель прорыт Каракумский канал – длиннейший в СНГ (1069 км). Главные природные зоны – полупустыни и пустыни – занимают до 70 % площади. Крупнейшие пустыни СНГ – Каракумы, Кызылкумы, Муюнкумы. Оазисы приурочены к речным долинам, в том числе крупнейший – Ферганская долина. В оазисах распространены *тугаи* – своеобразные галерейные леса из ясеня, ивы. Север Казахстана занят сухими степями и лесостепями на каштановых почвах. Высотная поясность в горах своеобразна – невзирая на субтропические широты и огромную высоту Памира, из-за сухости климата здесь мало высотных поясов и нет сплошных лесных поясов.

• *Территорию России* делят на европейскую и азиатскую части.

*Европейская часть России* простирается от Калининградской области до Урала. Тектонически она находится на древней Восточно-Европейской и молодой Скифской платформам. Фундамент обнажается на Балтийском щите, почти вся остальная территория занята плитами. Поэтому в рельефе господствуют равнины, в том числе крупнейшая в мире Восточно-Европейская. На востоке поднимаются древние (герцинские) разрушенные Уральские горы; на юге – молодые горы Кавказа с альпийским рельефом. Кавказ входит в Альпийско-Гималайский пояс землетрясений. Запасы угля Печорского бассейна. Нефти и газа – на Северном Кавказе, в Поволжье и Предуралье, в Печорском бассейне. Железные руды КМА и Карелии, свинцово-цинковые Северного Кавказа, медные Кольского полуострова, Урала. В Хибинах – крупнейшие запасы апатитов (фосфорсодержащих минералов), в Предуралье – калийной соли (Соликамское месторождение). На севере климат арктический, на юго-востоке умеренный (континентальный), на побережье Черного моря субтропический (средиземноморский). С северо-запада на юго-восток растет континентальность климата и уменьшается обводненность. Если на севере, особенно в Карелии, множество озер, рек и болот, то на юго-востоке острый дефицит пресной воды. Важнейшие реки бассейна Северного Ледовитого океана – Северная Двина и Печора; бассейна Атлантики – Днепр, Дон, Нева. В европейской части находится крупнейшая река областей внутреннего стока Земли – Волга. Природные зоны сменяются

с севера на юг. На островах Новой Земли распространены ледяные арктические пустыни. Север материковой части занимают тундры и лесотундры, южнее – таежные и смешанные леса. На юге – лесостепи и степи, под которыми сформировались плодороднейшие в мире черноземные почвы. Прикаспийская низменность – крупнейшая по площади впадина Земли – занята полупустынями, а на территории Калмыкии возникла первая пустыня Европы.

*Азиатская часть России* занимает почти  $\frac{3}{4}$  площади страны. В состав этой территории входят Западная Сибирь (бассейн реки Обь), Восточная Сибирь (междуречье Енисея и Лены) и Дальний Восток (восточнее бассейна Лены). Здесь очень сложное геологическое строение, поэтому разнообразны рельеф и полезные ископаемые. На западе размещается молодая Западно-Сибирская платформа (плита), в центре – древняя Сибирская платформа, огромные участки которой являются щитами (Анабарский и Алданский щиты). Рельеф запада и центра равнинный: волнистые низменности Западной Сибири и холмистые просторы Среднесибирского плоскогорья. С юга и востока равнины обрамлены разновозрастными горами. На юге – древние складчато-глыбовые сооружения Алтая, Саян, Предбайкалья и Забайкалья. На Дальнем Востоке – молодые (мезозойского возраста) хребты Сихотелиня, Джугджура, Верхояно-Чукотской складчатой области, и альпийского возраста горы Камчатки. Восточное побережье входит в состав Тихоокеанского пояса вулканизма и землетрясений, горы южной части – в состав Урало-Монгольского сейсмического пояса. К плитам и межгорным долинам приурочены гигантские запасы энергоносителей. Нефть и газ Западной Сибири и о. Сахалин. Угли Кузнецкого, Канско-Ачинского, Иркутского и крупнейших в мире Тунгусского и Ленского бассейнов. Медно-никелевые руды плато Путорана, полиметаллические руды Алтая и Саян, оловянные руды Дальнего Востока. Алмазы Якутии, золото Забайкалья и Дальнего Востока. Климат от арктического до умеренного, отличается резкой континентальностью – в районе Верхоянска и Оймякона зарегистрированы величайшие амплитуды годовых температур Земли, Оймякон – полюс холода Северного полушария. На Тихоокеанском побережье климат муссонный. Величайшие реки бассейна Северного Ледовитого океана: Обь, Енисей, Лена, Яна, Индигирка и Колыма. Бассейна Тихого океана – Амур. Огромные пространства заболочены, в пределах Западной Сибири множество озер. В высокогорьях и на островах Северного Ледовитого океана – ледники. Природные зоны сменяются с севера

на юг. На островах Северного Ледовитого океана – зона арктических ледяных пустынь. Север материковой части занят тундрой и лесотундрой. Подавляющая часть территории находится в зоне тайги – это одна из главных лесных областей Земли. На юге Западной Сибири распространены лесостепи.

10. *Охрана природы.* В зарубежной Европе организовано около 150 национальных парков и заповедников, в Азии – около 80. Среди них известны: *Аскания-Нова* (Украина, степные ландшафты); *Кроноцкий* (Россия, действующие вулканы и Долина гейзеров); *Сарек* (Швеция, высокогорные ландшафты и ледники); *Кото-Доньяна* (Испания, природные комплексы приморских сосновых лесов и болот); *Камарг* (Франция, природные комплексы морских лагун, приморских лесов и болот); *Корбетт* (Индия, природные комплексы субтропических лесов и болот предгорий Гималаев); *Огасавара* (Япония, морские акватории и вулканические острова).

## 11. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ БЕЛАРУСИ

### 11. 1. ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ.

Территория Беларуси расположена на древней Восточно-Европейской платформе. Поэтому активные тектонические движения редки, иногда случаются землетрясения силой до 6 баллов. Формирование кристаллического фундамента завершилось в середине протерозоя, после чего накапливался мощный осадочный чехол. Почти вся территория республики принадлежит Русской плите, и лишь на крайнем юге захватывает окраины Вольно-Азовской плиты и Украинского щита.

*Кристаллический фундамент* сложен породами архейского и протерозойского возраста: гранитами, диоритами, гнейсами, кварцитами. Поверхность фундамента лежит на разной глубине: от 8 м до 6 км. Соответственно рельефу поверхности фундамента выделяют тектонические структуры положительные, отрицательные и промежуточные.

*Положительные тектонические структуры* имеют выпуклую поверхность фундамента. Представлены щитами, антеклизмами, массивами, выступами. В пределах щитов фундамент обнажается на поверхности. Над остальными положительными структурами осадочный чехол присутствует, но отличается малой мощностью. Крайний юг Гомельской области захватывает окраина *Украинского щита*. Запад Беларуси занимает *Белорусская антеклиза*, с востока заходит *Воронежская антеклиза*. Высшая часть Белорусской антеклизы – *Центрально-Белорусский массив*. Высший участок Центрально-Белорусского массива – *Бобовнянский выступ*. В центре Полесья находится *Микашевичско-Житковичский выступ* пород фундамента.

*Отрицательные тектонические структуры* представлены впадинами и прогибами. Они отличаются вогнутой поверхностью фундамента и мощным осадочным слоем. На востоке Беларуси находится *Оршанская впадина*, а на юго-западе – *Подляско-Брестская впадина*. Юго-восток Беларуси занят *Припятским прогибом*.

*Промежуточные тектонические структуры* представлены седловинами. Седловина с двух сторон обрамлена положительными структурами, с двух сторон – отрицательными. Поверхность седловины лежит ниже поверхности положительных структур и выше поверхности отрицательных структур. На территории Бе-

ларуси расположены *Полесская, Жлобинская, Брагинско-Лоевская* и *Латвийская седловины*.

Сложнее всего кристаллический фундамент построен на юге, в Припятском прогибе. Здесь фундамент рассечен многочисленными разломами и провален на глубину до 6 км. На западе Припятского прогиба круто вздымается Микашевичско-Житковичский выступ, вершина которого покрыта 8-метровым слоем песка.

*Осадочный чехол* почти целиком накопился в морских условиях. Мощность осадочного чехла изменяется от 0 м над Украинским щитом до 6 км над Припятским прогибом. Выделяют четыре главных морских этапа формирования территории республики: верхнепротерозойский, девонский, мезозойский, палеогеновый.

*Протерозойский* морской этап начался во второй половине протерозоя. Моря были небольшими, мелкими, на их дне накопились пески, глины. Породы протерозойского возраста залегают на большой глубине.

*Девонские* моря затопили почти всю территорию республики. На севере они оставили глины и известковые породы (доломиты), на юге – мощные толщи каменной и калийной соли. Между слоями солей лежат известковые породы, содержащие нефть и попутный газ. На юге Беларуси накопились также горючие сланцы. Морские осадки девона, представленные глинами и доломитами, лежат близко к поверхности на севере Беларуси.

*Мезозойские* моря достигли наибольших размеров в меловом периоде – они затопили юг и центр территории Беларуси. Поэтому осадки мезозойского возраста в центре и на юге республики лежат поверх девонских. Близко к поверхности мезозойские породы выходят в центральной части Беларуси, занимая особенно большие площади в Гродненской и Могилевской областях. В мезозойских морях накопились известковые породы (в том числе мергель и белый писчий мел), фосфориты, бурый уголь.

*Палеогеновые* моря были последними в истории развития территории. Они захватили только южную часть республики (примерно до широты Минска), оставив после себя пески, глины, бурые угли. Осадки палеогена залегают поверх меловых и расположены близко к поверхности в Полесской низине.

В *четвертичном периоде* территория республики пятикратно подвергалась покровным оледенениям. Выделяют следующие ледниковые покровы: наревский, березинский, днепровский, сожский, поозерский. Ледники наступали со Скандинавии и Кольского полуострова. Крупнейшим по мощности и площади было

*днепровское* оледенение, захватившее всю территорию Беларуси и значительную часть Украины. Последний ледник – *поозерский* – занимал только север республики и ушел из Беларуси около 14 000 лет назад. Поэтому самые молодые ледниковые отложения распространены на севере. На всей территории ледниковые отложения лежат на поверхности, накрывая собою более древние морские осадки.

Ледники оставили несортированные моренные отложения (смесь глин, песков, валунов), а также промытые водно-ледниковые отложения (слоистые глины и пески). Поскольку накопленные ледником породы содержат в себе те осадки, по которым ледник двигался, то состав поверхностных грунтов подобен составу ниже лежащих морских отложений. На поверхности севера республики преобладают глины, в центре распространены суглинки и супеси, на юге – пески. После ухода ледников геологическую деятельность осуществляли ветер, реки, озера, болота. В последние десятилетия важнейшей геологической силой стал человек.

## 11. 2. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ

Почти вся территория Беларуси лежит в пределах плиты, поэтому господствуют осадочные полезные ископаемые. Среди них – химическое и строительное сырье, энергоносители. С породами кристаллического фундамента связаны запасы облицовочного камня, металлоруд.

*Нефть* и *попутный газ* залегают в девонских породах Припятского прогиба. Разрабатывается около 50 небольших месторождений, почти все они находятся в Гомельской области (Речицкое, Давыдовское, Вишанское и др.).

*Торф* лежит на поверхности в составе современных отложений. Наибольшие запасы в Полесской низине. По запасам и добыче торфа Беларусь занимает второе место в СНГ.

На территории Припятского прогиба известны также запасы *бурого угля* (Бриневское и Житковичское месторождения) и *горючих сланцев* (Туровское и Любанское месторождения), которые пока не разрабатываются.

*Калийные* и *каменные соли* – важнейший химический ресурс Беларуси. Они залегают в слоях девонского возраста на территории Припятского прогиба. *Калийные* соли добывают в Старобинском месторождении (г. Солигорск) – одном из крупнейших в мире, имеются запасы в Петриковском месторождении. *Каменные* соли

разрабатывают в Мозырском и Старобинском месторождениях, есть их запасы в Давыдовском месторождении.

В Могилевской области имеются запасы *фосфоритов* (в Мстиславльском и Кричевском районах), которые не используются.

*Строительный* и *облицовочный камень* представлен гранитами и диоритами кристаллического фундамента, которые слагают Микашевичско-Житковичский выступ и Украинский щит. В Микашевичах находится крупнейший карьер Беларуси. Ведется добыча и в окрестностях д. Глушковичи.

*Доломит* залегает в девонских отложениях. Его используют для известкования кислых почв и производства щебня. Разрабатывается месторождение Руба (под Витебском).

*Мел* и *мергель*, залегающие в породах мелового возраста, используются для производства цемента и красителей. Крупнейшие запасы известковых пород на западе и востоке республики. Их разрабатывают в окрестностях Костюкович (крупнейшее в Беларуси Коммунарское месторождение), Кричева и Волковыска.

*Глины* лежат на поверхности в составе четвертичных пород. Их добывают для производства кирпича, керамической плитки. Наибольшие запасы глин концентрируются на севере и в центре Беларуси (месторождение Гайдуковка в Минском районе).

Месторождения строительных *песков*, *песчано-гравийных смесей* разрабатывают по всей территории республики.

Известные запасы металлоруд пока не используют. С породами фундамента связаны месторождения *железных руд*: Околовское (в Столбцовском районе) и Новоселковское (в Кореличском районе). В осадочной толще Припятского прогиба найдены запасы *давсонита* – глинистой руды на алюминий.

Из озер и болот Беларуси добывают *сапропель* (применяют как удобрение, как лечебную грязь и в качестве кормовой добавки). Повсеместно распространены *подземные воды*, среди них – минеральные, встречаются радиоактивные (радоновые). В соленосных толщах Припятского прогиба найдены рассолы и термальные воды.

### 11. 3. РЕЛЬЕФ

Вся территория республики лежит на Восточно-Европейской равнине – поэтому в рельефе представлены только *равнины*. Равнины классифицируют по происхождению, рельефу и абсолютной высоте.

Равнины Беларуси созданы деятельностью четвертичных ледников и их талых вод, существенную роль сыграли реки, озера, болота, местами – ветер. По происхождению господствуют равнины *ледниковые* (моренные), *потоково-ледниковые* и *озерно-ледниковые* (табл. 4). Распространены равнины аллювиальные, озерно-аллювиальные и озерно-болотные.

Рельеф равнин Беларуси холмистый, полого-волнистый или плоский. *Холмистые* равнины созданы ледниками. *Полого-волнистые* – потоками талых вод, реже – ледниками. *Плоские* равнины возникают на месте высохших озер и болот, а также в долинах рек.

По абсолютной высоте среди равнин Беларуси выделяют *низины* – ниже 150 м, *равнины* – от 150 до 200 м, *возвышенности* – выше 200 м.

*Возвышенности* занимают 20 % площади республики. Они созданы ледниками, отличаются холмистым рельефом. Главный пояс моренных возвышенностей Беларуси называют Белорусской грядой. В нее входят возвышенности и гряды, созданные *сожским* ледниковым покровом: Гродненская, Волковысская, Новогрудская, Копыльская, Минская, Ошмянская, Оршанская. На севере республики встречаются возвышенности, созданные поозерским ледником: Свенцянские гряды, Браславская гряда, Городокская и Витебская возвышенности. На юге Беларуси размещена лишь одна сравнительно крупная возвышенность – Мозырская, созданная днепровским ледником.

*Равнины* охватывают наибольшую площадь – 50 %. Большинство из них по происхождению – потоково-ледниковые (Центрально-Березинская равнина) или моренные (Лидская равнина). Рельеф равнин волнистый. Шире всего они распространены в центре Беларуси.

*Низины* занимают около 30 % поверхности республики. Происхождение низин озерно-ледниковое (Полоцкая низина), озерно-аллювиальное (значительные участки Полесской низины) или аллювиальное (поймы Припяти, Днепра, Сожа, Березины). Рельеф плоский или волнистый. Крупнейшая низина Беларуси – Полесская, очень велика Полоцкая.

Средняя высота поверхности Беларуси около 160 м. Высшая точка – гора Дзержинская (+345 м), низшая – пойма Немана на границе с Литвой (+80 м). Самый сложный рельеф характерен Белорусской гряде, особенно ее западной части. Здесь максимальны перепады высот, велика крутизна склонов. Сложный рельеф



и на севере республики – геологически самый молодой части, где совсем недавно работали ледники.

Таблица 4

#### Классификация равнин Беларуси

Название, высота, площадь (в % от площади РБ)	Происхождение	Характер рельефа	Крупнейшие объекты
Возвышенности Более 200 м 20 %	Ледниковое (моренное)	Холмистый	Гродненская, Волковысская, Новогрудская, Копыльская, Минская, Ошмянская, Оршанская, Свенцянская, Браславская, Городокская, Витебская, Мозырская.
Равнины 150–200 м 50 %	Потоково-ледниковое; ледниковое (моренное)	Волнистый, реже плоский	Оршано-Могилевская, Центрально-Березинская, Прибугская, Слуцкая, Загородье, Лидская.
Низины Менее 150 м 30 %	Озерно-ледниковое, озерное, озерно-аллювиальное	Плоский, реже волнистый	Полесская, Приднепровская, Полоцкая, Неманская, Нарочано-Вилейская

## 11. 4. КЛИМАТ

Территория Беларуси расположена на западе умеренного климатического пояса Евразии. Поэтому на протяжении всего года господствуют воздушные массы умеренных широт и западные ветры с Атлантики, хотя часто с востока вторгаются континентальные воздушные массы. Следовательно, тип климата *умеренно континентальный*. Поверхность республики и окружающих территорий равнинная, поэтому к нам легко проникают воздушные массы со всех сторон. Летом возможны вторжения тропического воздуха с юго-запада, зимой – арктического с севера. Постоянная смена воздушных масс – причина частых и резких изменений погоды, характерных климату Беларуси. Западные ветры летом приносят похолодание, зимой – оттепели, всегда – пасмурную погоду с осадками.

Территория республики находится в умеренных широтах, и величина *суммарной солнечной радиации* уменьшается с юга на север. На юге она составляет более 4000 МДж/м<sup>2</sup> (97 ккал/см<sup>2</sup>), на севере около 3500 МДж/м<sup>2</sup> (84 ккал/см<sup>2</sup>).

*Сезоны года* выделяют по среднесуточным температурам. *Весна* начинается с установлением положительных среднесуточных температур. *Лето* – с установлением температуры выше  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . *Осень* приходит, когда среднесуточные температуры опускаются ниже  $+10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . *Зима* соответствует отрицательным. Безморозный период в Бресте составляет 260 суток, в Витебске 230 суток. *Холодный* период года продолжается с ноября по март, *теплый* – с апреля по октябрь.

*Летом* преобладают северо-западные ветры, несущие влажный и прохладный воздух с Атлантического океана. Над материком прохладный морской воздух сталкивается с теплым континентальным – формируется холодный фронт, выпадают ливни, гремят грозы. Максимум осадков выпадает на наветренных (северо-западных) склонах возвышенностей западной части республики – Новогрудской, Ошмянской. Продвигаясь на юго-восток, морской воздух иссушается, поэтому меньше всего осадков выпадает в Гомельской области. Количество дней с осадками в теплый период уменьшается с северо-запада (97 дней в Новогрудке) на юго-восток (81 день в Гомеле). С юго-запада летом иногда приходят жаркие тропические массы, а с востока – жаркие континентальные. Летние температуры воздуха растут с севера на юг. Средняя температура июля на севере  $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$ , на юге  $+19\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Июльские изотермы вытянуты с запада на восток.

*Зимой* господствуют юго-западные ветры, несущие влажный и теплый воздух с Атлантики. Над материком они сталкиваются с холодным континентальным воздухом, формируя теплый фронт. Поэтому зимой преобладает пасмурная погода с морозящими осадками. Часты оттепели. За холодный период года количество дней с осадками в Новогрудке достигает 93, в Гомеле – 76. Двигаясь на северо-восток, морской воздух остывает. Самая теплая зима на юго-западе, наиболее холодная – на северо-востоке. Январская температура в Бресте около  $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в Витебске – около  $-8\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Январские изотермы вытянуты с северо-запада на юго-восток. За холодный сезон в Бресте наблюдается более 60 дней с оттепелями, в Витебске менее 46. Устойчивый снежный покров в Бресте удерживается менее 80 дней, в Витебске более 120 дней. Средняя высота снежного покрова в Бресте не превышает 15 см, в Витебске более 30 см.

*Среднегодовая температура* воздуха в Беларуси положительна и уменьшается с юго-запада на северо-восток. В Бресте она составляет  $+7,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ , в Витебске  $+4,4\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность *веге-*

*тационного периода* составляет около 208 дней в Бресте и около 180 дней в Витебске.

*Атмосферные осадки* выпадают круглый год, их среднегодовая сумма 550–650 мм. В теплый период осадков выпадает почти в два раза больше, чем в холодный. Наибольшее количество осадков приходится на лето, самые дождливые месяцы – июль и август. Самые сухие месяцы – февраль и март. Годовая сумма осадков уменьшается с северо-запада (650 мм/год) на юго-восток (550 мм/год). *Континентальность климата* территории Беларуси растет с северо-запада на юго-восток. Наибольшее количество осадков выпадает на северо-западных склонах Новогрудской и Ошмянской возвышенностей – до 750 мм/год и более. *Увлажнение* территории республики от достаточного до избыточного.

## 11. 5. ВНУТРЕННИЕ ВОДЫ

Среди стран СНГ Беларусь выделяется густой гидрографической сетью. Водная поверхность озер и рек занимает около 1 % площади республики.

*Реки.* Поверхностные воды с территории Беларуси стекают в Черное и Балтийское моря. Бассейн Черного моря составляет 58 % площади республики, бассейн Балтики – 42 %. Главный водораздел проходит примерно по Белорусской гряде.

Реки распределены между четырьмя главными речными системами: Днепра, Западной Двины, Немана, Западного Буга. Реки системы Днепра принадлежат бассейну Черного моря, реки остальных систем – бассейну Балтики. На территории республики есть только одна река, не принадлежащая этим четырем системам, – река Ловать, несущая воды на территорию России, в оз. Ильмень. В древности по Ловати шел путь «из варяг в греки» – из Балтики в Черное море.

По территории Беларуси протекает около 20 800 рек, их суммарная длина превышает 90 000 км. Средняя густота речной сети Беларуси составляет 0,44 км/км<sup>2</sup>. Наибольшая густота в бассейне Западной Двины – до 0,8 км/км<sup>2</sup>. Самая низкая густота рек в бассейне Припяти – до 0,23 км/км<sup>2</sup>. Самая длинная из рек, протекающих только по территории республики, – Березина из системы Днепра (613 км). Длиннейшая из всех рек – пересекающий Беларусь Днепр – его длина в пределах республики составляет 700 км. Всего через Беларусь текут 42 реки, длиной в интервале 101–500 км, и шесть рек, превосходящих 500 км: Днепр, Бере-

зина, Припять, Сож, Западная Двина, Неман. Из них в пределах Беларуси длиннее 500 км лишь Днепр, Березина, Припять. Примерно 95 % рек относят к *малым* – короче 10 км.

Республика равнинная, поэтому уклоны русел и скорость течения рек невелики – в среднем 0,5–0,7 м/с. Руслу белорусских рек извилистые, поймы широкие, на склонах большинства долин выражены по 2 надпойменных террасы. Водопадов нет, пороги редки. Реки бассейна Балтики молоды – возникли после таяния поозерского ледника. Порожистые русла и быстрое течение свойственны рекам севера республики и Белорусской гряды. Порожистые участки возникают там, где реки размывают валунную морену. Среди крупных рек обилие порожистых участков у Западной Двины и Немана.

Питание белорусских рек смешанное с преобладанием снегового. Роль подземного питания убывает с запада на восток. Половодье весеннее, связанное с таянием снега (апрель). Паводки возможны в любой сезон: в теплое время их вызывают сильные дожди, в холодное – сильные оттепели. Продолжительность ледостава в среднем 3–4 месяца (с декабря по март), при особенно теплых зимах ледостава не происходит. Характерны две межени: зимняя (во время ледостава) и летне-осенняя (в сентябре).

**Озера** составляют одно из национальных богатств Беларуси – не зря республику называют страной голубых озер. Всего в Беларуси более 10 000 озер. Почти все они концентрируются в Белорусском Поозерье (более 3,5 тыс.) и Полесской низине (более 6 тыс.). Меньше всего озер в центре республики. В некоторых районах Белорусского Поозерья (Браславском, Ушачском) водоемами занято до 10 % площади. На севере размещены крупнейшие озерные системы: Нарочанская, Браславская, Ушачская. Величайшие по площади озера Беларуси: Нарочь ( $\approx 80$  тыс. км<sup>2</sup>), Освейское ( $\approx 53$  тыс. км<sup>2</sup>), Червоное ( $\approx 44$  тыс. км<sup>2</sup>), Лукомское ( $\approx 37$  тыс. км<sup>2</sup>), Дривяты ( $\approx 36$  тыс. км<sup>2</sup>). Самое глубокое – оз. Долгое в Глубокском районе (53,7 м).

Котловины большинства озер имеют старичное происхождение – они широко распространены в долинах рек, особенно в Полесье. Второе место принадлежит ледниковым озерам, преобладающим на севере. Крупнейшие озера южной части – остаточного происхождения. На юго-западе республики (в Малоритском районе), где близко к поверхности залегают известковые породы, встречаются карстовые озера.

Большинство белорусских озер проточные, все – пресные. Преобладают молодые озера с чистой водой – по продуктивности ме-

зотрофные. В результате деятельности человека растет число дистрофных водоемов.

**Болота** занимают 2500 км<sup>2</sup> территории, или около 13 % площади республики. Наибольшие площади болот в Полесской низине. Крупнейшие болотные массивы размещены в Брестской области. Наименее заболочен приподнятый центр республики.

Низинные болота питаются подземными водами, отличаются разнообразной растительностью, слой торфа достигает 4 м. Они занимают около 60 % площади всех болот республики. Наиболее распространены они в Полесской низине.

Верховые болота питаются атмосферной влагой, характеризуются видовой бедностью растений. Слой торфа до 10,5 м (болото Ореховский Мох в Узденском районе). Верховые болота занимают менее 40 % площади болот республики, крупнейшие – в Белорусском Поозерье.

Переходные болота питаются атмосферной влагой и подземными водами. Занимают около 2 % площади болот, в основном на севере республики.

По характеру растительности болота делят на лесные, кустарниковые, травяные и моховые.

**Подземные воды** широко распространены в породах осадочного чехла. Велики запасы пресных вод, использующихся для питьевого, промышленного и сельскохозяйственного водоснабжения. Значительны ресурсы минеральных вод, встречаются радиоактивные. На юге встречаются соленые воды и рассолы, на больших глубинах – горячие воды.

**Искусственные водные объекты** представлены водохранилищами, каналами, прудами. На протяжении 60–80 гг. XX в. практически вся территория республики подверглась крупномасштабной осушительной мелиорации. Всего было осушено 42 % площади переувлажненных земель. В наибольшей степени осушительные работы охватили Минскую, Брестскую, Гомельскую и Витебскую области. Для осушения копали каналы, спрямляли русла рек, создавали водохранилища. Крупнейшее, Вилейское водохранилище, (≈65 тыс. км<sup>2</sup>) используется также для водоснабжения Минска. Велики размеры водохранилищ Любанского, Краснослободского, Лактыши. Важнейший судоходный канал – Днепро-Бугский, судоходен Микашевичский. Остальные каналы используют либо для осушения, либо для водоснабжения: Огинский и Августовский, каналы Вилейско-Минской и Березинской водных систем.

## 11. 6. ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ

Территория Беларуси расположена в зоне смешанных лесов. Поэтому зональный тип почв – дерново-подзолистые. Кроме них распространены почвы торфяно-болотные, аллювиальные, дерново-карбонатные, встречаются также дерновые, бурые лесные и подзолистые.

*Дерново-подзолистые* почвы занимают около 78 % площади республики (совместно с подзолистыми и дерново-подзолистыми заболоченными) и составляют основу пахотного фонда Беларуси. Содержат мало питательных веществ, поэтому естественная урожайность их невелика. Как правило, им характерна кислая реакция, поэтому для выращивания многих сельскохозяйственных культур дерново-подзолистые почвы нужно известковать. *Торфяно-болотные* почвы развиты на болотах и занимают более 13 % площади. Большая часть их сосредоточена на юге. *Аллювиальные (пойменные)* почвы занимают наибольшие площади в поймах крупнейших рек. Отличаются высоким естественным плодородием, охватывают около 8 % земель. *Дерново-карбонатные* почвы возникли над выходами известковых пород. Это самые плодородные земли республики, но занимают они лишь 0,2 % площади.

Механический состав почв зависит от состава материнских пород. *Глинистые* и *суглинистые (тяжелые)* почвы занимают около 38 % территории. Дерново-подзолистые почвы суглинистого состава обладают наилучшими водно-воздушными свойствами. В основном они представлены на моренных возвышенностях и равнинах севера, востока и центра республики (Оршано-Могилевской равнине, Белорусской гряде). *Супесчаные* почвы охватывают более 42 % площади, обладают меньшим плодородием. Они расположены на потоково-ледниковых и моренных равнинах (Центрально-Березинской, Лидской). *Песчаные* почвы самые бедные, занимают примерно 13 % площади, в сельском хозяйстве используются слабо. Распространены на равнинах и низинах юга республики. *Торфяные* почвы охватывают чуть более 6 % территории. Богаты органическими веществами, но при частой распашке быстро раздуваются ветром и смываются дождевыми водами. Поэтому на торфяных почвах целесообразно сеять многолетние травы.

## 11. 7. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР

Растительность республики делят на природную и антропогенную. В составе природной растительности выделяют лесную, луговую, болотную и водоемов. Всего на территории Беларуси известны более 1550 видов растений – как дикорастущих, так и интродуцированных. Наиболее разнообразны травы – более 90 % числа растительных видов. Кустарников насчитывается более 50 видов, деревьев – 28. Особенность флоры Беларуси – смешение представителей лесов широколиственных и таежных с обитателями тундры (морозка, карликовая береза, камнеломка болотная). С неогенового периода дожили и реликтовые растения: дрок, водяной орех плавающий, сальвиния плавающая.

*Лесная растительность* является зональной. Территория Беларуси находится в зоне смешанных лесов, подзоне хвойно-широколиственных лесов. Леса занимают около 37 % территории республики. Минимальна лесистость (доля площади, покрытой лесом) территорий с самыми плодородными землями. Это центральная часть Беларуси, особенно Гродненская и Могилевская области. Среди административных районов самая малая лесистость в Несвижском (11 %). Наибольшая лесистость в Полесье и Поозерье: в Наровлянском районе (77 %), Лельчицком районе (73 %) и Верхнедвинском (71 %). Последние сто лет леса интенсивно вырубались, поэтому сейчас на долю молодых лесов приходится более 95 % площади. Вырубкой сильно изменен и видовой состав лесной растительности: широколиственных пород с ценной древесиной почти не осталось, их место заняли насаждения мелколиственных и хвойных пород. Главная лесобразующая порода – сосна, предпочитающая легкие почвы (песчаные, супесчаные). Второе по распространенности хвойное дерево – ель. Больше всего елей в лесах Поозерья. Южнее долины Припяти дерево почти не встречается. Среди лиственных пород доминируют мелколиственные. Наиболее распространена береза, меньше роль осины и ольхи. Из широколиственных деревьев растут дубы, грабы, ясени. Особенно много дубрав сохранилось в речных долинах Полесья.

Растительность лугов, болот и водоемов является азональной.

*Луговая растительность* занимает около 16 % территории Беларуси, объединяет луга внепойменные и пойменные. *Внепойменные* луга занимают около 95 % площади всех лугов. Возникли на месте вырубленных лесов, отличаются разнообразием трав, но низкой продуктивностью. Включают луга суходольные и низин-

ные. *Суходольные* луга расположены на выпуклых участках водоразделов, используются преимущественно под пастбища. На них распространены мятлик, тонконог, тимофеевка, пырей, василек луговой. *Низинные* луга несколько богаче, расположены в понижениях (кроме пойм), используются как пастбища и сенокосы. *Пойменные (заливные)* луга наиболее продуктивны – являются важнейшими сенокосами. Отличаются небольшим числом видов трав: лисохвост, мятлик, горошек мышиный, осоки, сабельник.

**Болотная растительность** занимает около 13 % площади республики. По характеру растительности выделяют лесные, кустарниковые, травяные и моховые болота. Типичные растения болот: сфагновый и гипновый мох, осоки, тростник, камыш, багульник, сабельник. *Лесные болота* занимают 32 % площади болот и около 10 % площади лесов. Значительная часть их поверхности укрыта низкорослым и малопродуктивным лесом. Среди деревьев типичны сосна, ель, береза, черная ольха. Только на лесных болотах произрастают многие виды ягодных и лекарственных растений: клюква, брусника, черника, голубика, малина, валерьяна. *Травяные болота* – в основном низинные. *Моховые болота (сфагновые)* – верховые.

**Водная растительность** приспособлена к жизни в речных, озерных и болотных водах. На территории Беларуси известно более 150 видов водных растений. По условиям обитания (глубине) водные растения делят на прибрежные и надводные, полупогруженные, погруженные. *Прибрежные и надводные* растения распространены на глубинах до 1–2 м: осоки, стрелолист, аир, рогоз, тростник, камыш. На большей глубине господствуют *полупогруженные* растения с плавающими листьями: кувшинка белая и желтая. На максимальных глубинах обитают полностью *погруженные* растения: элодея, рдесты.

**Антропогенная растительность** сформировалась при непосредственном участии человека. Она развита в населенных пунктах (парки, скверы) и на сельскохозяйственных угодьях. Ею занято около 35 % площади республики. В составе антропогенной растительности особенно велика доля интродуцированных представителей флоры.

**Животный мир** территории Беларуси представлен аборигенными и интродуцированными видами. Всего в республике проживает 430 видов позвоночных животных и несколько десятков тысяч видов беспозвоночных (только насекомых более 30 тыс. видов).

Состав позвоночных животных насчитывает 73 вида млекопитающих, 280 видов птиц, 7 видов пресмыкающихся (рептилий),



12 видов земноводных (амфибий), 58 видов рыб. Особенность животного мира Беларуси – смешение обитателей смежных природных зон: тайги, широколиственных лесов, степей и тундр. Типично таежные виды – глухарь, заяц-беляк; широколиственных лесов – зубр, благородный олень; степей – хомяк, заяц-русак, серая куропатка, дрофа; тундры – белая куропатка. В зависимости от условий проживания, животных делят на обитателей лесов, лугов, болот и водоемов. Вырубка лесов, распашка территории, осушительная мелиорация изменили состав естественных биоценозов. Многие животные приспосабливаются к новым условиям, заселяют ранее не свойственные для них природные комплексы.

## 11. 8. ОХРАНА ПРИРОДЫ

Деятельность человека изменила практически все природные компоненты территории Беларуси. Некоторые представители органического мира уничтожены (карельская береза, тарпан), многие находятся под угрозой исчезновения. Для систематизации данных о редких и исчезающих видах животных и растений в 1979 г. основана *Красная книга Беларуси*. Ее первое издание увидело свет в 1981 г. и содержало сведения о 80 видах охраняемых животных и 85 видах охраняемых растений. В настоящее время охраняется около 210 видов животных и 200 видов растений. Среди *млекопитающих* охраняются зубр, выхухоль, рысь европейская, лесной кот, медведь бурый, барсук, вечерница гигантская, полетуха обыкновенная. Из *птиц*: выпь большая, черный аист, беркут, орлан-белохвост, сапсан, скопа, дрофа, журавль серый, куропатка белая, лебедь-шипун. В числе охраняемых *пресмыкающихся* значатся черепаха болотная и медянка. Среди редких *рыб* – хариус обыкновенный, форель ручьевая, усач, сом, стерлядь. Из *насекомых* охраняются шмель большой, махаон, жук-олень. Охраняемые *растения*: купальница горная, водяной орех плавающий, венерин башмачок, пихта белая, кувшинка белая и желтая, хвощ большой, береза карликовая, морошка и др.

В целях охраны, восстановления и изучения природных комплексов и отдельных природных компонентов создаются *охраняемые природные территории* разных рангов: в Беларуси организовано 2 заповедника, 4 национальных парка, 97 заказников, а также несколько тысяч памятников природы.

*Заповедниками* являются Березинский биосферный и Полесский радиационно-экологический. В *Березинском* биосферном

заповеднике охраняют типичные природные комплексы центра Беларуси (первоначально создавался для охраны бобра). *Полесский* радиационно-экологический заповедник создан после Чернобыльской катастрофы (1986 г.) на территории наибольшего радиационного заражения.

*Национальные природные парки* Беларуси представлены следующими: Браславские озера, Нарочанский, Беловежская пуща, Припятский.

*Заказники* Беларуси, соответственно охраняемым объектам, делят на биологические, гидрологические и ландшафтные. В Беларуси более 550 заказников, ими занято почти 70 % площади всех охраняемых территорий. Наиболее многочисленны биологические заказники, из них крупнейшие – Налибокская пуща, Козьянский. Крупнейшие гидрологические заказники – Выгонощанский, Острова Дулебы, Ельня. Ландшафтные заказники занимают наибольшую площадь, некоторые из них крупнее заповедников и национальных парков: Средняя Припять, Альманские болота.

*Памятники природы* Беларуси делят на геологические (самые распространенные), ботанические, гидрологические и комплексные.

## 11. 9. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ

Первое физико-географическое районирование Беларуси сделано белорусским географом В. А. Дементьевым в 1948 г. Современное районирование опирается на его взгляды. По особенностям геологического строения, рельефа, климата и почвенно-растительного покрова территория Беларуси разделена на пять физико-географических провинций: Поозерскую, Западно-Белорусскую, Восточно-Белорусскую, Предполесскую и Полесскую. Провинции делят на округа, округа – на районы.

*Поозерская провинция* охватывает север и центр республики. Тектонически она совпадает с Латвийской седловиной на севере, Белорусской антеклизой на западе и Оршанской впадиной на востоке. В осадочном чехле преобладают известковые и глинистые породы девона. Поверхность сформирована сожским и поозерским ледниками. Рельеф наиболее пестрый в Беларуси: обширные низины чередуются с возвышенностями и грядами. Низины плоские, концентрируются на севере, происхождение их озерно-ледниковое и потоково-ледниковое (Полоцкая, Нарочано-Вилейская). Низины обрамлены моренными возвышенностями и грядами. На севере –

молодые образования поозерского ледника: Свенцянские гряды, Браславская гряда, Городокская и Витебская возвышенность. На юге – моренные образования сожского возраста Минской, Ошмянской и Оршанской возвышенностей, которые входят в состав Белорусской гряды. На Минской возвышенности лежат высшие точки республики: г. Держинская (345 м) и г. Лысая (342 м). Средняя температура января около  $-7^{\circ}\text{C}$ , июля  $+18^{\circ}\text{C}$ . Средняя годовая сумма осадков около 650 мм. Вегетационный период самый короткий в Беларуси – около 180 сут. под Витебском. Белорусская гряда – водораздел рек Черноморского и Балтийского бассейнов. На Минской возвышенности находятся истоки Березины, Свислочи, Вилии. Крупнейшие реки провинции – Западная Двина, Вилия, Березина. Течение рек сравнительно быстрое, в руслах нередко пороги. В Поозерье находятся крупнейшие по площади (Нарочь, Освейское, Дривяты), а также самые глубокие озера Беларуси (Долгое). Крупные участки заняты болотами, преимущественно верховыми. Разнообразие рельефа, обилие озер и болот обусловили частую смену природных комплексов – здесь самый пестрый в Беларуси почвенно-растительный покров. По той же причине у провинции высок *рекреационный потенциал* (условиями для отдыха людей). Преобладают почвы тяжелого механического состава, дерново-подзолистые на холмах, дерново-подзолистые заболоченные в низинах. Широко распространены торфяно-болотные почвы. Леса занимают более 35 % поверхности. Здесь чаще, чем в других провинциях, встречается ель и гораздо реже – широколиственные породы. На территории расположены Березинский биосферный заповедник и два национальных парка: Браславские озера и Нарочанский.

**Западно-Белорусская провинция** в виде клина протягивается через Гродненскую область к центру республики. Тектонически относится к Белорусской антеклизе, поэтому осадочный чехол маломощен (до 500 м). Среди осадочных пород преобладают известняки мелового периода. Поверхность сформирована днепровским и сожским ледниками, на крайнем севере провинции оставил следы поозерский ледник. Рельеф территории пестрый – сочетаются возвышенности, равнины и низины. Возвышенности холмистые, моренные, входят в состав Белорусской гряды. Крупнейшая по площади и высоте – Новогрудская возвышенность (г. Замковая, 323 м). Низины плоские, озерно-ледниковые и озерно-аллювиальные. Самая обширная низина – Неманская,

в ней находится низшая точка Беларуси (+80 м). Равнины волнистые, потоково-ледниковые или моренные. Крупнейшие равнины – Прибугская, Лидская. Климат Западной Беларуси самый влажный – на склонах Новогрудской возвышенности осадков выпадает до 750 мм/год. Средние температуры января около  $-5^{\circ}\text{C}$ , июля  $+18^{\circ}\text{C}$ . Вегетационный период до 208 суток. Большинство рек принадлежит бассейну Немана, озер мало (Свитязь). Широко распространены болота, в большинстве – низинные. В почвенном покрове преобладают дерново-подзолистые суглинистые и супесчаные почвы. Лесистость территории невелика – не превышает 30 %. В составе сосново-широколиственных лесов особо велико участие граба и дуба. В пойме Немана развиты заливные луга. Крупнейшими охраняемыми территориями являются национальный парк Беловежская пуца и Налибокский заказник.

**Восточно-Белорусская провинция** охватывает Оршано-Могилевскую равнину. Тектонически относится к Оршанской впадине. Мощность осадочного чехла без малого 2 км, в его составе преобладают известковые породы девона и мезозоя. Рельеф сформирован днепровским и сожским ледниками, на поверхности широко распространены пылеватые лессовые отложения поозерского возраста. Господствуют волнистые равнины моренного и потоково-ледникового происхождения. Климат отличается повышенной континентальностью. Средняя температура января около  $-8^{\circ}\text{C}$ , июля  $+18^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность вегетационного периода не более 187 суток. Осадков выпадает до 650 мм/год. Озер и болот мало, крупнейшие реки – Днепр и Сож. Господствуют дерново-подзолистые почвы, сформировавшиеся на лессовидных суглинках. Восточная Беларусь выделяется минимальной лесистостью (около 20 %). На севере преобладают елово-широколиственные леса, на юге – сосново-широколиственные. На юге встречаются дубравы. Широко распространены луга суходольные, в поймах Днепра и Сожа – заливные.

**Провинция Предполесья** расположена южнее Белорусской гряды. Тектонически расположена к юго-востоку Белорусской антеклизы, югу Оршанской впадины и Жлобинской седловине. Мощность осадочного чехла до 1 км, в его составе распространены известковые отложения мезозойских морей. С ними связаны запасы мела и мергеля. Поверхность в основном сформирована днепровским и сожским ледниками и их талыми водами, а также талыми водами поозерского ледника. Рельеф равнинный, поверх-

ность наклонена на юг. Господствуют потоково-ледниковые и моренные волнистые равнины: Центрально-Березинская, Чечерская. Средние температуры января около  $-7^{\circ}\text{C}$ , июля  $+18^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпадает 580–650 мм/год. Вегетационный период до 193 суток. Крупнейшие реки – Днепр, Березина, Сож, Птичь. Озер мало, все они старичные. Болот немного, преобладают низинные. Господствуют дерново-подзолистые песчаные и супесчаные почвы, в речных долинах распространены аллювиальные, в замкнутых понижениях встречаются торфяно-болотные. Леса занимают около 40 % площади: преобладают сосново-широколиственные, на юге появляются дубравы. В речных поймах – заливные луга.

*Полесская провинция* расположена на юге республики. Тектонически относится к Припятскому прогибу, Подляско-Брестской впадине, Полесской и Брагинско-Лоевской седловинам. В центре расположен Микашевичско-Житковичский выступ фундамента. Осадочный чехол достигает наибольшей для Беларуси мощности – около 6 км. В его толще залегают главные полезные ископаемые Беларуси: нефть и попутный газ, калийные и каменные соли, торф, горючие сланцы и бурые угли, строительные и стекольные пески, известковые породы. С выходами фундамента связаны месторождения строительного камня. Поверхность в основном создана днепровским ледником, талыми водами сожского и поозерского ледников, работой рек, озер и болот. В рельефе господствуют песчаные низины потоково-ледникового и озерно-аллювиального происхождения: Полесская и Приднепровская. Меньшие площади заняты моренными и потоково-ледниковыми равнинами Загородья. Представлена только одна сравнительно крупная возвышенность – Мозырская гряда моренного происхождения. Климат самый теплый и сухой в Беларуси, наибольший вегетационный период (до 208 суток). Средняя температура января около  $-4,5^{\circ}\text{C}$  на западе и  $-7^{\circ}\text{C}$  на востоке, июля до  $+19^{\circ}\text{C}$ . Осадков выпадает 520–650 мм/год. Поверхность Полесья подобна желобу, поэтому в нее текут воды с севера Украины и с Белорусской гряды. Это обусловило широчайшее развитие болот. Среди болот преобладают низинные (Выгонощанское). Крупнейшие озера остаточного происхождения (Червоное, Выгоновское, Черное), на крайнем юго-западе распространены карстовые озера. Реки отличаются крупными размерами, медленным течением (Припять, Днепр, Западный Буг). Густота рек наименьшая в Беларуси. При проведении осушительной мелиорации создали множество каналов,

спрямили русла рек. Преобладают песчаные и супесчаные дерново-подзолистые почвы, часто заболоченные. Широко распространены торфяно-болотные и аллювиальные почвы. Более половины площади занято сосново-широколиственными лесами, в долинах рек много дубрав. На огромных территориях представлена болотная растительность и пойменные луга. Территория сильнее всего пострадала от Чернобыльской катастрофы, здесь организован Полесский радиационно-экологический заповедник. Ландшафты болот Полесья охраняют в Припятском национальном парке.

## ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА

Важнейшие объекты выделены жирным шрифтом – их следует выучить в первую очередь.

*Литосферные плиты:* Антарктическая, Африканская, Евразийская, Индо-Австралийская, Северо-Американская, Тихоокеанская, Южно-Американская.

*Древние платформы:* **Восточно-Европейская, Северо-Американская, Южно-Американская, Африкано-Аравийская, Индийская, Австралийская, Китайская, Южно-Китайская, Китайско-Корейская, Антарктическая, Сибирская.**

*Молодые платформы:* **Западно-Сибирская, Западно-Европейская,**

*Сейсмические и вулканические пояса:* **Круго-Тихоокеанское вулканическое кольцо, Альпийско-Гималайский.**

*Современные горно-складчатые пояса:* Круго-Тихоокеанский, Альпийско-Гималайский

*Палеоматерики:* Пангея, Лавразия (платформы Восточно-Европейская, Северо-Американская, Сибирская, Китайско-Корейская), Гондвана (платформы Южно-Американская, Антарктическая, Африкано-Аравийская, Австралийская, Индостанская).

*Материки:* **Австралия, Антарктида, Африка, Евразия, Северная Америка, Южная Америка.**

*Части света:* **Австралия с Океанией, Азия, Америка, Антарктика, Африка, Европа.**

*Природные, социально-экономические и историко-культурные регионы:* Зарубежная Европа, Западная Европа, Восточная Европа, Южная Европа, Лазурный берег, Итальянская Ривьера, Адриатика, Средиземноморье, Арктика, Европейская Арктика, Сибирь, Западная Сибирь, Южная Сибирь, Дальний Восток, Зарубежная Азия, Средняя Азия, Северный Кавказ, Ближний Восток, Средний Восток, Юго-Западная Азия, страны Персидского залива, Восточная Азия, Центральная Азия, Юго-Восточная и Южная Азия, Западная Африка, Южная Африка, Северная Африка, Сахель, Восточная Африка, Западная Австралия, Северная Австралия, Северная Америка, Латинская Америка, Центральная Америка, Южная Америка, Южные Кордильеры.

*Океаны:* **Тихий, Атлантический, Индийский, Северный Ледовитый.**

*Океанические котловины:* **Западно-Европейская, Африкано-Антарктическая, Австрало-Антарктическая, Амундсена, Нансена, Канадская (Бофорта), Северо-Восточная, Центральная.**

*Океанические желоба:* **Марианский, Кермадек, Пуэрто-Рико, Южно-Сандвичев, Филиппинский, Курило-Камчатский, Зондский.**

*Океанические хребты:* **Южно-Тихоокеанский, Срединно-Атлантический, Мадагаскарский, Маскаренский, Гаккеля, Ломоносова, Менделеева; Восточно-Тихоокеанское поднятие.**

*Моря:* Гренландское, Карибское, **Красное, Саргассово.**

*Течения:* Антарктическое, Бенгельское, Бразильское, Гольфстрим, Западных Ветров, Западно-Австралийское, Куроисио, Лабрадорское, Мозамбикское, Северное Пассатное, Северо-Атлантическое, Сомалийское, Южное Пассатное, Муссонное, Канарское, Перуанское, Северо-Тихоокеанское, Калифорнийское, Оясио, Эль-Ниньо.

*Острова:* Азорские.

*Проливы:* Берингов, Гибралтарский, Дрейка.

*Перешейки:* Панамский, Суэцкий.

*Каналы:* Панамский, Суэцкий.

## АФРИКА

*Крайние точки (мысы):* Бен-Секка (или Эль-Абъяд, Рас-Энгела), Игольный, Рас-Хафун, Альмади, Доброй Надежды.

*Пояс медных руд:* Африканский.

*Моря:* Средиземное, Красное.

*Проливы:* Мозамбикский.

*Заливы:* Гвинейский.

*Острова:* Мадагаскар.

*Полуострова:* Сомали.

*Впадины:* Афар, Катара.

*Горы, нагорья:* Атлас (г. Тубкаль), Драконовы (г. Табана-Нтленьяна), Капские, Килиманджаро, Рувензори, Вирунга, Камерун, Эфиопское нагорье.

*Плоскогорья:* Восточно-Африканское.

*Разломы:* Восточно-Африканский рифт.

*Пустыни:* Сахара, Калахари, Нубийская, Аравийская, Намиб.

*Реки:* Нил (притоки: Кагера, Голубой Нил, Белый Нил), Конго (или Заир, приток – Луалаба), Нигер, Замбези, Лимпопо, Оранжевая, Сенегал.

*Озера:* Виктория, Ассаль, Танганьика, Киву, Ньяса (или Малави), Чад, Тана.

*Водопады:* Виктория.

*Водохранилища:* Вольта.

*Национальные парки:* Серенгети, Цаво, Кабарега, Нгоронгоро, Маньяра, Накуру, Крюгера.

## АВСТРАЛИЯ И ОКЕАНИЯ

*Крайние точки (мысы):* Йорк, Юго-Восточный, Стип-Пойнт, Байрон.

*Моря:* Коралловое, Тасманово.

*Заливы:* Карпентария, Большой Австралийский.

*Проливы:* Торресов.

*Острова:* Тасмания, Большой Барьерный риф, Новая Зеландия, Полинезия (Гавайские, Кука, Таити, Пасхи), Меланезия (Новая Гвинея, Новая Британия, Новая Каледония), Микронезия (Марианские, Маршаловы), Науру.

*Полуострова:* Кейп-Йорк.

*Равнины:* Налларбор, Центральная (Большой Артезианский бассейн).

*Горы, нагорья:* Большой Водораздельный хребет (г. Костюшко, 2230 м), гора Джая.

*Плоскогорья, плато:* Западно-Австралийское, Кимберли.



*Пустыни:* Виктория, Большая Песчаная.  
*Реки:* Муррей (приток – Дарлинг), Куперс-Крик.  
*Озера:* Эйр-Норт.  
*Национальные парки, заповедники:* Косцюшко, Принс-Риджент-Ривер, Хамерсли-Рейндж, Большая пустыня Виктория.

### **АНТАРКТИДА**

*Моря:* Уэдделла, Росса, Беллинсгаузена.  
*Острова:* Южные Шетландские.  
*Полуострова:* Антарктический.  
*Рельеф:* Антарктические Анды (или горы Элсуорта, г. Винсон, 5140 м), вулкан Эребус, Трансантарктические горы, равнина Шмидта, Земля Мэри Бэрд, Земля Королевы Мод.  
*Станции:* Молодежная, Восток.

### **ЮЖНАЯ АМЕРИКА**

*Крайние точки (мысы):* Гальинас, Кабу-Бранку, Фроуэрд, Париньяс.  
*Проливы:* Магелланов.  
*Заливы:* Ла-Плата.  
*Острова:* Огненная Земля, Аруба, Кюрасао, Галапагосские.  
*Полуострова:* Вальдес.  
*Низменности:* Амазонская, Оринокская, Ла-Платская.  
*Горы:* Анды (г. Аконкагуа, 6960 м).  
*Плоскогорья:* Бразильское, Гвианское, Патагония.  
*Вулканы:* Котопахи.  
*Пустыни:* Атакама.  
*Реки:* Амазонка (притоки – Мараньон, Укаяли, Мадейра, Рио-Негру), Ориноко (притоки – Карони, Чурун), Парана (Ла-Плата), Сан-Франсиску, Магдалена.  
*Водопады:* Анхель, Игуасу.  
*Озера:* Титикака, Маракайбо.  
*Национальные парки, заповедники:* Сан-Жуакин, Игуасу, Лос-Гласьярес, Ману, Араукариас, Канайма, Шингу.

### **СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА**

*Тектонические структуры:* Канадский щит.  
*Угольный бассейн:* Аппалачский.  
*Крайние точки (мысы):* Мерчисон, Марьято, Принца Уэльского, Сент-Чарльз.  
*Моря:* Бофорта, Карибское, Берингово.  
*Заливы:* Мексиканский, Гудзонов, Калифорнийский, Фанди, Аляскинский.  
*Перешеек:* Теуантепекский, Панамский.  
*Острова:* Гренландия, Канадский Арктический архипелаг (Баффинова Земля), Ньюфаундленд, Багамские, Антильские, Большие Антильские (Куба, Ямайка, Пуэрто-Рико, Гаити), Алеутские, Ванкувер, Вест-Индийские, Козий.  
*Полуострова:* Флорида, Юкатан, Аляска, Калифорния, Лабрадор.

*Равнины (низменности, впадины, возвышенности, плато):* Лаврентийская, Центральные равнины, Великие равнины, Примексиканская, Приатлантическая, Долина Смерти (–86 м), Йеллоустонское плато, Колорадо, Большой Бассейн, Калифорнийская, Колумбийское плато.

*Горы, нагорья:* Аппалачи (г. Митчелл, 2037 м), Кордильеры (г. Мак-Кинли, 6194 м), Аляскинский хребет, Скалистые горы (г. Элберт), Каскадные горы, Сьерра-Невада, Береговые хребты, Мексиканское нагорье.

*Вулканы:* Орисаба.

*Пещеры:* Мамонтова.

*Реки:* Миссисипи, Миссури, Огайо, Юкон, Колумбия, Колорадо, Макензи, Атабаска, Ниагара, Святого Лаврентия, Колумбия.

*Каналы:* Береговой.

*Озера:* Великие Американские озера (Верхнее, Мичиган, Гурон, Онтарио, Эри), Большое Невольничье, Большое Медвежье, Никарагуа, Большое Солёное, Виннипег.

*Водопады:* Ниагарский.

*Ледники:* Маласпина.

*Национальные парки, заповедники:* Йеллоустонский, Вуд-Баффало, Секвойя, Мамонтова пещера, Большой Каньон Колорадо, Сонора, Эверглейдс.

## ЕВРАЗИЯ

*Крайние точки (мысы):* Рока, Челюскин, Дежнева, Пиай.

*Тектонические структуры:* Балтийский щит, Украинский щит.

*Железорудные бассейны:* Криворожский, Курская магнитная аномалия, Лотарингия.

*Угольные бассейны:* Рурский, Тунгусский, Ленский, Кузнецкий, Карагандинский, Донецкий.

*Моря:* Адриатическое, Азовское, Аравийское, Балтийское, Баренцево, Белое, Берингово, Восточно-Китайское, Восточно-Сибирское, Желтое, Карское, Красное, Лаптевых, Мраморное, Норвежское, Охотское, Северное, Средиземное, Филиппинское, Черное, Эгейское, Южно-Китайское, Японское.

*Проливы:* Ла-Манш, Па-де-Кале, Лаперуза.

*Заливы:* Персидский, Бенгальский, Бискайский, Пенжинская губа, Днепровский лиман.

*Острова:* Андаманские, Большие Зондские (Ява, Калимантан, Сулавеси, Суматра), Британские (Великобритания, Ирландия), Земля Франца-Иосифа, Зондские, Исландия, Командорские, Корсика, Крит, Курильские, Лаккадивские, Малайский архипелаг, Малые Зондские, Мальдивские, Никобарские, Новая Земля, Сардиния, Сахалин, Северная Земля, Сицилия, Тайвань, Филиппинские, Шпицберген, Шри-Ланка, Японские.

*Полуострова, мысы:* Апеннинский, Аравийский, Балканский, Индокитай, Индостан, Камчатский, Кольский, Корейский, Крымский, Малакка, Малая Азия, Мангышлак, Мароки, Нордкин, Пиренейский, Скандинавский, Таймыр, Чукотский, Ютландия, Ямал.

*Перешеек:* Перекопский.

*Равнины (впадины, низменности, возвышенности, плато):* Аквитанская, Валдайская возв., Великая Китайская, Велико-Польская низм., Витимское плоскогорье, Восточно-Европейская, Гхор (–405 м), Декан, Донецкий кряж,

**Западно-Сибирская, Индо-Гангская, Казахский мелкосопочник, Карагие (-132 м), Карст, Колхидская, Красный бассейн, Кума-Манычская впадина, Кура-Араксинская, Ленкоранская, Лессовое плато, Малопольская возв., Меконг, Месопотамская, Мещерская низм., Минская, Нижнедунайская, Паданская, Парижский бассейн, плато Гоби, плато Такла-Макан, Подольская возв., Полесская низм., Полоцкая, Прибалтийская низм., Приволжская возв., Приднепровская возв., Приднепровская низм., Прикаспийская низм., Прикубанская низм., Причерноморская низм., Путорана, Северо-Германская, Северо-Французская, Среднедунайская, Среднерусская возв., Среднесибирское, Сунляо, Тунгусское плато, Туранская низм., Турфанская впадина.**

**Горы, нагорья:** Алтай, Альпы (г. Монблан, 4807 м), Апеннины, Арденны, Армянское, Байкальско-Становое нагорье, Балканские, Большой Кавказ (г. Эльбрус, 5642 м), Большой Хинган, Бырранга, Верхоянский хребет, Вогезы, Восточные Гаты, Гималаи (г. Джомолунгма, или Эверест, 8848 м), Гиндукуш, Западные Гаты, Иранское, Кавказские (г. Эльбрус), Каракорум (г. Чогори, 8611 м), Карпаты (г. Герлаховски-Штит, 2655 м), Колымское, Копетдаг, Корякское, Крымские (г. Роман-Кош), Куньлунь (г. Улугмузтаг), Малоазиатское, Малый Кавказ (г. Казбек, 5033 м), хребет Момского, Памир, Пеннинские, Переднеазиатские нагорья, Пиренеи (пик Ането), Рейнские, Родопы, Саяны, Сибирский Алатау, Сихотэ-Алинь, Скандинавские, Судеты, Тибетское нагорье, Тянь-Шань (г. Пик Победы), Уральские (г. Народная), Хибины, Черского хребет (г. Победа), Шварцвальд.

**Вулканы:** Кракатау, Везувий, Этна, Гекла, Фудзияма, Ключевская Сопка,

**Пустыни:** Руб-эль-Хали, Такла-Макан, Тар, Каракумы, Гоби, Бэйшань

**Реки:** Амударья, Амур, Ангара, Аргунь, Брахмапутра, Висла, Волга, Ганг, Гвадалквивир, Гвадиана, Днепр, Днестр, Дон, Дунай, Евфрат, Енисей, Западная Двина (Даугава), Западный Буг, Зеравшан, Инд, Индигирка, Иравади, Иртыш, Колыма, Кубань, Кура, Лена, Луара, Ляохэ, Меконг, Мухавец, Неман, Обь, Одра (или Одер), Онега, Печора, По, Рейн, Салуин, Северная Двина, Северный Донец, Сена, Сунгари, Сырдарья, Тарим, Тахо, Темза, Терек, Тибр, Тигр, Урал, Хуанхэ, Эльба, Южный Буг, Яна, Янцзы.

**Каналы:** Волго-Балтийский, Кильский, Большой канал (или Великий Китайский).

**Озера:** Аральское море, Байкал, Балатон, Балхаш, Баскунчак, Боденское, Ван, Женевское, Иссык-Куль, Каспийское море, Кукунор, Лаго-Маджоре, Ладожское, Лобнор, Лох-Ней, Мертвое море, Нарочь, Онежское, Охридское, Рица, Севан, Селигер, Телецкое, Туз, Цюрихское, Чудское, Шкодер.

**Водохранилища:** Братское, Усть-Илимское, Красноярское.

**Ледники:** Федченко, Колка.

**Национальные парки, заповедники:** Сарек, Камарг, Кота-Доньяна, Аскания-Нова, Корбетт, Кроноцкий, Беловежская пуща

**Граница между Европой и Азией:** восточные склоны Уральских гор – река Урал – Прикаспийская низменность – Каспийское море – Кума-Манычская впадина – Азовское море – Керченский пролив – Черное море – пролив Босфор – Мраморное море – пролив Дарданеллы – Эгейское море – между островами Крит и Кипр.

## ГЕОГРАФИЯ БЕЛАРУСИ

*Тектонические структуры:* Русская плита, Вольно-Азовская плита, Украинский щит, Белорусская антеклиза, Центральный Белорусский массив, Воронежская антеклиза, Микашевичско-Житковичский выступ, Оршанская впадина, Подляско-Брестская впадина, Припятский прогиб, Латвийская седловина, Жлобинская седловина, Полеская седловина, Брагинско-Лоевская седловина

*Месторождения полезных ископаемых:* нефти: Речицкое, Осташковичское; бурых углей: Припятский бассейн, Житковичское, Бриневское; горючих сланцев: Туровское, Любанское; торфа – Ореховский Мох; железных руд: Околовское, Новоселковское; калийных солей: Старобинское, Петриковское; каменной соли: Мозырское, Старобинское, Давыдовское; фосфоритов: Мстиславльское, Лобковичское; доломитов – Рубовское; песков стекольных и формовочных: Ленинское, Лоевское; песков формовочных – Четверня; мела и мергеля: Коммунарское, Каменковское, Туровское, Колядичское; легкоплавких глин: Гайдуковское, Фанипольское, Лукомльское, Заполье; строительного и облицовочного камня: Микашевичское, Глушковичское

*Возвышенности, гряды, высшие точки:* Белорусская гряда, Браславская гряда, Валдайская возв., Витебская возв., Волковысская возв., Городокская возв., Гродненская возв., Копыльская гряда, Любанские гряды, Минская возв. (гора Дзержинская, гора Лысая, гора Маяк), Мозырская гряда, Новогрудская возв. (гора Замковая), Оршанская возв., Ошмянская возв. (гора Милидовская), Свенцянские гряды, Смоленская возв., Солигорские гряды, Ушачско-Лепельская возв.

*Равнины:* Барановичская, Восточно-Европейская (Русская), Загородье, Комаринская, Лидская, Малоритская, Оршанско-Могилевская, Прибугская, Слуцкая, Столбцовская, Центральноберезинская, Чашникская, Чечерская, Шумилинская

*Низменности:* Верхнеберезинская, Лучосская, Нарочано-Вилейская, Неманская, Полеская, Полоцкая, Приднепровская, Суражская

*Реки:* Бася, Березина (системы Днепра), Березина (системы Немана), Беседь, Бобр, Вилия, Витьба, Волковыя, Выдрица, Гавья, Гайна, Городничанка, Горынь, Дисна, Дисненские пороги, Дитва, Днепр, Дрисса, Друть, Западная Двина, Западный Буг, Зельвянка, Ипуть, Исlochь, Клева, Кобеляжские пороги, Котра, Лань, Лебеда, Лесная, Ловать, Лоша, Лучеса, Молчадь, Мухавец, Неман, Оболь, Пина, Плисса, Припять, Проня, Птичь, Россь, Свисlochь, Сервечь, Словечна, Случь, Сож, Ствига, Страча, Стырь, Сулла, Сха, Турья, Уборть, Улла, Уса, Уша, Щара, Ясельда

*Каналы:* Днепровско-Бугский, Августовский, Огинский, Микашевичский, Березинская система, Вилейско-Минская система, Славковичско-Яминский

*Озера:* Белое, Бобровицкое, Большое, Большое Островито, Браславская группа, Вишневецкое, Волосо Южный, Вулька, Выгонощанское, Гиньково, Глубля, Глубокое, Долгое, Дривяты, Дрисвяты, Езерище, Кривое, Круглое, Лепельская группа, Лисно, Лосвидо, Лукомское, Молочное, Мястро, Нарочанская группа, Нарочь, Освейское, Палик, Ричи, Рыбница, Свирь, Святязь, Святое, Селява, Сергеевское, Соминское, Споровское, Узкое, Ушачская группа, Червонное, Черное, Швакшты, Шо

*Водохранилища:* **Вилейское, Дрозды, Заславское, Зельвенское, Краснолободское, Крыница, Лактыши, Любанское, Осиповичское, Петровичское, Погостское, Солигорское, Чигиринское, Тетеринское**

*Болота, болотные массивы:* **Ельня, Обольские болота, Бельмонт, Выгонощанское, Погонянское, Большой Лес, Булев Мох**

*Заповедники:* **Березинский биосферный, Полесский радиационно-экологический**

*Национальные парки:* **Беловежская пуца, Браславские озера, Припятский, Нарочанский**

*Заказники:* **Альманские болота, Барановичский, Болото Мох, Большое Островито, Выгонощанское, Гожевский, Голубые озера, Дикое, Долгое, Ельня, Казьянский, Налибокский, Озера, Освейский, Острова Дулебы, Ричи, Ружанская пуца, Свитязянский, Селява, Слонимский, Сопоткинский, Средняя Припять, Струменский, Чечерский, Швакшты**

*Геоморфологическое районирование (4 области):* **Белорусского Поозерья, Центральнобелорусских ледниковых возвышенностей, Равнин Предполесья, Полесская низменность.**

*Агроклиматическое районирование (3 области):* **Северная умеренно теплая влажная, Центральная теплая умеренно влажная, Южная теплая неустойчиво влажная**

*Физико-географическое районирование:* **Страна Восточно-Европейской равнины, Европейская область смешанных лесов, Поозерская провинция (округа: **Витебское Поозерье, Браславское Поозерье, Подвинье, Нарочано-Ушачское Поозерье**); Западно-Белорусская провинция (округа: **Центральный округ Белорусской возвышенности, Юго-западный округ Белорусской возвышенности, Понеманье**); Восточно-Белорусская провинция (округ **Поднепровье**); Предполесская провинция (округа: **Западное Предполесье, Восточное Предполесье**); Полесская провинция (округа: **Брестское Полесье, Припятское Полесье, Мозырское Полесье, Гомельское Полесье**).**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ИСТОРИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	4
2. ФОРМА И РАЗМЕРЫ ЗЕМЛИ.....	9
3. ПЛАН И КАРТА.....	10
4. ДВИЖЕНИЯ ЗЕМЛИ И ИХ СЛЕДСТВИЯ .....	14
5. АТМОСФЕРА .....	17
5. 1. Состав и строение атмосферы .....	17
5. 2. Нагрев атмосферы .....	17
5. 3. Атмосферное давление .....	21
5. 4. Циркуляция атмосферы .....	23
5. 5. Вода в атмосфере .....	27
5. 6. Воздушные массы и атмосферные фронты .....	32
5. 7. Факторы климатообразования .....	34
5. 8. Климатические пояса и области, типы климата.....	35
5. 9. Характеристика климатических поясов Земли.....	37
6. ГИДРОСФЕРА.....	41
6. 1. Мировой океан .....	41
6. 2. Реки .....	52
6. 3. Озера .....	56
6. 4. Болота.....	58
6. 5. Подземные воды.....	59
6. 6. Ледники .....	62
7. ЛИТОСФЕРА.....	64
7. 1. Внутреннее строение и состав Земли .....	64
7. 2. Главные тектонические гипотезы .....	65
7. 3. Строение земной коры и тектонические структуры.....	67
7. 4. Внутренние геологические процессы.....	70
7. 5. Внешние геологические процессы.....	74
7. 6. История развития Земли .....	79
7. 7. Полезные ископаемые .....	82
7. 8. Горы .....	84
7. 9. Равнины.....	89
7. 10. Рельеф дна океанов .....	90
8. БИОСФЕРА.....	93
8. 1. Понятие о биосфере .....	93
8. 2. Растительный покров и животный мир суши .....	94
8. 3. Почвенный покров.....	97
9. ПРИРОДНЫЕ КОМПЛЕКСЫ .....	104
9. 1. Состав и закономерности развития природных комплексов ..	104
9. 2. Природные зоны мира.....	107
10. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИКОВ И ЧАСТЕЙ СВЕТА .....	115

10. 1. Африка.....	115
10. 2. Южная Америка.....	122
10. 3. Австралия и Океания .....	129
10. 4. Антарктида .....	136
10. 5. Северная Америка .....	139
10. 6. Евразия .....	147
11. ФИЗИЧЕСКАЯ ГЕОГРАФИЯ БЕЛАРУСИ.....	164
11. 1. Геологическое строение .....	164
11. 2. Полезные ископаемые .....	166
11. 3. Рельеф.....	167
11. 4. Климат .....	169
11. 5. Внутренние воды .....	171
11. 6. Почвенный покров .....	174
11. 7. Растительность и животный мир .....	175
11. 8. Охрана природы .....	177
11. 9. Физико-географическое районирование .....	178
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ НОМЕНКЛАТУРА.....	183
ГЕОГРАФИЯ БЕЛАРУСИ.....	188

Учебное издание

**Кухарчик Юрий Васильевич**

## **Физическая география**

Пособие для абитуриентов

Ответственный за выпуск *Е. А. Логвинович*

Художник обложки *Т. Ю. Таран*

Дизайн обложки *Т. А. Малько*

Технический редактор *Т. К. Раманович*

Компьютерная верстка *О. Л. Рачковской*

Корректор *Т. В. Атрошкевич*

Электронный ресурс 1,31 Мб

Режим доступа : <http://www.elib.bsu.by>, ограниченный.

Белорусский государственный университет.

ЛИ № 02330/0494425 от 08.04.2009.

Пр. Независимости, 4, 220030, Минск.