

**КАЗАНСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИНСТИТУТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ФИНАНСОВ**

*Кафедра теории и методики географического и экологического  
образования*

**Е.В. СМИРНОВА, Е.Н. КУБЫШКИНА, И.А. УРАЗМЕТОВ**

## **БИОГЕОГРАФИЯ**

**Учебно-методическое пособие**

**Казань – 2024**

**УДК 574 (075.8)**

**ББК 28.085я73**

**См50**

*Принято на заседании учебно-методической комиссии ИУЭФ*

*Протокол № 04 от 28.11.2024 года*

**Рецензенты:**

кандидат географических наук,

доцент кафедры теории и методики географического и экологического образования КФУ **Р.А. Уленгов;**

кандидат биологических наук,

доцент кафедры биоэкологии, гигиены и общественного здоровья Института фундаментальной медицины и биологии КФУ **А.В. Арина**

**Смирнова Е.В., Кубышкина Е.Н., Уразметов И.А.**

**Биогеография: учебно-методическое пособие / Е.В. Смирнова,**

**Е.Н. Кубышкина, И.А. Уразметов. – Казань: Казанский федеральный университет, 2024 – 71 с.**

Учебно-методическое пособие по биогеографии предназначено для семинарских, практических занятий и самостоятельной работы студентов-бакалавров, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», по профилю (география и экология), содержит перечень тем и заданий, необходимых для изучения предмета в соответствии с программой курса «Биогеография» и «Структура биосферы». Включает 10 тем, в которых рассматриваются: география основных биомов суши земного шара, их структура и региональные особенности флоры и фауны, глоссарий, тестовые задания для самоконтроля. Пособие может быть полезно для учителей средних школ и гимназий при проведении факультативных занятий по биогеографии.

© Смирнова Е.В., Кубышкина Е.Н., Уразметов И.А., 2024

© Казанский федеральный университет, 2024

## СОДЕРЖАНИЕ

Закономерности распределения сообществ	4
Зональные типы биомов суши	8
1. Биомы жаркого пояса	9
2. Биомы переходных субтропических зон	18
3. Биомы холодных и умеренных поясов	22
Глоссарий	38
Тестовые задания для самоконтроля	50
Библиографический список	56

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СООБЩЕСТВ

В формировании растительного покрова и животного населения Земного шара основную роль играли климатические факторы, под влиянием которых складывались зональные особенности биомов. Однако, зоны неодинаковы на всем протяжении по характеру растительности. Они имеют региональные различия, зависящие от особенностей горных пород, подстилающих почвы, определяющих сочетание растительных сообществ в каждом конкретном участке определенной зоны.

Смена растительного покрова и животного населения от экватора к полюсам на равнинах носит название *широтной зональности*, а смену их от подножия гор к вершинам именуют *высотной поясностью*.

Любая территория имеет свой набор сообществ: **зональные** - занимают плакоры (хорошо дренированные равнинные водоразделы) на почвах среднего механического состава (на супесях и суглинках), это наибольшие по площади пространства в пределах зоны; **интразональные** - нигде не образуют «своей» зоны, но встречаются в незональных условиях нескольких соседних или даже всех зон; **экстразональные** - образуют за пределами данной зоны зональные сообщества, но, выходя за границы «своей» зоны, бывают приурочены к незональным условиям.

Об общей картине распределения зональных типов биомов суши дают представления карты растительности и почв. Наглядной моделью распространения зональных типов биомов служит гипотетический (идеальный) континент. На идеальном континенте представлен такой рисунок растительного покрова с его животным населением, каким бы он был, если бы поверхность суши не имела горных поднятий, границы между сушей и морем были бы меридиональными, а протяженность суши с запада на восток на разных широтах соответствовала бы в определенном масштабе ее действительному простиранию. Сопоставление схемы идеального континента с картой растительных и почвенных зон Земли показывает, что эта модель достаточно полно отображает географию зональных типов биомов в целом (таб. 1).

Таблица 1

Сопоставление основных зональных типов ландшафтов на идеальном континенте с растительными и почвенными зонами Земли

Схема основных зональных типов	Схема основных растительных зон
--------------------------------	---------------------------------

ландшафтов на идеальном континенте, по А.Г. Исаченко	суши Земли и зональных типов почв
<i>Жаркий пояс</i>	
Экваториальный лес	Вечнозеленые тропические дождевые леса; ферраллитные почвы
Тропические и субэкваториальные сезонно влажные леса	Тропические листопадные леса; ферраллитные почвы сезонно влажных тропических лесов
Тропические и субэкваториальные саванны	Сухие леса, естественные саванны и заросли колючих кустарников; коричнево-красные альферритные и черные тропические почвы
Пустыни	Тропические пустыни; почвы примитивные песчаные, щебнистые, пустынные сероземы
<i>Переходная субтропическая зона</i>	
Субтропические влажные лесные	Вечнозеленые субтропические леса; красноземы и желтоземы
Средиземноморские сухие	Жестколистная растительность; коричневые почвы
<i>Умеренный пояс</i>	
Суббореальная полупустыня и пустыня	Полупустыни и пустыни с холодной зимой; бурые полупустынные и серые пустынные почвы
Лесостепь и степи	Злаковники умеренной зоны (степи, прерии, пампа); черноземы и каштановые почвы
Широколиственные леса	Летнезеленые лиственные леса умеренной зоны с зимним периодом покоя (неморальная зона); бурые и серые лесные почвы
Тайга	Бореальная зона хвойных лесов северного полушария; подзолы, подзолистые и болотные

	ПОЧВЫ
<i>Холодный пояс</i>	
Лесотундра и тундра	Арктическая зона тундры северного полушария; тундровые глеевые и болотные почвы
Арктическая и антарктическая пустыни	

Для наглядного изображения основных климатических условий, воздействующих на организмы в различных точках земного шара, а также для сравнения особенностей этих условий для разных пунктов строятся **климатограммы**, на которые наносятся либо температура и осадки, либо температура и относительная влажность воздуха. Если строить климатограммы по средним данным для разных регионов, то их сравнение позволит установить основные климатические различия этих регионов.

Характеризуя каждый зональный тип биомов, необходимо освещать следующие **разделы**:

- 1) географическое положение;
- 2) климатические условия формирования (продолжительность вегетационного периода, наличие и продолжительность холодных или сухих периодов года, температурный режим, суточная и годовая амплитуда температур, режим влажности, годовое количество осадков и распределение их по сезонам);
- 3) особенности почвенного покрова;
- 4) экологические особенности растительного покрова и животного населения (господствующие жизненные формы животных и растений, их зависимость от условий существования, сезонные явления в жизни животных и растений, особенности их размножения);
- 5) основные виды и систематические группы, характерные для биоценозов зоны;
- 6) структура, ритмика и видовой состав основных биоценозов;
- 7) сведения о биомассе и продукции зональных сообществ;
- 8) воздействие хозяйственной деятельности на современное состояние сообществ растительных и животных организмов.

Кроме характеристики зональных биоценозов, следует перечислить и охарактеризовать основные интразональные биоценозы данной зоны.

### Задания для самостоятельной подготовки:

**Задание 1.** Используя литературу по биологии, выписать единицы классификации (систематики) растений и животных с краткой характеристикой: отделы растений (классы голосеменных и покрытосеменных), типы (отделы) животных (классы хордовых).

**Задание 2.** Дать определение понятиям: флора, фауна, биота; растительность, животное население, биом.

**Задание 3.** Используя литературу, выписать названия и дать краткую характеристику групп растений и животных по отношению к экологическим факторам (температуре, влажности, свету, химическому и механическому составу почвы). Ответ на задание 3 оформить в виде таблицы:

Экологический фактор	Экологические группы	
	растений	животных

**Задание 4.** Рассмотреть и усвоить следующие особенности биоценозов: биомасса, первичная и вторичная продукция; видовой состав (простые и сложные биоценозы, видовая насыщенность, видовое богатство, эндемизм); роль видов в биоценозе (доминанты, эдификаторы, второстепенные виды); структура биоценозов (вертикальная ярусность и горизонтальная мозаичность).

### Контрольные вопросы:

1. Что такое гипотетический континент, для каких целей строятся схемы растительности и животного населения гипотетического континента, какие закономерности здесь вскрываются?

2. Что такое зональные, интразональные, экстразональные сообщества? Приведите примеры.

3. Какие признаки должны быть положены в основу характеристики любого типа биома?

4. Перечислить основные зональные типы биомов суши.

5. Каковы различия между понятиями биогеографии: «флора» и «растительность», «фауна» и «животное население»?

6. Какие экологические группы растений и животных выделяют по отношению к абиотическим факторам среды?

7. Что такое биоценоз и какова роль в биоценозе видов-эдификаторов?
8. От чего зависит количество ярусов в биоценозе?

## **ЗОНАЛЬНЫЕ ТИПЫ БИОМОВ СУШИ**

### **1. Биомы жаркого пояса**

Жаркий пояс простирается к северу и югу от экватора в тропически широты; в каждом полушарии его ограничивает годовая изотерма 20<sup>0</sup>С. Важнейшим фактором зональной дифференциации в жарком поясе является увлажненность. В соответствии с закономерностями атмосферной циркуляции и режимом выпадения атмосферных осадков формируется зональный ряд биомов: дождевых тропических лесов, тропических листопадных лесов, саванн и пустынь. Переходное положение между биомами жаркого и умеренного поясов занимают биомы субтропических зон.

#### **1.1. Экваториальные влажные (дождевые) тропические леса**

Биомы дождевых тропических лесов – одни из самых древних и богатых на Земле. Главный фактор, определяющий их формирование – сохраняющийся на протяжении миллионов лет благоприятный климат. Обилие тепла и влаги обеспечивают круглогодичную вегетацию растений. Сезонная ритмика не четкая. Средние месячные температуры воздуха от 25 до 35<sup>0</sup>С, их годовая амплитуда – 2-4<sup>0</sup>С. Атмосферных осадков выпадает от 1500 до 4000 мм и более. Почвы формируются на мощной бесплодной ферраллитной (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) коре выветривания, основной запас питательных веществ сосредоточен в живых растениях. Продуктивность лесов огромна. Запас древесины свыше 5000 ц/га, годовой прирост 350-500 ц/га. Парадокс этих лесов заключается в том, что пышная растительность развивается на маломощных бедных почвах.

Богатство биома выражается в большом разнообразии видов, жизненных форм и в сложной структуре лесного сообщества. 70% видового разнообразия растений составляют деревья (цветковые), участие трав незначительно. В этом сообществе проявляется вертикальная континуальность, которая усиливается благодаря массе внеярусных растений – лиан и эпифитов.

Животный мир влажных тропических лесов характеризуется богатством и разнообразием: более 10 000 000 видов, в основном насекомые и другие беспозвоночные. Благоприятные условия обитания – тепло, влажно, обилие зеленого корма, масса убежищ, способствуют формированию сообществ со сложными биотическими отношениями.



**Цель:** изучить физико-географические условия формирования и функционирования биома влажных экваториальных и тропических лесов и выявить основные признаки биоценозов.

**Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** Рассмотреть на карте растительности мира распространение влажных вечнозеленых лесов. Нанести ареалы биоценозов на контурную карту.

**Задание 2.** По картам атласа установить общую характеристику влажных экваториальных и тропических лесов, условия обитания биоценозов: особенности светового режима (длительность и интенсивность освещения), гидротермический режим (температурный режим, обеспеченность влагой) и геохимические особенности почвенного покрова.

**Задание 3.** Установить особенности биоценозов влажных вечнозеленых лесов:

**3.1.** Видовой состав (выписать названия не менее 10 видов (родов) растений и животных). Видовое богатство, доминирующие виды, эдификаторы, эндемики (записать в тетради).

**3.2.** Строение биоценозов (вертикальная и горизонтальная структура). Какие существуют особенности.

**3.3.** Взаимоотношения между организмами: между растениями, между животными, между растениями и животными.

**Задание 4.** По имеющейся учебной литературе установить:

**4.1.** Какие жизненные формы растений преобладают (с примерами), перечислить;

**4.2.** К каким экологическим группам относятся растения и животные, обитающие в рассматриваемых биоценозах;

**4.3.** Перечислить экологические приспособления растений и животных к факторам среды;

Ответы на задания 2 и 4 оформить в виде таблицы на развороте двух страниц:

Состояние экологического фактора	Экологические группы растений и их приспособления	Жизненные формы растений	Экологические группы животных и их приспособления	Жизненные формы животных

--	--	--	--	--

**Задание 5.** Рассмотреть системы адаптаций растений, обитающих во влажных тропических лесах. Составить таблицу:

Название растения	Жизненная форма	Адаптивные признаки растений	Условия обитания

**Задание 6.** Рассмотреть и перенести на кальку климатограммы основных областей распространения экваториальных лесов, сравнить климатические показатели отдельных областей их распространения.

**Контрольные вопросы:**

1. Охарактеризуйте географическое положение влажных экваториальных тропических лесов.
2. Дайте общую характеристику экваториальных лесов.
3. В чем заключается парадокс влажных тропических лесов, связанный с особенностями почвенного покрова?
4. Каковы особенности биологического круговорота элементов влажных тропических лесов?
5. Перечислите адаптивные признаки растений и животных различных ярусов.
6. Охарактеризуйте жизненные формы растений и животных экваториальных лесов.
7. Назовите причины невозможности возобновления девственных тропических лесов.
8. Охарактеризуйте и назовите отличительные особенности изучаемых формаций Южной Америки, Африки, Юго-Восточной Азии, островов Малайского архипелага и Австралии.

**1.2. Сухие листопадные тропические леса, редколесья и колючие кустарники**

На материках, лежащих в тропических широтах к северу и югу от экватора, где устанавливается режим субэкваториальной муссонной циркуляции, осадки в течение года выпадают неравномерно. Из-за более сильного нагрева-

ния летом суши соответствующего полушария, в субэкваториальный пояс смещаются от экватора низкое атмосферное давление и влажный воздух, лето – сезон дождей. Зимой в субэкваториальный пояс из тропических широт смещаются высокое атмосферное давление и сухой воздух, зима – сезон засух. Периодичность выпадения атмосферных осадков четко выражена и в областях с муссонным климатом. Вся Юго-Восточная Азия находится во власти муссонных ветров, дующих зимой с Азиатского материка (сухой сезон), а летом с тихоокеанского и Индийского океанов (сезон дождей).

Неравномерность выпадения атмосферных осадков, уменьшение их количества при сохранении высокого радиационного баланса является главной причиной перехода биомов дождевых тропических лесов в биомы листопадных лесов и саванн.

**Цель:** изучить географию и факторы дифференциации тропических зональных сообществ. Выявить черты сходства и различия между этими сообществами.

#### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** Зарисовать схему зависимости развития растительных формаций в тропическом поясе от продолжительности периода засухи, по Г. Вальтеру.

**Задание 2.** Изучить общую характеристику тропических сезонно-влажных лесов, редколесий и колючих кустарников. Выявить адаптационные реакции растений и животных рассматриваемых биоценозов.

**Задание 3.** Используя карты атласа, нанести ареалы данных биомов на контурную карту.

**Задание 4.** Ознакомьтесь с муссонными лесами Индостана, рассмотрите адаптации растений и животных. Кратко запишите флористический состав муссонных лесов.

**Задание 5.** Ознакомьтесь с сообществами редколесий и колючих кустарников.

**Задание 6.** Познакомьтесь с особенностями климата территорий распространения данных сообществ (работа с климатограммами).

### **Контрольные вопросы:**

1. Какова общая характеристика листопадных тропических лесов и редколесий, их географическое положение?
2. Дайте общую характеристику и географию сообществ колючих кустарников.
3. Каковы физико-географические условия формирования и географическое положение муссонных лесов.
4. Дайте общую характеристику формации муссонных лесов Индостана.
5. Перечислите формы адаптации растений и животных муссонных лесов.
6. Каковы климатические особенности данных биомов и их отличия от влажных экваториальных тропических лесов (на примере климатограмм).

### **1.3. Саванны**

Увеличение продолжительности сухого сезона до 6-8 месяцев и уменьшение годового количества осадков до 600 мм и менее приводит к замещению тропических лесов биомом саванн. Саванновые формации разных биогеографических царств имеют флористические различия, но объединены общими чертами строения: наличием травяного покрова (преимущественно из ксерофильных злаков) и несомкнутого верхнего яруса из деревьев и кустарников, стоящих поодиночке или группами.

В сокращении площади тропических лесов и увеличении площади саванн важную роль играет деятельность человека. После вырубки девственные тропические леса уже не восстанавливаются. Кроме того, в период засухи часто случаются пожары. Процесс трансформации саванн связан также с неумеренным выпасом скота, что ведет к разрастанию колючих кустарников. Колючие деревья и кустарники характерны для африканской саванны, где издавна паслись многочисленные стада диких копытных. Если следствием антропогенного воздействия на тропические леса является превращение их в саванны, то следствием воздействия человека на саванны является их опустынивание.

**Цель:** изучить географическое положение и физико-географические условия формирования саванн. Выявить факторы, оказывающие нивелирующее воздействие на их внешний облик. На имеющемся материале составить представление об особенностях саванн различных регионов земного шара.

### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** Используя карты растительности земного шара и атласа, нанести на контурную карту зону саванн.

**Задание 2.** Выявить специфику сообществ саванн различных регионов Земного шара. Установить различия в происхождении между биоценозами влажных и сухих саванн.

**Задание 3.** Изучить данные литературных источников и на их основании выяснить адаптации растений и животных саванн.

**Задание 4.** Изучить особенности строения, динамики, потоков энергии в сообществах саванн Африки.

**Задание 5.** Изучить основные климатические условия формирования биомов саванн в различных областях Земного шара, используя данные по температуре и годовому количеству осадков (на основе климатограмм).

### **Контрольные вопросы:**

1. Дайте общее определение саванн - как типа растительности.
2. Охарактеризуйте географическое положение и основные физико-географические условия формирования саванн различных регионов земного шара.
3. Каковы физиономические особенности и структура сообществ саванн различных регионов земного шара.
4. Кратко охарактеризуйте адаптации растений и животных к жизни в условиях саванн.
5. Представьте краткую характеристику саванн Южной Америки: кампосы, льянос.
6. Охарактеризуйте основные особенности растительных сообществ и животного населения саванн Индии и Африки.
7. Охарактеризуйте Австралийские саванны.
8. На основании изучения основных факторов климата (по климатограммам) сравните выше изученные биомы между собой.

### **1.4. Биомы пустынь**

Ведущим фактором, определяющим формирование биомов пустынь, является жаркий и сухой (аридный) климат. Пустыни характеризуются разреженным растительным покровом и своеобразным животным миром. Растения и животные приспособлены к жизни в условиях дефицита воды и жары.

В пустынях, при сильно разреженном растительном покрове, облик биомов определяется характером рельефа и составом поверхностных отложений. Выделяют пустыни аккумулятивные и денудационные

**Цель:** выяснить и обосновать приуроченность биомов пустынь к различным регионам земного шара. Составить представление об особенностях пустынь умеренного, субтропического и тропического поясов.

#### **1.4.1. Тропические пустыни**

Биоты тропических пустынь начали формироваться еще в неогене, 25-30 млн лет назад, когда установились глобальные закономерности океанической и атмосферной циркуляции, и вслед за формированием горных цепей, преградившим путь воздушным массам, дующим с океана, последовала аридизация климата внутриконтинентальных областей.

Пустынные биомы характеризуются большим биологическим разнообразием. Они порождены биотами тропических лесов. За миллионы лет появились новые формы, которые приспособились к жизни в условиях дефицита влаги и высоких температур.

Биологические процессы почвообразования в пустынях замедлены. Почвы примитивные. Они разделяются по механическому составу на: пустынные щебнистые, галечные, песчаные, глинистые; на засоленных грунтах – солончаковые. В более благоприятных условиях формируются пустынные сероземы.

#### **1.4.2. Внетропические пустыни**

В континентальном секторе Евразии они занимают обширные пространства умеренного пояса Средней и Центральной Азии, на юге смыкаются с пустынями жаркого пояса. Переход пустынь жаркого пояса к внетропическим пустыням происходит постепенно. Он связан с понижением зимних температур. Устойчивый морозный период определяет своеобразие биомов.

Климатическими условиями образования внетропических пустынь являются: большая солнечная радиация, сильная засушливость вегетационного периода, высокие летние температуры, малое количество атмосферных осадков, отрицательные зимние температуры.

Почвообразовательный процесс находится в начальной стадии. Для северных пустынь характерны серо-бурые почвы. Значительное участие в почвообразовании принимают водорастворимые соли – карбонаты, сульфаты и хлориды. Они переходят в почву из сильно минерализованных материнских пород или поднимаются по капиллярам из грунтовых вод. В пустынных почвах очень мало гумуса (менее 1%). Так как растительность бедна, в почву поступает небольшое количество органических остатков, которые быстро минерализуются.

Пестрота почвогрунтов, разная степень засоления, условия увлажнения – причины комплексности растительного покрова.

### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** Используя карту растительности, составить представление о приуроченности пустынь к различным регионам земного шара, нанести границы различных типов пустынь северного и южного полушария. Изучить физико-географическую характеристику зоны пустынь. Выявить лимитирующие факторы, оказывающие влияние на формирование пустынных биоценозов.

**Задание 2.** По карте растительности рассмотреть распространение пустынь на территории Земного шара. На контурную карту нанести ареалы пустынь жаркого и умеренного поясов.

**Задание 3.** По картам атласов и учебным пособиям изучить и выписать, в каких климатических условиях сформировались биомы пустынь Северной и Южной Африки, Австралии и Евразии: продолжительность и интенсивность освещения, средние температуры января и июля, продолжительность безморозного периода, годовые суммы осадков, режим их выпадения, возможная испаряемость. Установить различия условий формирования пустынь умеренного и тропического поясов.

**Задание 4.** По физической, геоморфологической, почвенной картам и карте четвертичных отложений, по текстам учебных пособий установить и отметить на контурной карте распространение различных типов пустынь. Установить специфические особенности среды обитания в пустынях и различия в адаптациях произрастающих растений и обитающих в них животных. Составить таблицу:

Субстраты условия обитания	Нагревание субстрата	Инфильтрация влаги	Испарение влаги	Подвижность и засоленность субстрата	Плодородие
Песчаные					
Глинистые					
Лессовые					
Каменистые					
Такыры					

**Задание 5.** Составить список видов растений и животных, обитающих в пустынях, используя тексты учебных пособий и перечень животных по Н.А. Бобринскому. Установить, к каким экологическим группам и жизненным формам они относятся, каковы их адаптивные признаки. Составить таблицу:

Название вида растений, животных	Особенности среды обитания, экологическая группа	Адаптивные признаки	Жизненная форма

**Область Арало-Каспийских пустынь**  
**Наиболее характерные из широко распространенных**  
**в рассматриваемой области животных (по Н.А. Бобринскому)**

*Имеют основным ареалом Арало-Каспийские пустыни:*

- пегая землеройка,
- желтый суслик,
- тонкопалый суслик,
- малый тушканчик,
- гребенчуковая песчанка,
- полуденная песчанка,
- саксаульная сойка,
- степная черепаха,
- серый геккон,
- степная агама,
- ушастая круглоголовка,
- сетчатая ящурка.

*Распространены по Арало-Каспийским пустыням и пустыням Внутренней Азии:*

- манул,
- корсак,
- мохноногий тушканчик,
- земляной зайчик,
- сцинковый геккон,
- быстрая ящурка.



*Распространены по Арало-Каспийским пустыням и пустыням юго-западной Палеарктики:*

- краснохвостая песчанка,
- степная кошка,
- дрофа-красотка,
- чернобрюхий рябок,
- белобрюхий рябок,
- серый варан.

*Широко распространены в пустынной полосе Палеарктики:*

- джейран,
- кулан,
- ушастый еж,
- заяц-толай,
- большая песчанка,
- перевязка,
- пустынная славка,
- пустынный вьюрок,
- степной удавчик,
- стрела-змея.

*Вообще широко распространены:*

- волк,
- лисица,
- барсук.

*Вообще широко распространены, но отсутствуют или почти отсутствуют в данной области:*

- обыкновенный еж,
- землеройки-бурозубки,
- горностай,
- выдра,
- серая жаба.

**Задание 6.** По текстам учебных пособий установить характерные особенности биоценозов пустынь.

**6.1.** С карты растительности списать названия формаций пустынных сообществ, установить приуроченность к различным субстратам, указать доминирующие виды, сравнить флористическое богатство.

**6.2.** Установить, как изменяются вертикальная и горизонтальная структуры пустынных сообществ, запасы надземной и подземной биомассы, как происходит смена аспектов.

**6.3.** Установить особенности биологического круговорота атомов в пустынях умеренного и тропического поясов.

**Задание 7.** Изучить климатические особенности территорий тропических и внетропических пустынь, используя данные по температуре и условиям увлажнения (на основе климатограмм).

### **Контрольные вопросы:**

1. От чего зависит внешний облик ландшафтов пустынь.
2. Охарактеризуйте географическое положение и физико-географические условия формирования пустынь умеренного и тропического поясов.
3. Каковы специфические особенности среды обитания растений и животных в пустынях:
  - 3.1. Песчаных.
  - 3.2. Глинистых.
  - 3.3. Каменистых.
  - 3.4. Солончаковых.
4. Охарактеризуйте приспособления растений и животных к неблагоприятным условиям жизни в пустынях.
5. Представьте характеристику пустынь Северной и Южной Африки. В чем заключается парадокс образования пустынь в приокеанических секторах.
6. Дайте характеристику пустынь Северной и Южной Америки.
7. В чем заключаются особенности пустынь Австралии.
8. Охарактеризуйте особенности биомов пустынь Средней Азии и Казахстана.
9. Сравните климатические особенности формирования биомов пустынь тропического и умеренного поясов.

## **2. БИОМЫ ПЕРЕХОДНЫХ СУБТРОПИЧЕСКИХ ЗОН**

Субтропические зоны располагаются в Северном и Южном полушариях преимущественно между 30-40<sup>0</sup> и являются переходными от жаркого пояса к теплым зонам умеренных поясов. С учетом количества и режима выпадения атмосферных осадков различают биомы влажных субтропиков и сухих субтропиков средиземноморского типа.

**Цель:** изучить географию, условия формирования и факторы дифференциации субтропических биоценозов. Выявить различия между биомами влажных и сухих субтропиков. Ознакомиться с особенностями формаций северного и южного полушарий.

### **2.1. Биомы влажных субтропиков**

Средняя температура самого холодного месяца 4-10<sup>0</sup>С, годовое количество осадков 1600 – 4000 мм, засухи не выражены. Влажные субтропики охватывают восточную окраину Азии, острова Японии, субтропические широты на восточном побережье Северной Америки, В Южном полушарии ряд районов Южной Америки, южную половину Австралии и Новую Зеландию.

Субтропики Восточной Азии характеризуются влажным муссонным климатом. Флора отличается богатством видового состава, высокой степенью эндемизма на уровне семейств и родов. Зональный тип растительности - полидоминантные вечнозеленые леса сложного состава. Характерны представители семейств лавровых, лаковых, чайных, многими видами представлены дубы (в том числе вечнозеленые), рододендроны. Много лиан, в том числе лимонник, смилакс, плющ и др.

В Японии влажные субтропические леса состоят из смеси лиственных пород – бука, дуба, клена, ясеня, листопадной магнолии и хвойных – тсуги, пихты, кипарисовика и др. В Северной Америке лиственные леса образованы видами дуба, клена, липы, белой акции. В составе лесов отмечается большое участие местных видов сосен. Во влажных субтропических лесах Южной Америки в верхнем ярусе господствуют вечнозеленые эукрифия, антарктический бук, из хвойных - фицройя; во втором – дримис; в третьем – протейные и древовидные папоротники.

Биологический круговорот во влажных субтропических лесах протекает активно. Органическое вещество интенсивно разлагается и минерализуется на протяжении всего годового цикла, и в почве накапливается не более 1,5 – 2.0% гумуса Почвы представлены красноземами и желтоземами.

## 2.2. Биомы сухих субтропиков

Эти биомы характеризуются жарким и сухим летом, прохладной и дождливой зимой. Такой климат получил название средиземноморского, а биомы – средиземноморского типа. Они располагаются в Северном и Южном полушариях между субтропическим поясом высокого атмосферного давления и областями зарождения циклонов в умеренном поясе – Средиземноморье, Калифорния, Среднее Чили, Южная Африка, юг Австралии. Летом господствующим является воздействие центров высокого атмосферного давления, в результате стоит жаркая и сухая погода; зимой – в субтропики спускаются из умеренного пояса центры низкого давления, это сопровождается усилением циклонической деятельности и дождливой погодой.

В сухих субтропиках преобладают формации жестколистных вечно- или зимнезеленых кустарников. Из многочисленных местных названий наиболее известны: маквис, гаррига, фригана, шибляк в Средиземноморье, чапарраль в Америке, финбош в Южной Африке и молли-скреб в Австралии.

### Задания для самостоятельной подготовки:

**Задание 1.** По картам атласов и учебным пособиям установить территориальную приуроченность и общие условия формирования биомов субтропиков (влажных и сухих): продолжительность и интенсивность освещения, средние температуры января и июля, годовую сумму осадков и испарение, типы и свойства почв.

**Задание 2.** Изучить и дать общую характеристику растительных формаций влажных субтропиков и сухих (средиземноморского типа), выявить их специфику. Отметить распространение указанных типов сообществ на контурной карте.

**Задание 3.** Используя учебные пособия, составить список видов (в том числе эндемичных), обитающих в лесах сухих и влажных субтропиков, указать их адаптивные приспособления к условиям среды. Установить принадлежность видов к экологическим группам и жизненным формам. Данные занести в таблицу:

Вид растений и животных	Адаптивные признаки	Принадлежность к экологической группе	Жизненная форма
<i>Сообщества влажных субтро-</i>			

пиков			
1.			
2.			
3.			
Сообщества субтропиков средиземноморского типа			
1.			
2.			
3.			

**Задание 4.** Ознакомьтесь с особенностями Средиземноморских жестколистных сообществ: маквис, гаррига, фригана, шибляк.

**Задание 5.** Используя тексты учебных пособий, установить характерные особенности биоценозов субтропиков, данные записать в виде таблицы:

Признак	Жестколистный лес (сухие субтропики)	Лавролистное сообщество (влажные субтропики)
Ярусность		
Сомкнутость крон		
Аспективные изменения		
Растительные формации		

**Задание 6.** Изучить климатические особенности формирования субтропических биомов (влажных и сухих) путем построения климатограмм и сравнить их между собой.

### Контрольные вопросы

1. Охарактеризуйте географическое положение и факторы дифференциации субтропических биомов.

2. Каковы специфические особенности среды обитания живых организмов в биомах субтропиков:

2.1. Влажных.

2.2. Сухих.

3. Назовите адаптационные приспособления организмов жестколистных биоценозов.

4. Дайте характеристику биоценозов Средиземноморья:

- 4.1. Маквис.
- 4.2. Гаррига.
- 4.3. Фригана.
- 4.4. Шибляк

и назовите основные факторы их формирования.

5. Каковы основные особенности субтропических биоценозов Северной Америки.
6. Охарактеризуйте субтропические биоценозы Южной Америки.
7. Дайте характеристику субтропических биоценозов Южной Африки.
8. Охарактеризуйте субтропические биоценозы Австралии и Новой Зеландии.

### **3. БИОМЫ ХОЛОДНЫХ И УМЕРЕННЫХ ПОЯСОВ**

От полюсов к субтропическим широтам простираются холодные и умеренные пояса. Если в жарком поясе ведущим фактором формирования зональных типов биомов является возрастающая сухость климата, то в холодных и умеренных поясах главную роль играет первичный фактор географической зональности - температурный режим.

В северном полушарии приполюсное пространство занято океаном, полярные пустыни представлены прерывисто и в основном на островах. Биомы тундры и тайги имеют субширотное простираение, протягиваясь в виде концентрических полос через континенты Северной Америки и Евразии, принадлежащих к одному Голарктическому царству. По мере перехода в низкие широты, где климат становится более теплым, отчетливее проявляется роль увлажнения.

В южном полушарии приполюсное пространство занято Антарктическим континентом, который лежит в зоне полярных пустынь. Субантарктические и умеренные широты заняты в основном океанами. Наземные биомы формируются на островах и окраине Южной Америки. Типичные тундры, тайга и широколиственные леса здесь отсутствуют.

#### **3.1. Степи, прерии, пампа**

Ксерофильные сообщества умеренного пояса носят различные названия. В Евразии они называются степями, в Северной Америке – прериями, их аналоги в Южной Америке в Аргентине – пампой, в Новой Зеландии – туссоками. В травостое господствуют многолетние зимостойкие, способные переносить дли-

тельную засуху злаки и ксерофитное разнотравье. Учитывая господствующую роль злаков в биомах этого типа, употребляют общее название – злаковники.

Выдающимся феноменом степных биомов являются черноземы – самые богатые почвы на планете. Степные травы ежегодно продуцируют десятки тонн зеленой и корневой массы на гектар. Значительная ее часть отмирает и разлагается редуцентами. Накопление гумуса в черноземах - это следствие неполного цикла деятельности микроорганизмов, которые из-за летней засухи и зимних морозов успевают осуществить лишь первые стадии трансформации органического вещества. Это приводит к доминированию в черноземах процессов гумификации органических остатков над процессами их минерализации. Материнские породы, содержащие известь, способствуют связыванию гуминовых кислот в труднорастворимые гуматы кальция. Богатство почв предопределило судьбу степных биомов: почти повсеместно они превращены в пахотные угодья.

**Цель:** изучить особенности строения и динамики биоценозов степей, прерий и их аналогов в южном полушарии (пампы), выявить широтные и провинциальные различия флористического состава растительных ассоциаций, проективного покрытия, участия в их составе разнотравья, злаков, эфемеров.

#### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** По литературным источникам установить, какие растительные сообщества называются степями, прерией, пампой.

**1.1.** Установить их главное отличие от луговых сообществ, в чем главная причина безлесья данных сообществ.

**1.2.** По карте растительности мира установить территориальную приуроченность степей Евразии, прерий Северной Америке и злаковников Южной Америки, нанести зоны их распространения на контурную карту.

**Задание 2.** По картам атласа и учебным пособиям установить, в каких физико-географических условиях сформировались биоценозы степей, прерий, пампы, туссоков. Как изменяются в этих биомах: температурный режим (температуры января и июля, продолжительность безморозного периода), соотношение годовых сумм осадков и испарения, режим выпадения осадков, свойства почв.

**Задание 3. 1.** Используя перечень видов по Н.А.Бобринскому, составить список видов растений и животных, обитающих в степях Евразии, (по 10 видов растений и животных).

## Наиболее характерные животные Европейско-Казахстанских степей (по Н.А. Бобринскому)

*Встречаются в евразийских степях к востоку не далее Джунгарии (включительно):*

- сайгак,
- байбак,
- суслик крапчатый,
- суслик рыжеватый,
- суслик краснощекий,
- степная мышевка.

*Распространены по евразийским степям и области широколиственного леса:*

- большой тушканчик,
- слепец,
- степная пеструшка,
- заяц-русак,
- хомяк,
- полевая мышь,
- степная мышь.

*Широко распространены по евразийским степям и пустыням:*

- светлый хорек,
- перевязка,
- серый хомячок,
- слепушонка,
- тушканчик-емуранчик,
- малый журавль.

*Вообще имеют широкое распространение:*

- волк,
- лисица,
- горностай,
- ласка,
- барсук.

**3.2.** Выписать в тетрадь семейства растений, доминирующих в степной растительности.



**3.3.** Указать адаптивные признаки и жизненные формы доминирующих видов растений и животных Европейско-Казахстанских степей. Данные записать в тетрадь в виде таблицы:

Названия растений и животных	Адаптивные признаки	Жизненные формы	Условия обитания

**Задание 4.** Установить характерные особенности степных биомов.

**4.1.** По литературным источникам проанализировать сроки цветения степных растений по месяцам. Сделать вывод о смене аспектов в степных сообществах; изучить данные о запасах биомассы и других особенностях биологического круговорота атомов степных биоценозов; установить, как изменяется их вертикальная и горизонтальная структура.

**4.2.** Проанализировать основные потоки энергии в сообществах степей. Составить таблицу:

**Участники трансформации энергии в степных сообществах**

Представители животного мира степей	Потребители кормов						
	животных		животных и растительных	растительных			
	позвоночных	беспозвоночных		вегетативных частей	генеративных частей	вегетативных и генеративных частей	отмершая растительная масса и гумус
Млекопитающие							
1.							
2.							
3.							
и т.д.							

Рептилии							
1.							
2.							
3.							
и т.д.							
Беспозво- ночные							
1.							
2.							
3.							
и т.д.							

**Задание 5.** Сравнить особенности степных биоценозов с биоценозами прерий, пампасов и туссоков. Выяснить различия, попытаться их проанализировать.

**Задание 6.** Изучить основные климатические особенности изучаемых биомов (на основе климатограмм), и определить различия между ними.

### Контрольные вопросы

1. Дайте определение степного типа растительности.
2. Охарактеризуйте географическое положение, физико-географические и климатические условия формирования зоны степей и ее аналогов.
3. Назовите характерные черты растительности степной зоны.
4. Каковы физиономические особенности и структура биоценозов степей.
5. Дайте характеристику особенности биологического круговорота атомов и элементов степей и его влияние на формирование почв.
6. Оцените условия существования животных в степной зоне.
7. Охарактеризуйте растительные сообщества и животное население прерий.
8. Охарактеризуйте биоценозы пампасов. В чем их основное отличие от степей и прерий?
9. Охарактеризуйте биомы Новозеландских туссоков.
10. Перечислите основные гипотезы о причинах безлесья степных биомов.

### **3.2. Биомы летнезеленых (широколиственных, мелколиственных), смешанных лесов.**

Широколиственные леса располагаются в приокеанических секторах умеренного пояса Европы, Восточной Азии и Северной Америки. Основу биомов образуют летнезеленые (листопадные) породы деревьев. Такие леса называются неморальными, а сама зона широколиственных лесов – неморальная. Она отделена от тайги переходной зоной смешанных хвойно-широколиственных лесов.

Соотношение тепла и влаги в неморальной зоне близко к оптимальному. Здесь выражены четыре времени года, зимой происходит спад биологической активности, продолжительность вегетации 6-7 месяцев. В сложении биоценоза принимают участие три яруса – древесный, в нем различают до трех подъярусов, кустарниковый (до двух подъярусов) и травяной (с двумя – тремя подъярусами). Обильная опавшая листва образует мощный слой подстилки. Моховой ярус выражен плохо.

Умеренно-теплый и влажный климат, активная деятельность почвенных микроорганизмов, грибов и животных, способствуют быстрому разложению опавших листьев и накоплению гумуса. Господствующие типы почв – бурые и серые лесные.

В средние века европейская зона широколиственных лесов активно осваивалась под пахотные угодья. В настоящее время – это сильно преобразованные человеком территории, густо заселенные, с мощной индустриальной и городской инфраструктурой. Ненарушенные биомы сохранились лишь в заповедниках и горах.

**Цель:** подробное и углубленное изучение особенностей биомов широколиственных и мелколиственных лесов умеренного пояса.

#### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** По карте растительности установить территориальную приуроченность широколиственных лесов Европы, Восточной Азии и Северной Америки. Нанести на контурную карту южную границу распространения тайги и южную границу распространения широколиственных и мелколиственных лесов.

**Задание 2.** По картам атласов и учебным пособиям выявить экологические условия формирования биомов смешанных, широко- и мелколиственных лесов: обратить внимание на световой и тепловой режимы, влагообеспечен-

ность, особенности мезорельефа и почв. На основе изученного материала установить факторы, лимитирующие распространение этих лесов.

**Задание 3.** По материалам учебных пособий и по приводимому перечню животных составить список видов растений и животных, обитающих в широколиственных лесах.

**3.1.** Установить, к каким экологическим группам и жизненным формам относятся организмы, как они приспособлены к условиям обитания.

**3.2.** Заполнить таблицу, указав в ней приуроченность животных к различным ярусам биоценоза.

Название животного	Потребление кормов		Характер пребывания в биоценозе			В каком ярусе обитает	
	животных	растительных	оседлые		мигрирующие		кочующие
			активны зимой	активны летом			

### **Наиболее характерные животные области Европейского широколиственного леса (по Н.А. Бобринскому)**

*Эндемичные или лишь немного выходящие за границы области:*

- лесная кошка,
- лесная куница,
- черный хорек,
- норка,
- соня орешниковая,
- соня садовая,
- соня полчок,
- соня лесная,
- рыжая лесная полевка,
- зубр (ныне на воле истреблен),
- благородный олень,
- европейская косуля,
- зеленый дятел,
- средний дятел,

- большой лесной голубь, или вяхирь,
- сова-неясыть,
- иволга,
- зяблик,
- зеленушка,
- лесной жаворонок, или юла,
- синица-лазоревка,
- красноголовый сорокопут,
- черный дрозд,
- западный соловей,
- зорянка,
- зеленая ящерица,
- веретенница,
- медянка,
- древесная лягушка, или квакша.

*Широко распространены по лесной полосе Евразии:*

- белка,
- бурый медведь,
- рысь,
- живородящая ящерица,
- обыкновенная гадюка.

*Вообще широко распространены:*

- лисица,
- волк,
- горностай,
- ласка.

**Задание 4.** По литературным источникам установить общие особенности биоценозов широколиственных лесов.

**4.1.** Флористическое и фаунистическое богатство, доминирующие виды, виды - эдификаторы, второстепенные виды.

**4.2.** Вертикальную (ярусность) и горизонтальную (мозаичность) структуру биоценозов

**4.3.** Соотношение между надземной и подземной биомассой.

**4.4.** Взаимоотношения между организмами в биоценозе широколиственного леса.

**4.5.** Особенности биологического круговорота атомов в лиственных лесах.

**Задание 5.** Изучить основные климатические особенности (температура и осадки в течение года) биомов смешанных и широколиственных лесов.

### **Контрольные вопросы**

1. Охарактеризуйте географическое положение и физико-географические условия формирования смешанных и широколиственных лесов умеренного пояса.

2. Каковы физиономические особенности и структура (пространственная и временная) широколиственных лесов?

3. Назовите адаптивные признаки растений широколиственных лесов.

4. Каков видовой состав и каковы особенности животного населения широколиственных лесов в связи с условиями их обитания?

5. Дайте сравнительную характеристику дубовых лесов Европы и дубрав России.

6. Дайте сравнительную характеристику широколиственных лесов Европы и Восточной Азии.

7. Охарактеризуйте общие своеобразные черты широколиственных лесов Северной Америки, их сходство с широколиственными лесами Восточной Азии.

8. Охарактеризуйте формации буковых лесов и их особенности, связанные с сильной эдификаторной ролью бука.

### **3.3. Биомы тайги**

В Северном полушарии от северной границы леса на юг простирается умеренный пояс. Из-за огромной протяженности, он подразделяется на умеренно-холодную (бореальную) и умеренно-теплую (неморальную) зоны. Таежные биомы определяют облик бореальной зоны. Тайга располагается на севере умеренного пояса, там наиболее четко выражены все четыре сезона года: лето, осень, зима и весна. Средняя температура самых холодных месяцев от  $-10$  до  $-40^{\circ}\text{C}$ ; самых теплых –  $13-19^{\circ}\text{C}$ . Типичным проявлением таежного типа растительности Евразии является темнохвойная тайга – это тенистый вечнозеленый лес, олигодоминантный и бедный по видовому составу. В классической области своего развития – Западной и Средней Сибири, тайга образована сочетаниями ели, пихты, сибирского кедра и лиственницы. Лесообразователями тайги Во-

сточно-европейской равнины служит ель, на песчаных отложениях господствуют сосновые леса.

Животный мир таежного биома однороден. Важнейшим кормовым ресурсом являются семена хвойных деревьев, ими питаются многие птицы, грызуны и хищные звери.

Для тайги зональными процессами почвообразования являются подзолистый и болотный. В условиях избытка влаги и кислой среды происходит глубокий распад минеральной части почвы. В подзолистом горизонте сохраняется наиболее устойчивое соединение – кремнезем. Соединения железа, марганца и гумус выносятся в нижележащие горизонты вымывания.

**Цель:** подробное изучение биомов тайги Евразии и Северной Америки: география условий их существования, особенности формаций хвойных лесов, выявление различий во флоре и фауне формаций таких лесов.

#### **Задания для самостоятельной подготовки:**

**Задание 1.** По карте растительности рассмотреть распространение ареала хвойных лесов умеренного пояса на территории Евразии и Северной Америки. Проследить и объяснить положение северной и южной границ тайги. Изучить общую физико-географическую характеристику зоны.

**Задание 2.** По картам атласа, учебным пособиям и отдельным пунктам климатограмм установить, в каких условиях были сформированы таежные биоценозы. Обратит внимание на: продолжительность и интенсивность освещения (продолжительность дня, суммарная радиация в январе и июле, радиационный баланс за год); температурный режим (температура января и июля, продолжительность безморозного периода); влагообеспеченность (годовая сумма осадков, коэффициент увлажнения, высота снежного покрова); особенности рельефа и почв (многолетняя мерзлота, почвообразующие породы, механический состав почв, их обеспеченность элементами питания).

**Задание 3.** По учебным пособиям и приведенному перечню животных составить список видов растений и животных, обитающих в тайге. Установить, к каким экологическим группам организмов относятся обитатели тайги, как они приспособлены к условиям обитания, назвать жизненные формы растений и животных. Составить список видов лесообразующих хвойных деревьев с указанием их ареалов.

**Наиболее характерные животные таежной полосы Евразии  
(по Н.А. Бобринскому)**

*Эндемики тайги:*

- лось,
- соболь,
- росомаха,
- лесной лемминг,
- красная полевка,
- красно-серая полевка,
- рябчик,
- глухарь обыкновенный,
- глухарь восточносибирский,
- гоголи,
- бородатая сова,
- ястребиная сова,
- мохноногий сыч,
- трехпалый дятел,
- кукушка,
- кедровка,
- клест-еловик,
- клест белокрылый,
- шур,
- снегирь,
- свиристель.

Распространены по тайге и тундре:

- северный олень,
- заяц-беляк,
- белая куропатка,
- гусь гуменник.

*Широко распространены вообще по лесной полосе Евразии:*

- белка,
- бурый медведь,
- рысь,
- живородящая ящерица,
- обыкновенная гадюка.



*Распространены по широколиственному лесу Дальнего Востока:*

- колонок,
- бурундук,
- летяга,
- четырехпалый тритон.

*Вообще широко распространены:*

- лисица,
- горностай,
- ласка.

**Задание 4.** Установить характерные особенности таежных биомов Евразии и Северной Америки:

**4.1.** Флористическое и фаунистическое богатство, доминанты, эдификаторы, второстепенные виды.

**4.2.** Вертикальное распределение видов. Ярусы: древесный, подлесок, травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый.

**4.3.** Горизонтальное распределение видов: сомкнутость крон, полнота древостоя.

**4.4.** Соотношение надземной и подземной биомассы.

**4.5.** Взаимоотношения между организмами в биоценозах тайги.

**Задание 5.** По материалам учебных пособий сравнить состав фауны и сезонное поведение животных хвойных и широколиственных лесов.

### **Контрольные вопросы**

1. Какой тип растительности называется тайгой?

2. Охарактеризуйте географическое положение и физико-географические условия таежных территорий Евразии и Северной Америки, их изменения с севера на юг и с запада на восток.

3. Каковы основные особенности видового состава, вертикальной и горизонтальной структуры таежных биоценозов?

4. В чем заключаются отличия физико-географических особенностей формирования биомов тайги с условиями формирования биомов широколиственных лесов?

5. Каковы особенности биологического круговорота атомов и элементов хвойных лесов умеренного пояса?

6. Охарактеризуйте основные флористические и экологические особенности темнохвойных и светлохвойных таежных лесов.

7. Охарактеризуйте флористический и фаунистический состав хвойных лесов зарубежной Европы и зарубежной Азии (Восточно-Азиатские хвойные леса, хвойные леса Гималаев).

8. Назовите отличительные особенности растительности и животного населения таежных биомов Северной Америки.

9. В чем заключается значение хвойных лесов для человека?

### 3.5. Арктические и тундровые биомы

Астрономической границей холодных поясов, где формируются биомы полярных пустынь и тундр, являются полярные круги – северный и южный. Циркумполярное положение холодных поясов определяет суровость климата: отрицательный радиационный баланс, отрицательные средние годовые температуры воздуха. Границей холодного пояса служит изотерма самого теплого месяца –  $10^{\circ}\text{C}$ . Наряду с климатическими условиями на формирование биомов холодных поясов оказывает взаиморасположение суши и океана.

Холодный пояс Северного полушария называют Арктическим или Арктикой. От полюса к югу тепловой режим становится более благоприятным для жизни.

Тундры – главный зональный тип биомов холодного пояса северного полушария. Формирование тундровых биомов определяется суровыми климатическими условиями. Зима длинная, до 8 месяцев. Средняя годовая температура ниже нуля. Но не зимние холода, а холодное и короткое лето определяют особенности среды обитания в тундре. Атмосферных осадков (в основном в виде снега) выпадает немного - 300-400 мм в год. Снеговой покров маломощный, но играет важную защитную роль. Он предохраняет растения и животных от сильных морозов, ветра и поземки. Из-за низких температур наблюдается низкая испаряемость, это приводит к избыточному увлажнению: заболачиванию территории и образованию многочисленных озер. В тундрах распространены многолетнемерзлые породы ("вечная мерзлота").

Биоты тундр характеризуются молодостью и бедностью видового состава: теплолюбивые формы третичного периода погибли или были преобразованы во время четвертичного оледенения. Однако, для Арктики характерен значительный процент эндемиков на родовом и видовом уровнях.

**Цель:** изучение условий формирования и особенностей функционирования арктических и тундровых биомов северного полушария.

#### Задания для самостоятельной подготовки:

**Задание 1.** Используя карту растительности, рассмотреть распространение ареала арктических и тундровых биомов на территории Евразии и Северной Америки. Нанести границы этих биомов на контурную карту. Проследить, как изменяется положение южной границы тундр относительно полярного круга.

**Задание 2.** По картам атласа и климатограммам установить, в каких условиях сформировались биоценозы тундр: продолжительность и интенсивность освещения; температурный режим, продолжительность безморозного периода; влагообеспеченность (годовая сумма осадков, испарение, коэффициент увлажнения, высота снежного покрова); особенности рельефа и почв.

**Задание 3** По литературному материалу определить главные черты геохимических процессов и процессов почвообразования в зоне тундр.

**Задание 4.** Используя тексты учебных пособий и выявленные особенности среды обитания организмов в биоценозах, установить, как приспособлены к таким условиям обитающие в тундрах растения и животные; к каким экологическим группам и жизненным формам они относятся.

Ответы на задания 2 и 4 оформить в виде таблицы:

Экологический фактор	Состояние экологического фактора	Растения		Животные	
		Экологические приспособления	Жизненные формы	Экологические приспособления	Жизненные формы
1.					
2.					

### Наиболее характерные представители тундровой фауны:

#### *Эндемики тундры:*

- песец,
- копытный лемминг,
- норвежский лемминг,
- обский лемминг,
- желтобрюхий лемминг,
- белая сова,
- белолобый гусь,

- черная казарка,
- малый, или тундровый, лебедь,
- кулики-песочники – ряд видов,
- снежный подорожник,
- лапландский подорожник,
- мохноногий канюк.

*Распространены по тундровой и таежной полосам:*

- северный олень,
- заяц-беляк,
- белая куропатка,
- гусь-гуменник.

*Распространены по тундре и внутриматериковым высокогорьям:*

- тундровая куропатка,
- ржанка хрустан.

*Распространены по тундре, высокогорьям и степи:*

- рогатый жаворонок.

*Вообще широко распространены:*

- волк,
- горностай,
- ласка.

**Задание 5.** Используя тексты учебных пособий и приведенный список фауны, записать адаптивные признаки доминантов тундровых биоценозов. Заполнить таблицы:

Название растений	Адаптивные признаки (приземистость, формы подушечек, карликовость, ксероморфизм, характер корней, форма листьев, их размер, восковой налет, опушение и т.д.)	Условия обитания
Куропаточья трава		
Ива круглолистная		
Мак подушковидный и т.д.		

Название животных	Потребители кормов		Характер пребывания в биоценозе				Адаптивные признаки
	животных	растительных	мигрирующие	кочующие	оседлые		
					активные зимой	Зимоспящие	
Северный олень							
Копытный лемминг							
Песец и т.д.							

**Задание 6.** По литературным данным установить особенности биоценозов тундр.

**6.1.** Видовой состав растений и животных, эндемичные виды. Видовое богатство, доминанты, эдификаторы.

**6.2.** Вертикальную (изменение ярусности по подзонам) и горизонтальную структуру фитоценозов.

**6.3.** Взаимоотношения между организмами в биоценозе.

**6.4.** Особенности биологического круговорота атомов тундровой зоны.

### Контрольные вопросы

1. Какой тип растительности называется тундровым?
2. Охарактеризуйте географическое положение и климатические условия формирования зоны тундры.
3. Дайте характеристику физико-географическим условиям биомов тундры, назовите положительные и отрицательные факторы их формирования.
4. В чем заключаются адаптивные признаки растений тундры?
5. Охарактеризуйте роль хамефитов в формировании тундровых сообществ.
6. Каковы физиономические особенности и структура (горизонтальная и вертикальная) биоценозов тундр?
7. Назовите причины безлесья тундр, историю флоры тундры. Охарактеризуйте ведущие семейства покрытосеменных растений тундры.

8. Дайте оценку условий существования животных тундры.
9. Дайте характеристику биоценозов подзоны арктических тундр.
10. Охарактеризуйте аналоги тундр в южном полушарии.

## ГЛОССАРИЙ

**Абиотические экологические факторы** – неживые компоненты экосистемы, влияющие на организм: климатические (свет, тепло, влага), эдафические (механический состав почв, плодородие, минерализация), гидрологические, орографические.

**Автотрофы** – организмы, синтезирующие органическое вещество из неорганического благодаря энергии солнца (фотосинтез) или энергии, освобождающейся при химических реакциях (хемосинтез определенных групп микроорганизмов).

**Адаптация** – комплекс морфофизиологических, поведенческих и др. особенностей организма, обеспечивающих ему успех в конкуренции с другими особями и устойчивость к воздействию факторов абиотической среды.

**Азональность** – физико-географическая закономерность, определяющая наряду с зональностью формирование региональных природных комплексов. Причина А. – тектоническое развитие земной коры, которое привело к обособлению крупных морфоструктурных единиц земной поверхности – гор и равнин.

**Амфи** – (от гр. *amphi* – с обеих сторон). Например, амфибореальный – на восточных и западных окраинах *бореальной зоны*; амфиокеанический – вдоль западных и восточных берегов океана.

**Амфибионты** – организмы, приспособленные к обитанию в двух средах, в воде и на суше.

**Анабиоз** – временное состояние растительного или животного организма, при котором значительно снижается обмен веществ и отсутствуют все видимые проявления жизни.

**Анаэробы** – организмы, живущие при отсутствии свободного кислорода.

**Антропогенное воздействие на природу** – прямое осознанное или косвенное и неосознанное воздействие деятельности человека, вызывающее изменение естественных ландшафтов.

**Ареал** – часть земной поверхности или акватории, в пределах которой встречается данный вид организма.

**Аридный климат** – сухой климат, при котором атмосферное увлажнение оказывается недостаточным для вегетации многих растений; в условиях А.К. преобладают биомы и ландшафты пустынь и полупустынь.

**Аэробы** – организмы, которые могут существовать только при наличие свободного кислорода.

**Биогеография** – наука о распространении на Земле растений, животных и образуемых ими сообществ.

**Биогеоценоз** – сложная природная система, совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных условий (атмосферы, горной породы, почвы и гидрологических условий, растительности, животного мира и мира микроорганизмов), имеющая свою, особую специфику взаимодействия слагающих ее компонентов и определенный тип обмена веществом и энергией. Иногда используется как синоним *экосистемы*. Отличие состоит в том, что Б. – конкретная территориальная единица (*биоценоз*), соответствующая низшим единицам территориального подразделения *биосферы*. В ландшафте один Б. занимает одну *фацию*; *экосистема* – понятие безразмерное.

**Биом** – совокупность сообществ организмов (*экосистем*) какой-либо крупной территории, например природной зоны: биом тундры, тайги и т.п.

**Биоразнообразие (биологическое разнообразие)** – разнообразие живых организмов, обитающих на определенной площади. Б. обычно измеряется количеством видов и подвидов растений, животных и микроорганизмов. Разнообразие видов необходимое условие для функционирования естественных *экосистем*. Поэтому показатель Б., является важным индикатором состояния окружающей среды. Базовыми единицами Б. являются: альфа Б. – разнообразие видов, бета Б. – разнообразие сообществ, гамма Б. – разнообразие видов и сообществ в разных ландшафтах.

**Биосфера** – область существования и функционирования *живого вещества* – всей совокупности ныне живущих организмов. Б. охватывает нижнюю часть атмосферы, до высоты, ограниченной озоновым слоем (около 15 км), всю гидросферу, до максимальных глубин впадин Мирового океана (более 11 км), верхнюю часть литосферы до глубины около 4 км где температура превышает 100<sup>0</sup>С.

**Биота** – совокупность видов организмов какой-либо крупной территории (например, биота тундры, биота Ориентального биогеографического царства и т.п.). Иными словами, биота – это *флора* и *фауна* определенной территории.

**Биотические экологические факторы** – отношения организмов между собой.

**Биотический круговорот** – обеспечивается взаимодействием трех основных групп организмов: *продуцентов* – зеленых растений, осуществляющих фотосинтез, и бактерий, способных к хемосинтезу, которые создают первичное органическое вещество; *консументов*, потребляющих органическое вещество, – это растительноядные и хищные животные; *редуцентов* (деструкторов), разлагающих мертвое органическое вещество до минерального, – это в основном бактерии, грибы и простейшие животные.

**Биотоп** – однородный в экологическом отношении участок земной поверхности (территории или акватории), занятый одним *биоценозом*.

**Биоценоз** – взаимосвязанная совокупность всех живых существ, населяющих более или менее однородный участок суши или водоема. Б. характеризуется определенными отношениями между организмами и приспособленностью к условиям окружающей среды.

**Бореальная зона** – таежная зона, характеризующаяся умеренно холодным климатом.

**Гаррига** – сообщество низкорослых разреженных вечнозеленых ксерофильных кустарников на каменистых и скалистых склонах Средиземноморья.

**Гемикриптофиты** – травянистые растения с отмирающими к зиме надземными побегами; почки возобновления находятся на поверхности почвы под защитой отмерших или оставшихся живыми листьев и снега.

**Геофиты** - многолетние растения, почки возобновления которых и запасные питательные вещества находятся в подземных органах.

**Гетеротрофы** - организмы, использующие в качестве источника питания органические вещества, произведенные другими организмами. Син. Консументы.

**Гигрофиты** - это растения, обитающие в местах с высокой влажностью воздуха и (или) почвы..

**Гидрофиты** - наземно-водные растения, прикрепленные к грунту и погруженные в воду своими нижними частями.

**Гилея** - вечнозеленый влажный тропический лес.

**Гумидный** - определение природных зон, ландшафтов, формирующихся в условиях влажного климата.

**Диаспора** - часть растения - спора, семя, плод, клубень и т.п., естественно отделяющаяся от него и служащая для его размножения.



**Дивергенция** - это постепенное расхождение признаков у родственных организмов, обитающих в разных условиях.

**Дизъюнкция ареала** - расчленение некогда сплошного ареала на два или более далеко расположенных друг от друга ареалов. Д. а. как правило возникает в ходе геологической истории - дрейфа континентов, горообразования, изменения климата и т.п.

**Доминанты** - преобладающие, доминирующие в сообществе виды растений и животных. Особую группу Д. образуют *Эдификаторы*.

**Живое вещество** - так В.И. Вернадский называл совокупность всех живых организмов современной *биосферы*.

**Животный мир** - совокупность сообществ животных какой-либо территории.

**Жизненная форма** - внешний вид животных и растений (как систематически близких, так и далеких), отражающий их приспособленность к условиям среды. Внешне Ж. ф. характеризуются общими чертами *адаптации* к сред, схожестью основных морфологических черт и поведенческих признаков.

**Интразональность** - распространение почв, растительности и ландшафтов в виде отдельных участков, образующих вкрапления внутри одной зоны. Напр., верховые болота в тайге, солончаки в пустыне и т.п.

**Интродукция** - переселение отдельных видов за пределы естественного ареала в места, где они раньше не жили.

**Каулифлория** - развитие цветков не на молодых побегах, а прямо на стволе или старых ветвях.

**Климаксное сообщество (экосистема)** - зрелое сообщество, достигшее стабильного состояния, с устойчивым *гомеостазисом*.

**Конвергенция видов** - *адаптивная* эволюция, в результате которой организмы, далекие в систематическом отношении, но ведущие сходный образ жизни, обретают внешнее сходство. Например, форма тела хороших пловцов (рыб, кальмаров, дельфинов) делает их внешне похожими.

**Консоргент** - центральный член или ядро *консорции*.

**Консорты** - это термин в экологии, который обозначает участника консорции – совокупности самых разных организмов в природе, тесно связанных между собой.

**Консорция** - выступающая как единое целое совокупность разнородных организмов, связанных между собой и зависящих от центрального члена, или ядра сообщества - *консоргента*. Например, сосна (*консоргент*) с ее микоризными грибами, с эпифитными мхами и лишайниками на стволах и ветвях, с

паразитическими грибами в разных тканях, со всем множеством населяющих ее членистоногих (*консортами*).

**Консументы** - организмы, потребляющие органическое вещество: растительноядные и хищные животные. Различают К. разных порядков.

**Концентрационная функция живого вещества обусловлена** способностью организмов извлекать из среды и накапливать в своём теле некоторые химические элементы, увеличивая их концентрацию по сравнению с неживой природой во много раз.

**Коренная растительность** - это природная, длительно существующая растительность, которая не была изменена деятельностью человека или стихийными факторами.

**Ксерофиты** - (греч. ξερός – сухой и φυτόν – растение), растения засушливых местообитаний; распространены главным образом в степях, саваннах, пустынях и полупустынях.

**Кутикула** - (от лат. cuticula – кожица), 1) у растений – малопроницаемый для водных растворов, газов, болезнетворных организмов защитный слой, покрывающий внешнюю поверхность эпидермиса побегов и репродуктивных органов моховидных, папоротниковидных и семенных растений. 2) У животных кутикула – плотное неклеточное образование на поверхности клеток эпителиальной ткани.

**Ландшафт географический** - (нем. Land – земля, schaft – суффикс, обозначающий совокупность, сочленение, взаимосвязь), одно из фундаментальных понятий в географии; относительно однородный, ограниченный естественными или хозяйственными рубежами участок географической оболочки, отличающийся закономерным сочетанием её компонентов и явлений, объединяющий совокупность земель (земельных участков), территориально сопряжённых и функционально взаимосвязанных, как хозяйственно освоенных, так и сохранивших свою естественную природу, вместе с тем обладающих необходимым разнообразием угодий. Л. г., как правило, хорошо обозрим с определённых позиций и занимает площадь, обычно измеряемую сотнями км<sup>2</sup>; служит основным объектом изучения ландшафтоведения.

**Льянос** - (исп. Planos, мн. ч. от Plano – равнина), тип саванны, преимущественно высокотравной, на равнинах Ориноко с густым, главным образом злаковым, покровом и отдельными экземплярами или группами деревьев (типичны маврикиева пальма, ропала).

**Маквис** - (франц. maquis – чаща), тип растительности, возникший в Средиземноморье (от Португалии и Марокко до Южной Турции и Палестины) в

результате многовекового сведения жестколистных (реже – лавролистных) лесов. Представляет собой густые, иногда непроходимые заросли невысоких вечнозелёных деревьев и часто колючих кустарников.

**Макроэволюция органического мира** — это процесс формирования крупных систематических единиц: из популяции - новых подвидов из подвидов - новых видов — новых родов, из родов — новых семейств и т. д.

**Мезотрофы** - растения и животные, умеренно требовательные к ресурсам среды обитания, обеспечивающим процессы их питания (для растений – плодородие почв, для животных – доступная для потребления часть биомассы, производимой в той или иной экосистеме)

**Мезофиты** — это наземные растения, которые приспособлены к обитанию в среде с более или менее достаточным, но не избыточным увлажнением почвы. Занимают промежуточное положение между гигрофитами и ксерофитами.

**Местообитание** (место обитания) — совокупность биотических, абиотических и антропогенных (при их наличии) экологических факторов на любой определённой территории или акватории, формирующаяся на месте первичного комплекса абиотических факторов — экотопа.

**Метаболизм** — это совокупность тесно взаимосвязанных процессов, обеспечивающих связь живых организмов с окружающей средой.

**Микориза** (от греч. *μύκης* – гриб и *ρίζα* – корень), взаимовыгодное сожительство мицелия грибов с корнями высших растений.

**Мимикрия** - адаптивное сходство одного биологического вида с другим или с объектами окружающей среды.

**Мониторинг** - (англ. *monitoring* — слежение, контроль) — это специальная форма наблюдения (слежения) за текущим изменением тех или иных процессов или объектов в пространстве и во времени, осуществляемая на постоянной основе.

**Мутации** - (от лат. *mutatio* – перемена, изменение), наследуемые изменения генетического материала – молекул ДНК или РНК (у РНК-содержащих вирусов).

**Неморальная зона** (от лат. *nemoralis* — растущий в рощах, от *nemus* — роща) — это умеренные и теплоумеренные листопадные широколиственные леса (чернолесье).

**Неотектоника** (от нео... и греч. *τεχτονικός* – строительный) (новейшая тектоника) - раздел исторической геотектоники, изучающий тектонические движения и динамические процессы в земной коре и литосфере, происшед-

шие на протяжении позднего кайнозоя (ок. 35 млн. лет) и продолжающиеся на современном этапе развития Земли, а также результаты их проявления в виде структурных форм. Эти движения и процессы обусловили формирование основных черт современного рельефа Земли.

**Нивальный пояс** — это горная область, где круглый год накапливается снег благодаря тому, что приход осадков в твёрдой форме меньше их расхода.

**Ноосфера** - (от греч. νόος – ум, разум и σφαῖρα – шар), сфера взаимодействия человечества и природы, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным определяющим фактором развития планеты (для обозначения этой сферы употребляют также сходные термины: антропосфера, социосфера).

**Озоновый слой** - часть атмосферы Земли, где экспериментальными методами обнаружен озон. Занимает пространство от земной поверхности до высоты 70–80 км над уровнем моря. В более узком смысле озоновым слоем (или озоносферой) называют всю стратосферу или слой от 10 – 16 км (озонопауза) до 50 км, в котором находится наибольшее количество озона.

**Окружающая среда** — обобщённое понятие, характеризующее природные условия некоторой местности и её экологическое состояние.

**Олиготрофы** — экологическая группа растений и микроорганизмов, обитающих на почвах (или в водоёмах) с низким содержанием питательных веществ, например, в полупустынях, сухих степях, на верховых болотах.

**Опустынивание** - процесс расширения площади пустынь за счёт сопредельных территорий, чему могут способствовать естественные причины, такие как циклические изменения климата и стока, приводящие к периодическим засухам. Однако главную роль в опустынивании играют негативные последствия антропогенных воздействий на природу, прежде всего, сведение древесной растительности в сопредельных с пустынями регионах и уничтожение травостоя, что приводит к расширению площадей развеваемых песков.

**Панспермия** - (от греч. πᾶν – всё и сперма), гипотеза о возможности переноса жизни в космическом пространстве с одного небесного тела на другое.

**Парамо** - мн.ч. «пáрамосы» (исп. páramo, páramos) может относиться к разнообразным экосистемам альпийской тундры. Также под понятием «парамос» понимают хребты и нагорья южноамериканских Анд с обилием озёр, ручьёв и небольших речушек. Они пролегают на высоте от 3,1 до 4,5 км, между поясами криволесья и снеговым.

**Паренхима** - (греч. *παρέγχυμα* – долитое, добавленное, от *παρέγχω* – доливать, добавлять), простая ткань растений из рыхло расположенных тонкостенных, обычно неодревесневающих клеток, имеющих форму более или менее правильных многогранников со скруглёнными рёбрами. Паренхима участвует в формировании коры, стелы стеблей и корней, мезофилла листьев, мякоти плодов.

**Парниковый эффект** — это повышение температуры нижних слоёв атмосферы планеты по сравнению с эффективной температурой, то есть температурой теплового излучения планеты, наблюдаемого из космоса.

**Пирамида экологическая** — графическое изображение соотношения между продуцентами и консументами всех уровней (травоядных, хищников, видов, питающихся другими хищниками) в экосистеме.

**Пирогенный ландшафт** - географический ландшафт, возникающий на месте крупного лесного или степного пожара.

**Пищевая (трофическая) цепь** — это ряд взаимоотношений между группами организмов (растений, животных, грибов и микроорганизмов), при котором происходит перенос вещества и энергии путём поедания одних особей другими.

**Плакор** - (греч. *πλαχ* — плоскость, равнина) — плоский или слабо-волнистый водораздельный участок бассейна равнинной реки, в почвенном и растительном покрове которого лучше представлены типичные зональные черты (плакорная растительность). Это также местоположение и экотоп фитоценоза, которые в наибольшей степени свободны от влияния всех факторов, уменьшающих влияние климата на растительность.

**Плотность популяции** — это число особей на единицу площади территории или объёма (например, в случае организмов, обитающих в воде или почве).

**Популяция** - (ср.-век. лат. *populatio*, от лат. *populus* – народ, население), совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определённую территорию.

**Природная среда (окружающая среда)** — это естественная среда обитания и деятельности человека и других живых организмов. Природная среда включает в себя литосферу, гидросферу, атмосферу, биосферу, околоземное космическое пространство.

**Продуктивность экосистемы** — это накопление экосистемой органического вещества в процессе ее жизнедеятельности. Продуктивность экоси-

стемы измеряется количеством органического вещества, создаваемого за единицу времени на единицу площади.

**Продуценты** - (от лат. *producens* — «создающий») — организмы, способные производить органические вещества из неорганических, то есть все автотрофы. В основном это зелёные растения, которые синтезируют органические вещества из неорганических в процессе фотосинтеза. Однако некоторые виды бактерий-хемотрофов способны на чисто химический синтез органики без солнечного света.

**Производная растительность** — это естественная растительность, возникшая на месте первичной растительности в результате хозяйственной деятельности, например, после рубки леса, пожара, распашки.

**Прокариоты** - (от греч. *πρό* – перед, раньше, вместо и греч. *κάρυον* – ядро), организмы, клетки которых, в отличие от эукариот, не имеют ограниченного мембраной ядра; к их числу относятся бактерии и археи.

**Псаммофиты** - (от греч. *ψάμμος* – песок и *φυτόν* – растение), растения песков в степных и пустынных зонах, а также на морских побережьях.

**Растительность** - (лат. *vegetatio*), растительный покров, совокупность растительных сообществ (фитоценозов) Земли или её отдельных территорий и акваторий.

**Редуценты, или деструкторы** - (от лат. *reduco* — «возвращаю, восстанавливаю»), — организмы (в основном бактерии и грибы), разрушающие отмершие останки живых существ, превращая их в неорганические и простейшие органические соединения.

**Рефугиум** - (лат. *refugium* — убежище) — участок земной поверхности или Мирового океана, где вид или группа видов пережили или переживают неблагоприятный для них период геологического времени, в течение которого на больших пространствах эти формы жизни исчезали.

**Саванна** - (от исп. *sabana*, заимствованного из языка карибских индейцев), тип растительности (и биом) тропиков и субтропиков, развитый на территориях с резкой сменой сезонов дождей и засухи. Характерен для всех континентов (кроме Антарктиды).

**Сапрофаги** - (от греч. *σαπρός* – гнилой и ...фаг), животные, использующие в качестве источника питания органические соединения мёртвых тел, гниющие остатки или выделения (экскременты) животных, подвергая их минерализации.

**Симбиоз** - (от греч. *συμβίωσις* – совместная жизнь), различные формы совместного существования организмов из разных таксономических групп.

**Синузия** - (греч. *synusia* — совместное пребывание, сообщество), часть фитоценоза (биоценоза), совокупность (объединение, группа) особей одного вида (синузия первого порядка) или сходных видов (синузии второго и третьего порядков).

**Склерофиты** - (от др.-греч. *σκληρός* (*skleros*) — жёсткий и *φυτόν* (*phyton*) — растение), засухоустойчивые растения (ксерофиты), обладающие жёсткими побегами; склерофиты хорошо приспособлены для обитания в засушливых условиях за счёт сильного развития механических тканей листа.

**Скрэб** - (от англ. *scrub* – кустарник, кустарниковая заросль), густые заросли ксерофильных, преим. вечнозелёных кустарников и низких деревьев в засушливых районах Австралии.

**Средообразующая функция живого вещества** - заключается в преобразовании физико-химических аспектов неорганической среды в благоприятном направлении для существования организмов.

**Стенобионты** - (от греч. *στενός* — «узкий» и греч. *βίον* — «живущий»), животные и растения, способные существовать лишь при относительно постоянных условиях окружающей среды (температуры, солёности, влажности, наличия определенной пищи и т. д.)

**Субдоминанты** — это виды, встречающиеся в меньшем количестве, чем доминирующие, но играющие в сообществе заметную роль.

**Суккуленты** - (от лат. *succulentus* – сочный), растения, имеющие особые ткани для запасания воды в листьях (алоэ, агавы, толстянковые и др.) или стеблях (кактусовые, некоторые молочаи и др.).

**Сукцессия** - (от лат. *successio* – преемственность, наследование), необратимый процесс закономерной и последовательной смены одних растительных сообществ (или экосистем) другими на определённом элементе ландшафта.

**Таксон** - (от лат. *taxo* – ощупывать, оценивать), группа в классификации, состоящая из дискретных объектов, объединяемых на основании общих свойств и признаков.

**Тектоника** — это общая часть геотектоники, изучающая геологические процессы, которые контролируют структуру и свойства тектоносферы Земли и других планет, а также историю движений, изменяющих эту структуру.

**Термокарст** - (от термо... и карст; термический карст), неравномерное проседание почв и подстилающих их горных пород вследствие вытаивания подземного льда или оттаивания мёрзлого грунта при повышении среднегодовой температуры воздуха.

**Терофиты** - сокр. Th (от греч. theros — лето и ...фит), один из пяти основных типов жизненных форм растений, согласно систематике экологических условий, в которых сформировалась растительность.

**Техносфера** — это часть экосферы, которая содержит искусственные технические сооружения, изготавливаемые и используемые человеком.

**Толерантность** — это способность живых организмов выдерживать колебания внешних условий (например, изменения температуры, освещённости).

**Фанерофиты** - (от греч. φαῖνρός – видимый, открытый, явный и φυτόν – растение), жизненная форма растений, почки возобновления которых расположены высоко над поверхностью почвы и испытывают на себе все тяготы зимы и засухи.

**Фауна** - (новолатинское fauna, от лат. Fauna – богиня лесов и полей, покровительница стад животных в рим. мифологии), совокупность видов животных, обитающих на определённой территории.

**Ферраллитные почвы (красноземы)** - почвы влажных вечнозелёных лесов, формирующиеся при промывном водном режиме на ферраллитных корках выветривания (глубоко преобразованных процессами выветривания почвообразующих породах, богатых оксидами железа и алюминия).

**Фитофаги** — это животные, питающиеся растениями.

**Фитоценоз** - (от др.-греч. φυτόν «растение» + κοινός «общий»), растительное сообщество, существующее в пределах одного биотопа. Характеризуется относительной однородностью видового состава, определённой структурой и системой взаимоотношений растений друг с другом и со внешней средой.

**Флора** - растительный мир, все виды растений, свойственных данной области или геологической эпохе.

**Хамефиты** - сокр. Ch (от греч. chamai на земле и ...фит), одна из пяти основных типов жизненных форм растений, согласно систематике экологических условий, в которых сформировалась растительность.

**Циркумполярный ареал** — это ареал таксона, который встречается в широком диапазоне долгот, но только в высоких широтах. Следовательно, такой ареал простирается либо вокруг Северного, либо вокруг Южного полюса.

**Чапараль** - (чапarrаль, чапarrель, чапарель, исп. chaparral, от chaparro — «заросли кустарникового дуба») — тип субтропической жестколистной кустарниковой растительности.



**Шибляк** — тип средиземноморской растительности, состоящей из листопадных, часто засухоустойчивых, кустарников и низкорослых деревьев высотой порядка 3—4 метров.

**Эврибионты** - (от греч. ευρί — «широкий» и греч. βίον — «живущий»), организмы, способные существовать в широком диапазоне природных условий окружающей среды и выдерживать их значительные изменения.

**Эвтрофный** — обогащённый питательными веществами.

**Эдафические факторы** - почвенные условия, которые влияют на жизнь и распространение живых организмов. К эдафическим факторам относят водный, газовый и температурный режим почвы, её химический состав и структуру, которая обусловлена преобладающими органическими веществами.

**Эдификатор** - (лат. aedificator — строитель) — в широком смысле организм, деятельность которого создает или серьезно изменяет окружающую среду.

**Экзогенные процессы** — совокупность процессов, происходящих на поверхности Земли (или другой планеты) или в верхней части литосферы и обусловленных внешними (по отношению к планете) силами — оболочками (атмосфера, гидросфера, криосфера и т. д.), космическими силами, радиацией, гравитацией и т. д.

**Экологическая ниша** — место, занимаемое видом в биоценозе, включающее комплекс его биоценологических связей и требований к факторам среды.

**Экологические факторы** — это условия среды (тела и явления), с которыми организм находится в определённых взаимоотношениях.

**Экосистема или экологическая система** - (от др.-греч. οἶκος — жилище, местопребывание и σύστημα — «целое, составленное из частей; соединение»), основная природная единица на поверхности Земли, совокупность совместно обитающих организмов (биотических) и условий их существования (абиотических), находящихся в закономерной взаимосвязи друг с другом и образующих систему.

**Экстразональность** — расположение сообществ, близких к характерным для какой-либо географической зоны, в пределах др. зон (например, лесов в степи).

**Эндогенные процессы** — процессы, связанные с энергией, возникающей в недрах Земли. К эндогенным процессам относят тектоническое движение земной коры, магматизм, метаморфизм, сейсмическую активность

**Энергетическая функция живого вещества** - заключается в усвоении солнечной энергии и дальнейшей ее передаче по трофическим цепям.

**Эоловые процессы** - рельефо- и породообразующие процессы, обусловленные деятельностью ветра: развевание (дефляция), выдувание из перемещённых песков мелкозернистой фракции, перенос и аккумуляция эолового материала (в основном песков).

**Эпифиты** - (от греч. ἐπι- — «на» + φυτόν — «растение»), растения, произрастающие на других растениях — форофитах — или постоянно прикрепленные к ним, при этом не получающие от них питательных веществ.

**Эрозия** - (от лат. erosio «разъедание») — разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

### **Тестовые задания для самоконтроля**

#### **I вариант:**

1. Виды, обитающие в данной местности со времени своего становления:
  - А) мигранты;
  - Б) анаэробы;
  - В) автохтоны.
2. Земная оболочка, которая занята совокупностью организмов:
  - А) фитосфера;
  - Б) биосфера;
  - В) геосфера.
3. Юрский период время расцвета:
  - А) земноводных;
  - Б) пресмыкающихся;
  - В) млекопитающих.
4. Закон толерантности сформулировал:
  - А) Шелфорд;
  - Б) Либих;
  - В) Раункиер К.
5. Набор условий среды, необходимых для существования вида, включая его роль в сообществе, называется:
  - А) биогеоценозом;
  - Б) экологической нишей;
  - В) биотическим фактором.

6. Совокупность видов растений и животных на данной территории:

- А) биота;
- Б) биом;
- В) биохора.

7. Какая годовая изотерма ограничивает жаркий пояс:

- А)  $+10^{\circ}\text{C}$ ;
- Б)  $+16^{\circ}\text{C}$ ;
- В)  $+20^{\circ}\text{C}$ .

8. Какой климат характерен для тропических пустынь:

- А) гумидный;
- Б) аридный;
- В) жаркий.

9. Какое название носит одно из ксерофильных сообществ умеренного пояса:

- А) туссока;
- Б) шибляк;
- В) гаррига.

10. Какой тип растительности называется тундровым:

- А) ксерофиты;
- Б) геофиты;
- В) криофиты.

## **II вариант:**

1. Процесс в атмосфере больше всего способствующий созданию парникового эффекта — это...

- А) встречное излучение атмосферы;
- Б) отражение солнечной радиации земной поверхностью;
- В) поглощение солнечной радиации земной поверхностью.

2. Международная организация, основной задачей деятельности которой является развитие международного сотрудничества в целях сохранения естественных экосистем, биоразнообразия, организации ООПТ:

- А) Сельскохозяйственная и продовольственная организация ООН (ФАО);
- Б) Международный союз охраны природы и природных ресурсов (МСОП);

В) Гринпис.

3. В какой природной зоне скорость самовосстановления экосистем наименьшая?

А) тундра;

Б) степь;

В) полярная пустыня.

4. Хищные животные, питающиеся травоядными видами:

А) продуценты;

Б) консументы;

В) редуценты.

5. Озонирование — это...

А) способ обработки земли в сельском хозяйстве;

Б) способ обеззараживания воды или воздуха;

В) процесс разрушения озонового слоя Земли.

6. Биоценоз Средиземноморья — это...

А) фригана;

Б) финшоб;

В) молли-скреб.

7. Злаковники умеренной зоны — это...

А) прерии, пампа, маквис;

Б) прерии, туссока, пампа;

В) туссока, маквис, пампа.

8. Эндемик тайги — это...

А) норка;

Б) песец;

В) лось.

9. Хвойные деревья, лесообразователи тайги Восточно-Европейской равнины — это...

А) ель, пихта;

Б) лиственница, ель;

В) ель, сосна.

10. Льянос — это саванны...

А) Южной Америки;

Б) Африки;

В) Индии.

### III вариант:

1. Анаэробы - организмы, живущие при отсутствии свободного \_\_\_\_\_;
2. Бенталь - дно океана как среда обитания \_\_\_\_\_ организмов;
3. Биотоп - однородный в экологическом отношении участок земной поверхности, занятый одним \_\_\_\_\_;
4. Биогеография - наука о \_\_\_\_\_ на Земле растений, животных и образуемых ими сообществ;
5. В сокращении площади тропических лесов и увеличении площади саванн важную роль играет \_\_\_\_\_;
6. Биомы тундры и тайги имеют субширотное простирание, протягиваясь в виде концентрических поясов через континенты Северная Америка и Евразия, принадлежащих к одному \_\_\_\_\_ царству;
7. Накопление \_\_\_\_\_ в черноземах — это следствие неполного цикла деятельности микроорганизмов;
8. Из-за огромной протяженности, биома тайги подразделяется на бореальную и \_\_\_\_\_ зоны;
9. Важнейшим фактором зональной дифференциации в жарком поясе является \_\_\_\_\_;
10. Смену растительного покрова и животного населения от подножия гор к вершинам именуют \_\_\_\_\_;

### IV вариант:

1. Установите соответствие между причинами и следствиями:

- |                           |                                      |
|---------------------------|--------------------------------------|
| 1) распашка земель        | А) засоление грунтовых вод           |
| 2) искусственное орошение | Б) подтопление земель                |
| 3) создание водохранилищ  | В) активизация эрозионных процессов. |

2. Найдите соответствия между направлениями экологии и их содержаниями:

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1) аутоэкология        | А) учение о популяции и ее среде   |
| 2) синэкология         | Б) учение о биосфере               |
| 3) глобальная экология | В) учение об организме и ее среде  |
| 4) демэкология         | Г) учение об экосистеме и ее среде |

3. Установите соотношение зообиом по зональным типам растительности:

- |                                    |                                    |
|------------------------------------|------------------------------------|
| 1) экваториальный гумидный с днев- | А) жестколистные леса и кус тарни- |
|------------------------------------|------------------------------------|

ной ритмичкой	ки
2) тропический гумидный и аридный с летними дождями	Б) вечнозеленые тропические дождевые леса
3 умеренный аридный с холодной зимой, континентальный	В) тропические листопадные леса и саванны
4)летне-сухой и зимне-влажный аридно-гумидный	Г) злаковники умеренной зоны влажный

4. Установите соответствие экологических групп организмов (растений) по отношению к разным факторам среды:

- 1) тепло      А) гелиофиты  
 2) свет      Б) гидрофиты  
 3) вода      В) анемофиты  
 4) ветер      Г) макротермы

5. Установите соотношение надземной и подземной фитомассы по биомам:

- 1) тайга      А) 1 : 20  
 2) степи      Б) 1 : 25  
 3) пустыни      В) 4: 1  
 4) высокогорья      Г) 1 : 9.

6. Установите ареал распространения вида на территории биомам:

- 1) обский лемминг      А) тайга  
 2) соболь      Б) степи  
 3) сайгак      В) пустыня  
 4) полуденная песчанка      Г) тундра.

7. Укажите соответствие, характерные биомам зональные типы почв:

- 1) Дождевые тропические леса      А) песчаные (примитивные)  
 2) Тропические пустыни      Б) подзолы  
 3) пампа      В) ферраллитные почвы  
 4) тайга      Г) черноземы

8. Установите соответствие географического положения биоценозов:

- 1) фригана      А) Южная Африка  
 2) финбош      Б) Южная Америка  
 3) прерии      В) Средиземноморье  
 4) кампусы      Г) Северная Америка

9. Установите соответствие северной границы ареала вида:

- 1) белый медведь      А) 72 с.ш.  
 2) бурый медведь      Б) 53 с.ш.

3) гималайский медведь В) 20 с.ш.

4) малайский медведь Г) 85 с.ш.

10. Установите принадлежность видов к жизненным формам:

1) терофиты А) древесные растения

2) фанерофиты Б) низкорослые суккуленты

3) хамефиты В) однолетние травы.

Дайте определения:

1. Ареал - это... \_\_\_\_\_

2. Биотический круговорот - это... \_\_\_\_\_

3. Биом - это... \_\_\_\_\_

4. Биохора - это... \_\_\_\_\_

5. Жизненная форма - это... \_\_\_\_\_

6. Интразональность — это... \_\_\_\_\_

7. Ксерофиты — это... \_\_\_\_\_

8. Рефугиум — это... \_\_\_\_\_

9. Шибляк — это... \_\_\_\_\_

10. Энергетическая функция живого вещества — это... \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абдурахманов Г.М. Биogeография : учебник : для студентов учреждений высшего образования, обучающихся по направлениям подготовки "География", "Гидрометеорология", "Экология и природопользование" / Г. М. Абдурахманов, Е. Г. Мяло, Г. Н. Огуреева.— Москва : Академия, 2014 .— 441
2. Алехин В.В., Кудряшов Л.В., Говорухин В.С. География растений с основами ботаники. М.: Учпедгиз, 1961.
3. Бабенко В.Г. Основы биогеографии: Учебник для вузов / В.Г. Бабенко, М.В. Марков. — 3-е изд., стер. — М. : Прометей, 2023. — 196 с.
4. Биogeография : учебное пособие для практических занятий : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "География" / А. Я. Григорьевская ; М-во образования и науки РФ, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Воронеж. гос. ун-т".— Воронеж : Издат.-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 .— 200 с
5. Биogeография с основами экологии: учебник для студентов вузов, обучающихся по географическим и экологическим специальностям / А. Г. Воронов, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволицкий, Е. Г. Мяло .— 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академкнига, 2003 .— 407 с
6. Бобринский Н.А., Гладкой Н.А. География животных. М.: Учпедгиз, 1961.
7. Большая Российская энциклопедия: [в 30 томах] / науч.-ред. совет: пред. - Ю. С. Осипов [и др.].— Москва : Большая Российская энциклопедия, 2004 - .—; 30 .
8. Вальтер Г. Растительность земного шара. М.: Прогресс, 1973-1975. Т. — 1-3.
9. Воронов А. Г. Биogeография с основами экологии / А. Г. Воронов.— Изд. 2-е .— Москва : Изд-во Моск. ун-та, 1987 .— 264 с.
10. Второв П.П. Биogeография : Учеб. для студентов вузов / П.П. Второв, Н.Н. Дроздов .— М. : ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001.— 303с.
11. Григорьевская А.Я. Биogeография : учебное пособие для практических занятий : для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "География" / А. Я. Григорьевская ; М-во образования и науки РФ, Гос. образоват. учреждение высш. проф. образования "Воронеж. гос. ун-т".— Воронеж : Издат.-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 .— 200 с.



12. Киселев В.Н. Биogeография с основами экологии : учеб. пособие для студентов ун-тов, обучающихся по спец. "География" / В. Н. Киселев.— Минск : Універсітэцкае, 1995 .— 352 с.
13. Криволицкий Д.А., Покаржевский А.Д. Введение в биоценологию. М.: Изд-во МГУ, 1990.
14. Курнишкова Т.Б., Петров В.В. География растений с основами ботаники. М.: Просвещение, 1987.
15. Лопатин И.К. Зоогеография. Минск: Высш. школа, 1989.
16. Межова Л. А. Биogeография : учебник для направления бакалавриата "География" / Л. А. Межова, А. М. Луговской, В. В. Братков .— Москва : КноРус, 2023 .— 241
17. Петров К.М. Биogeография океана: Биологическая структура океана глазами географа : Учеб. пособие / К.М.Петров ; Под ред. Я.И.Старобогатова.— СПб. : Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 1999 .— 229с.
18. Петров К.М. Биogeография с основами охраны биосферы: Учеб. для студентов, обучающихся по географ. спец. — СПб : Изд-во Санкт-Петербург. ун-та, 2001 .— 375с.
19. Петров К.М. Биogeография : учебник для студентов, обучающихся по географическим специальностям / К.М. Петров ; С.-Петербург. гос. ун-т.— Москва : Акад. Проект, 2006 .— 398 с.
20. Реймерс Н.Ф. Популярный биологический словарь / Н. Ф. Реймерс ; Отв. ред. А. В. Яблоков; АН СССР .— М. : Наука, 1991 .— 536 с.
21. Интернет-энциклопедия - <https://ru.ruwiki.ru>
22. Большая российская энциклопедия - <https://bigenc.ru>